

PRAKTISCHE ARBEITSMEDIZIN

Zeitschrift für betrieblichen Gesundheitsschutz und Betriebssicherheit

Besuchen Sie uns im Internet!
www.bsafb.de
www.arbeitsmedizinforum.de

Prakt. Arb.med. ISSN 1861-6704 © BsAfB e.V.

Ausgabe 16 / Juli 2009

Themenschwerpunkt „Arbeiten unter Überdruck“

Gesundheitliche Risiken
durch Überdruckexposition

Seite 6

Kampfschwimmer

Seite 12

Tauglichkeitsuntersuchungen für
Taucher und Arbeiten in Druckluft

Seite 26

Der unerwartete Tauchunfall
des erfahrenen Tauchers

Seite 30

Die Behandlung des Tauchunfalls

Seite 32

Therapie in einer Druckkammer:
Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO)

Seite 38

Offizielles Mitteilungsorgan des
Arbeitskreises
Betriebssicherheitsmanagement AK BSM
und der
Qualitätszirkel BGM
Betriebliches Gesundheitsmanagement

BsAfB
Bundesverband selbstständiger Arbeitsmediziner
und freiberuflicher Betriebsärzte



Editorial

**Sehr geehrte Leserinnen, sehr geehrte Leser!**

„Tauchen und Überdruck“ als Schwerpunktthema in der Praktischen Arbeitsmedizin? Das Thema mutet vielleicht ein wenig exotisch an, hat aber sehr interessante Aspekte.

Exotisch, weil es in Deutschland tatsächlich nur wenige Berufstaucher und Druckluftarbeiter gibt und das Thema in der Arbeitsmedizin mithin eine recht kleine und spezielle Nische darstellt.

Interessant, weil arbeitsmedizinisch einzigartige physikalische Einflüsse auf die Beschäftigten wirken. Interessant aber auch, weil die auf Berufstaucher einwirkenden physikalischen Einflüsse dieselben sind, die auch auf eine große Zahl von Sporttauchern wirken, und weil für Druckluftarbeiter die gleichen speziellen Einflüsse gelten wie für Personal und Patienten in therapeutischen Druckkammern in der Hyperbaren Sauerstoff-Therapie (HBO).

Mit diesen Vergleichen soll keine Gleichmacherei versucht werden. Es ist unbestritten, dass Berufstauchen etwas deutlich anderes ist als ein Urlaubstauchgang in tropischen Gefilden. Und die Arbeit der Mineure in Druckluft ist sicher nicht mit den Umgebungsbedingungen in einer HBO-Druckkammer zu vergleichen. Die grundlegende Problematik der Druckwechsel, der erhöhten Atemgasdichte, der erhöhten Partialdrücke der Atemgase und der Aufsättigung von Körpergeweben mit Inertgasen ist aber dennoch prinzipiell gleich.

Diese Situation ermöglicht einen fruchtbaren Erfahrungs- und Erkenntnisaustausch zwischen Tauchmedizinern für Berufstaucher und Sporttaucher sowie zwischen HBO-Medizinern und Druckluftärzten. Am Thema „Überdruck“ interessierte Ärzte arbeiten ohnehin häufig in mehr als einem der genannten Bereiche.

Die einheitliche Basis wird deutlich, wenn man die Qualifikations-Empfehlungen der europäischen Fachgesellschaften für „Taucherärzte“ vergleicht: EDTC (European Diving Technology Committee) für das Berufstauchen und ECHM (European Committee for Hyperbaric Medicine) für Sporttauchen und HBO-Therapie haben für die grundlegenden Qualifikationen gemeinsam erarbeitete, deckungsgleiche Weiterbildungs-Curricula. Wie in anderen europäischen Ländern werden diese Qualifikationen in Deutschland durch die nationale tauchmedizinische Fachgesellschaft umgesetzt.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß bei der Lektüre dieser Ausgabe der Praktischen Arbeitsmedizin und hoffe insbesondere, dass Ihnen die verschiedenen Aspekte des Schwerpunktthemas gefallen werden.

Dr. med. Wilhelm Welslau

Facharzt für Arbeitsmedizin,
Sportmedizin, Notarzt (A)
Präsident der (Deutschen) Gesellschaft
für Tauch- und Überdruckmedizin e.V.
<http://www.gtuem.org/>

Gesundheitliche Risiken durch Überdruckexposition (Tauchen/Arbeit in Druckluft/HBO)

Dietmar Tirpitz

Vorbemerkungen

Der Aufenthalt im Überdruck ist grundsätzlich geeignet, die Gesundheit des Menschen zu gefährden. Die Beanspruchung durch Überdruck ist der gemeinsame Nenner für die gesundheitlichen Risiken mit akuten Krankheitsbildern und Spätfolgen beim Tauchen und Arbeiten in Druckluft. Im gewerblichen Bereich werden alle Erkrankungen als Berufskrankheit unter der Ziffer 2201 der Berufskrankheitenverordnung (BKVO) erfasst und gegebenenfalls entschädigt. Gegen die Beanspruchung gibt es weder technischen noch persönlichen Arbeitsschutz. Körperschäden können letztlich nur durch sorgfältige Vorsorgeuntersuchung im Sinne der Individualprävention verhindert werden. Der Gesetzgeber hat dem Rechnung getragen: Überdruck war den Gefahrstoffen gleichgestellt, spezielle arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nach berufsgenossenschaftlichen Grundsätzen – hier Grundsatz 31 Arbeit in Druckluft/Taucherarbeiten – durften nur von Ärzten mit einer Ermächtigung für Arbeit in Druckluft durch den staatlichen Gewerbearzt für Druckluft (G31/1) und für Taucherarbeiten durch den Landesverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (G31/2) durchgeführt werden.

Mit Inkrafttreten der Verordnung zur Rechtsvereinfachung und Stärkung der arbeitsmedizinischen Vorsorge am 23. Dezember 2008 sind insofern Änderungen in diesem Vorgehen eingetreten, als in Artikel 1 dieser Verordnung (ArbMedVV) für die Durchführung berufsgenossenschaftlicher Grundsatzuntersuchungen allein die arbeitsmedizinische Fachkunde in Form einer Gebietsbezeichnung „Arbeitsmedizin“ oder der Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ erforderlich ist (§ 7 Abs. 1 ArbMed-VV)¹. Eine spezielle Ermächtigung für Ärzte nach dem Grundsatz 31 ist nicht mehr erforderlich. Die Liste der ermächtigten Ärzte wurde zum Jahresbeginn 2009 aus dem Internet entfernt. Der Wegfall dieser Ermächtigung für den Grundsatz 31 gilt allerdings nur für den berufsgenossenschaftlichen Teil. Für die Druckluftverordnung, als staatlicher Rechtsvorschrift, gilt weiterhin für Ärzte, die nach dieser Verordnung tätig werden nach § 13 DruckLV² neben der arbeitsmedizinischen Fachkunde der Nachweis von Fachkenntnissen bezüglich der Arbeiten in Druckluft und die Ermächtigung durch die zuständige Behörde (Bez.Reg). Diese Ermächtigung gilt für alle Tätigkeiten im Bereich Druckluft.

Decompression-Sickness-Klassifikation (DCS):

Das auch heute noch weltweit übliche klassische System zur Klassifikation der Dekompressionserkrankungen unterteilt in DCS Typ I, DCS Typ II und der arteriellen Gasembolie (AGE):

DCS Typ I:

- Beteiligung der Haut
- Beteiligung des Bewegungsapparates

DCS Typ II:

- Beteiligung des zentralen Nervensystems
- Beteiligung des Innenohres
- Beteiligung der Lunge oder des Herz-Kreislauf-Systems
- Beteiligung anderer Organsysteme
- Symptome vom Typ I, sofern Beginn bereits unter erhöhtem Druck

Arterielle Gasembolie (AGE):

Fulminantes Syndrom mit frühem Beginn einer progredienten neurologischen Symptomatik

Wenn auch eine Änderung im Ermächtigungsverfahren durch die ArbMedVV erfolgt ist, so hat der Gesetzgeber aber der Tätigkeit im Überdruck (Arbeit in Druckluft und Taucherarbeiten) in der Individualprävention einen unverändert hohen Stellenwert beigemessen durch die Einstufung dieser zu den im Anhang Teil 3 aufgeführten „Tätigkeiten mit physikalischen Einwirkungen“ unter **Pflichtuntersuchungen**.

Definition

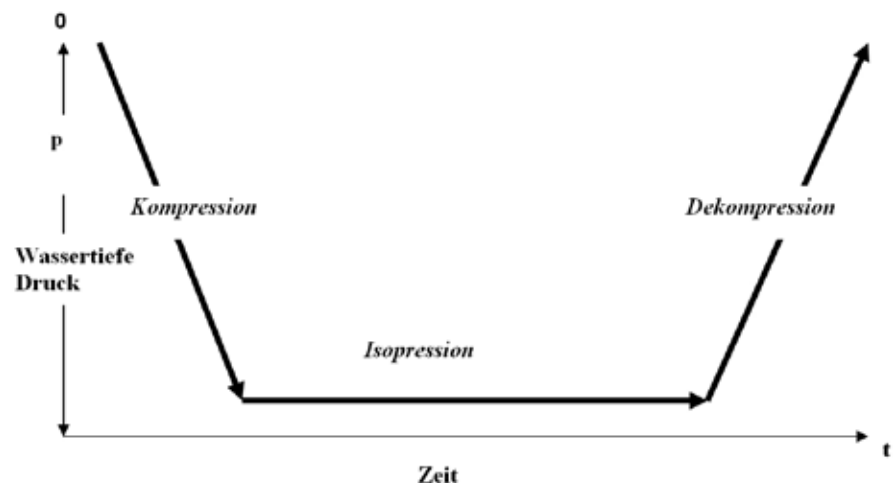
Die versicherten Tätigkeiten sind definiert als
a) Tätigkeiten unter einem Umgebungsüberdruck von mehr als 0,1 bar und

b) Tätigkeiten unter Wasser, bei denen der oder die Beschäftigte über ein Tauchgerät mit Atemgas versorgt wird.

Beiden gemein ist die Wirkung von Druck, besser von Druckdifferenzen, auf die Gase im menschlichen Körper, die den Regeln der Gasgesetze unterliegen. Diese Belastung (stress) führt dann zu entsprechenden Beanspruchungen (strain) mit individuellen Reaktionen. Die Belastung (stress) ist regelhaft in drei Phasen definiert (Abbildung 1):

- A) Kompression;
- B) Isopression;
- C) Dekompression

Abbildung 1: „Tauchgang“ schematisch



Zur Person



Dr. med. Dietmar Tirpitz

Geboren am 22.05.1941 in Berlin.

1968 – 1970 Wehrdienst und Ausbildung zum Taucherarzt in der Schiffssicherungslehrguppe Neustadt/Ostsee und SchiffMedInst Kiel-Kronshagen. 1971 chirurgische Weiterbildung in Duisburg mit Aufbau und Leitung des Zentrums für Hyperbare Medizin am St. Joseph-Hospital Laar. 1985 Ernennung zum Chefarzt der Chir. Abt. 1 (Unfall- und Allgemeinchirurgie). Das Zentrum für Hyperbare Medizin wurde integraler Bestandteil der Chirurg. Abt. 1. Schwerpunkte in der Anwendung der Hyperbaren Oxygenation waren die Behandlung von Dekompressionsschäden bei Druckluftarbeitern und Tauchern. Seit 1973 Behandlung von fast 500 akuten CO-Vergiftungen – schwerpunktmäßig durch Gichtgas am Hochofen.

Da die Abt. Chir. 1 zum VA-Verfahren der BG zugelassen war, standen die chirurgischen Indikationen im Sinn der kompromittierten Weichteile durch Trauma und Infektion (z. B. Gasbrand) im Vordergrund der Behandlungen, hier wurde die Klinik zum überregionalen Schwerpunkt.

Weiterbildung in der Arbeitsmedizin (Ermächtigung zu Untersuchungen nach G26 und G31 bestand seit 1982) und 1998 Erlangung der Zusatzbezeichnung Betriebsmedizin. Seit dieser Zeit Betreuung von Druckluftbaustellen und Tauchereinsätzen. Gutachter für die BK-Gruppen 2001 bis 2010 und 2201 sowie in traumatischen Fragestellungen.

Diese Belastungen sind bei Arbeiten in Druckluft und Taucherarbeiten identisch. Lediglich die Schwerpunktverteilung und die Beanspruchungen (strain) sind unterschiedlich. Auch wenn Belastung und Beanspruchung physikalisch gleich sind, ist es doch von ganz entscheidender Bedeutung, ob die Beanspruchung mit pathologischen Folgen in einer Atmosphäre mit erhöhtem Umgebungsdruck oder im Zustand der Submersion in Wasser stattfindet. Dieser flüssige Aggregatzustand des umgebenden Mediums ist der wesentliche Unterschied gegenüber der Exposition in atmosphärischer Luft unter erhöhtem Druck. Die vertikale Immersion und Submersion des menschlichen Körpers führt durch die unterschiedlichen Druckverhältnisse (zwischen Kopf und Füßen ca. 0,2 bar) im Wasser zur Flüssigkeitsverschiebung in den rechten Thorax mit Rechtsherzbelastung und reflektorischer Diurese, dem „Taucherpinkeln“. Die Herz-Kreislauf-Beanspruchung ist hier offensichtlich und lässt das obligate Belastungs-EKG bei der Eignungsuntersuchung nach dem Grundsatz 31 als unverzichtbar erscheinen.

Diese Belastung gibt es bei Arbeit in Druckluft nicht! Die Erhöhung des Umgebungsdrucks ist in allen Bereichen des Arbeitsbereiches gleich, die Beanspruchung dementsprechend ebenfalls (Abbildung 2). Ein Ausmelken der unteren Gliedmaßen bei Drucksteigerung findet nicht statt, das „Taucherpinkeln“ ist auf den Taucher beschränkt, wie es schon die alten Römer wussten (Taucher - lat: urinator)³

A) Kompression - Barotrauma

Die Beanspruchung und die Belastung in der Drucksteigerung ist die Druckveränderung mit einer Volumenveränderung der luftgefüllten Hohlorgane. Die Drucksteigerung je 10 m Wassertiefe beträgt 1 bar.

Bei 10 m kommt es zu einer Zunahme des Gesamtdrucks von 1 bar auf 2 bar, somit zu einer Druckverdopplung. Nach dem Gesetz von *Boyle-Mariotte* wird dabei das Gasvolumen halbiert.

Gesetz von Boyle-Mariotte

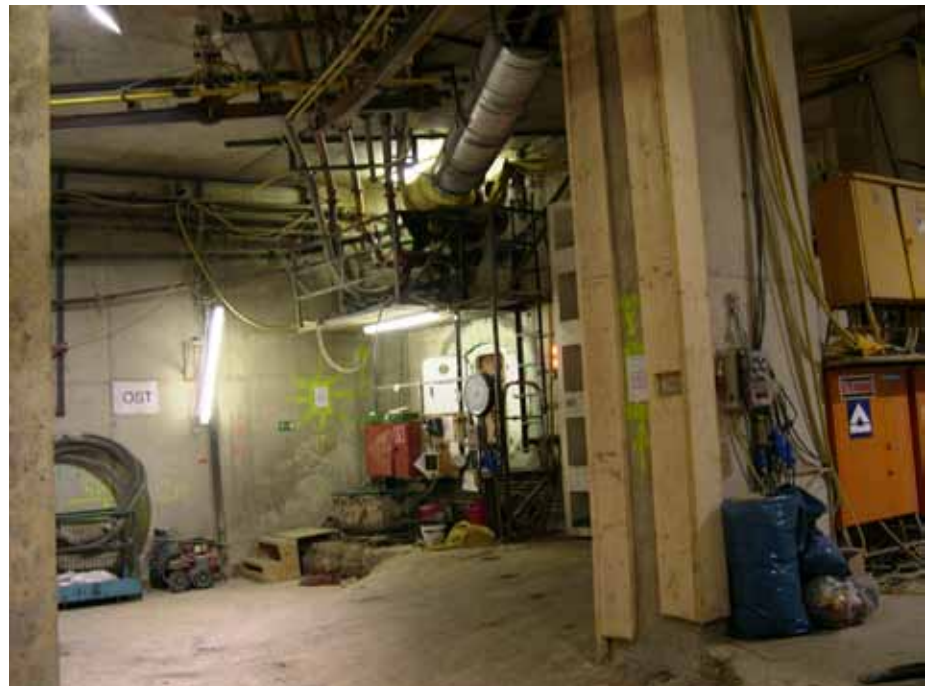
$$P \times V = \text{const.}$$

Das Produkt aus Gasdruck (p) und Gasvolumen (V) ist immer konstant.

Die Antwort auf die Belastung der Druckdifferenz findet sich im Versuch des Körpers, den Druckausgleich herzustellen. Die Funktion dieser Anpassung ist nicht linear, sondern verläuft exponentiell und führt dazu, dass die größten Druck-/Volumendifferenzen oberflächennah in der Kompressionsphase zwischen 0 und 10 m auftreten (Abbildung 3). Ist das nicht möglich, versucht der Körper, die luftgefüllten Hohlräume durch Schleimhautschwellungen, Exsudation in den Hohlraum zu verkleinern oder an Schwachstellen die Hohlraumabdeckung durch Implosion oder Explosion zu öffnen und den Druckausgleich herzustellen. Diese Körperschäden werden als *Barotrauma* bezeichnet. In der Kompressionsphase mit steigendem

Abbildung 2:

Druckluftbaustelle mit Personenschleuse im Hintergrund (ARGE Stadtbahn Köln Los Nord 2008)



Umgebungsdruck herrscht im Körperhohlraum ein relativer Unterdruck – die Schädigung wird dann als *Unterdruckbarotrauma* bezeichnet. Bei abnehmendem Umgebungsdruck wird die Druckdifferenzschädigung durch den relativen Überdruck im Hohlraum als *Überdruckbarotrauma* bezeichnet. Das Barotrauma ist dabei abhängig von der Geschwindigkeit der Druckänderung. Barotraumata sind allein durch ein Gas mechanisch bedingte krankhafte Veränderungen und unabhängig von der Gasqualität. Der Gaschemismus spielt lediglich bei längerer Exposition eine Rolle, wenn durch unterschiedliche Gasresorptionszeiten Gasvolumina (Blasen) verändert werden können (Sauerstoff O_2 wird schneller als Stickstoff N_2 resorbiert).

Das Barotrauma ist der häufigste Folgeschaden der Beanspruchung *Druckdifferenz* auf luftgefüllte Hohlräume. Beispielsweise sind Schädigungen der Paukenhöhle und ihrer Nachbarorgane wie Labyrinth und Cochlea schon bei Druckdifferenzen ab 0,12 bar möglich. Diese Druckdifferenz ist schon größer als die Veränderung des Kabinendrucks eines Linienflugzeugs aus der Reishöhe bis zur Landung⁴.

Therapeutische Konsequenzen bestehen regelmäßig in der Versorgung des mechanisch geschädigten Hohlorgans im jeweiligen Fachgebiet (meist HNO-Klinik). Eine Rekompansionsbehandlung ist in der Regel auszuschließen und stellt eine Kontraindikation dar. Lediglich bei Innenohrstörungen (akute hypoxische Cochlea-Funktionsstörung) ist die hyperbare Oxygenationsbehandlung Bestandteil des therapeutischen Vorgehens.

B) Isopression – Intoxikationen

Beim Verweilen auf Tauchtiefe/Arbeitsdruck (Isopression) nach Erhöhung des Umgebungsdrucks (Gesamtdruck) werden in linearer Funktion die Teildrücke im Gasgemisch verändert. Bei unveränderter prozentualer Zusammensetzung des Atemgasgemisches kommt es zum Anstieg der absoluten Gas-Teildrücke. Diese Teildruckerhöhungen können zu toxischen Erscheinungen führen.

Die Intoxikationen unterliegen dabei einem Dosis-Zeit-Wirkungsmechanismus – Intoxikationseintritt und Intoxikationstiefe sind von der Dosis (Tauchtiefe/Partialdruck) und der Einwirkungszeit abhängig und bei den Einzelgasen sowie individuell unterschiedlich. Unter entsprechendem Umgebungsdruck und zunehmender zeitlicher Belastung kommt es zur Sättigung, eine zusätzliche Gasaufnahme ist dann nicht mehr möglich.

Gesetz nach Dalton

$$p_{\text{gesamt}} = p_1 + p_2 + p_3 + p_n$$

In einem Gasgemisch ist der Gas-Gesamt-
druck die Summe der Gas-Teildrücke

I Gasvolumen

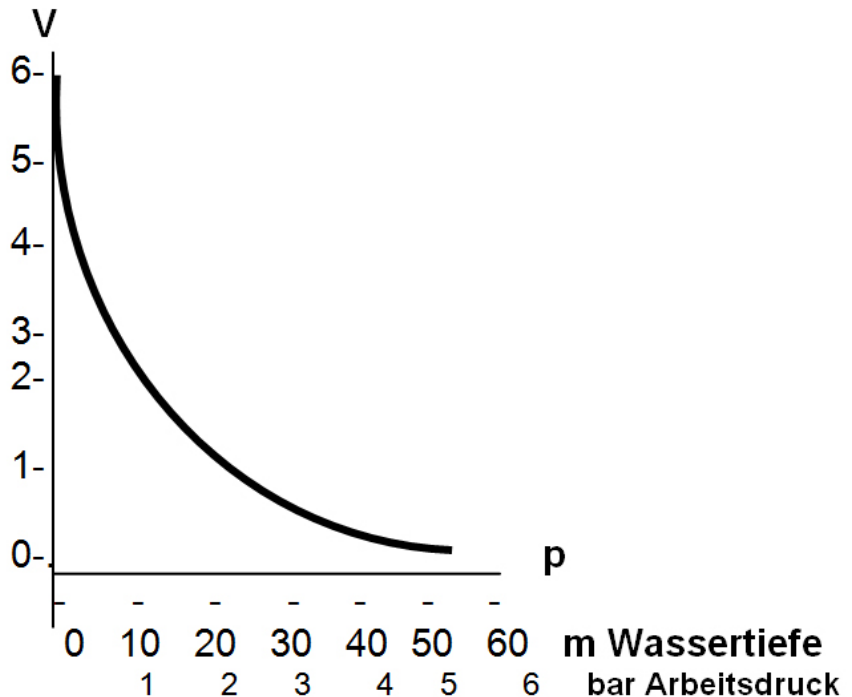


Abbildung 3: Druck-/Volumenkurve nach Boyle/Mariotte

1. Stickstoff (N_2)

Die Toxizität des Stickstoffs unter erhöhtem Umgebungsdruck führt zwar nicht direkt zu Körperschäden oder letalem Ausgang, kann aber mittelbar durch seine narkotische Wirkung (Tiefenrausch, Inertgasnarkose) Handlungen mit Körperschädigung oder letalem Ausgang induzieren. Bei einer ausgeprägten intra- und interindividuellen Empfindlichkeit gibt es sichere toxische Grenzbereiche nicht. Im Rahmen der Erfahrungswerte haben sich Faustregeln herausgebildet:

- ab 30 m Wassertiefe *kann* ein Tiefenrausch eintreten,
- ab 60 m Wassertiefe wird er *meist* eintreten,
- ab 90 m Wassertiefe wird er *immer* eintreten.

Eine weitere sicher nicht ernst erscheinende, aber doch im Ergebnis zutreffende Faustregel ist das „Law Martini“, das Martini-Gesetz, das besagt, dass die berauschende Wirkung des Stickstoffs pro 10 m Wassertiefe 1 Glas trockenem Martini mit Olive entspricht. Die Olive soll dabei die potenzierende Wirkung des Kohlendioxid-Teildrucks (pCO_2) auf die N_2 -Intoxikation darstellen.

Diese Intoxikation „Tiefenrausch“ war ursprünglich in der Taucherei beschrieben, da allein hier die erforderlichen Arbeitsdrücke erreicht wurden. Hier kann das umgebende Medium bei Intoxikationen dann Ursache von tödlichen Verläufen sein (Ertrinken). In den letzten Jahren gewinnt der narkotische Einfluss des Stickstoffs auch im Druckluftbau zunehmend

an Bedeutung. Der höchstzulässige Arbeitsdruck liegt nach der aktuellen Druckluftverordnung bei 3,6 bar⁵. Hier ist die Arbeitssicherheit gefährdet.

Therapeutische Konsequenzen sind im Verlaufe der toxischen Tiefe zu sehen.

Die Minderung des Umgebungsdrucks und damit des N_2 -Teildrucks führt zum sofortigen Verschwinden der Symptome ohne weitere Folgeschäden. Überlegungen wie in der Taucherei (Ersatz des narkotischen Inertgases Stickstoff durch Helium) werden auch im Druckluftbau geführt (Technical Diving).

2. Technical Diving

Die Prävention der Stickstoffintoxikation besteht in der Veränderung des Atemgasgemisches. Bei Taucheinsätzen in Tiefen von 40 – 50 m und entsprechend längerem Aufenthalt in der Tiefe muss die Zusammensetzung des Atemgasgemisches wegen der bekannten Stickstoff-Toxizität geändert werden. Der Stickstoff wird dabei durch ein Gas mit geringerer zentral-nervöser Toxizität ersetzt. Dieses Tauchen mit veränderten Atemgasgemischen wird als „Technical Diving“ bezeichnet. Hier sind Helium/Sauerstoffgemische das Gas der Wahl, oberflächennah ist der Sauerstoff das Atemgas der Wahl.

3. Sauerstoff

Dieses Gas hat praktisch Eingang in den Druckluftbau gefunden, als nach der Druck-

Luftverordnung die Druckminderung des Umgebungsdrucks (das Ausschleusen der Druckluftarbeiter) ab einer Arbeitstiefe von 0,7 bar Arbeitsdruck regelhaft unter Sauerstoffatmung zu erfolgen hat. Diese Maßnahme hat nachweislich seit 1997 zur signifikanten Senkung von Stickstoffkrankungen geführt.

Mit zunehmendem Umgebungsdruck können durch die Teildruckerhöhung toxische Grenzbereiche überschritten werden – z. B. Stickstoffvergiftung (Tiefenrausch, Inertgas-Narkose), Sauerstoffvergiftung (Sauerstoff-Krampf). Die toxische Wirkung als solche ist bekannt, feste Grenzen aber nicht immer festzulegen. Gegenüber der Sauerstoffteildruckerhöhung besteht beim Menschen eine hohe inter- und intraindividuelle Empfindlichkeit. Gesichert ist nur, dass es bei Tauchtiefen flacher als 5 m eine akute Sauerstoffvergiftung nicht gibt. Sauerstoffintoxikationen beim Ausschleusen im Druckluftbau sind bis heute in Deutschland nicht beschrieben.

C) Dekompression –

Dekompressionsschädigung (DCS)

Während in der Isopression die Aufsättigung der Gewebe durch die Atemgase, vorzugsweise des Stickstoffs, die Beanspruchung darstellt, ist dies beim Aufstieg zur Wasseroberfläche (Dekompression, Druckminderung als Belastung) die Entsättigung der Gewebe.

Neben den schädigenden mechanischen Veränderungen (Barotrauma) und den veränderten toxischen Eigenschaften (Intoxikationen), die vorzugsweise in den Phasen des Abtauchens und des Verweilens auf der Tiefe in Abhängigkeit von der Verweildauer (Dosis/Zeit-Wirkungsmechanismus) auftreten, führt die Erhöhung des Umgebungsdrucks mit Erhöhung der Gas-Teildrücke in Abhängigkeit vom Löslichkeitskoeffizienten des Gases und der Flüssigkeit (Gewebe) sowie der Temperatur zu einer zunehmenden Gas-Sättigung in Gewebe und Körperflüssigkeiten. Entsprechend der Massenverteilung im Atemgas ist auch hierbei der Stickstoff dominierend.

Gesetz nach Henry (am Beispiel Sauerstoff)

$$O_2 \text{ (ml)} = K \cdot pO_2 \text{ (bar)}$$

Ein Gas geht entsprechend seinem Löslichkeitskoeffizienten (K) und der Temperatur in einer Flüssigkeit unter zunehmendem Umgebungsdruck in Lösung

Nach dem Gesetz von Henry geht ein Gas unter Druckerhöhung in Flüssigkeit in Lösung. Hierbei wird ein Gas, das schnell in Lösung geht, aber auch schnell verlässt, als „schnelles Gas“ bezeichnet (z. B. Sauerstoff, Helium). Ein „langsameres Gas“ geht langsam in einem Gewebe in Bindung, verlässt es aber auch lang-

sam (Stickstoff). Ein Gewebe, das schnell ein Gas bindet, wird als „schnelles Gewebe“ bezeichnet (Blut, Muskulatur), ein Gewebe mit langsamer Gasaufnahme und langsamer Gasabgabe als „langsameres Gewebe“ (Fett, Bänder, Knochen). Die Bindung eines „langsamen Gases“ wie Stickstoff an ein „langsameres Gewebe“ wie Fett oder fettähnliche Gewebe ist die Austauschprozedur mit den größten Problemen in Akut- und Spätphase. Die Kenntnis und Beeinflussung ist für eine komplikationsarme Entsättigung (Dekompression) unerlässlich. Da die Auf- und Entsättigung in unterschiedlichen Geweben unterschiedlich schnell erfolgt, werden die Sättigungsvorgänge an definierten Gewebekompartimenten berechnet und daraus die Austauschprozedur abgeleitet. Da der Stickstoff mit 78 Vol. % das Atemgas dominiert, sind die Sättigungsergebnisse dieses langsamen Gases in den langsamen Geweben die Grundlage der üblichen Entsättigungszeiten.

Weiterhin ist eine vollständige Entsättigung mit Partialdruckgleichgewicht zwischen Körper und Umgebung nie erreichbar, eine labile Restsättigung ist nach Erreichen der Oberfläche für ca. 6 Stunden anzunehmen und kann unter entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen toleriert werden. Wegen der in diesem Zeitraum nachweisbaren Gasblasen - in der Regel Mikrobubbles, die ab einer Größe von 40 µm einzeln nachweisbar sind, bei größeren

Inertgas im Gewebe

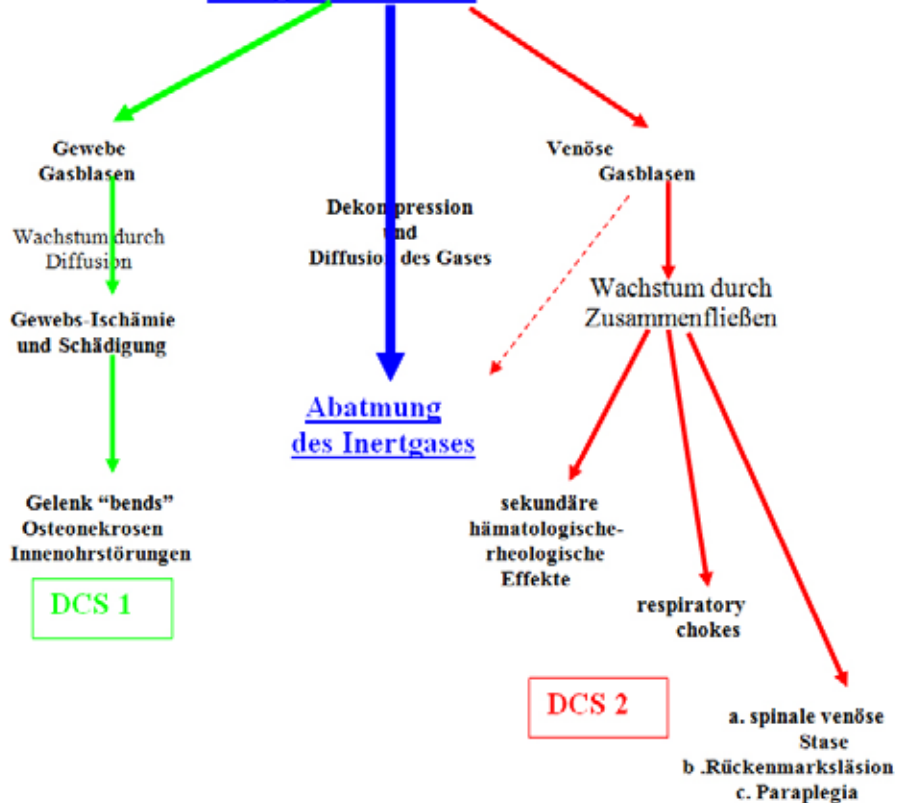


Abbildung 4: Inertgas – Abbau bei Dekompression nach Bennett/Elliott

Gasmengen bereits ab 20 µm – sind die immer wieder vorgeschlagenen Übungen zur besseren Gaseliminierung und „Prävention“ von Blasen-symptomen wie gymnastische Übungen, heiße Duschen etc. zu vermeiden, da durch Zusammenschütteln stummer Mikrobubbles leicht Makrobubbles mit klinischer Symptomatik im Sinne von Dekompressionserscheinungen vom Typ DCS 1 oder DCS 2 entstehen können.

Diese klinischen Krankheitsbilder sind bei Tauchern und Druckluftarbeitern das klassische „Dekompressionstrauma“. Die klinischen Symptome hängen von der Lokalisation der Blasen-Freisetzung ab (Abbildung 4).

Das Freiwerden von Gasblasen im Gewebe führt zu zunehmender Schmerzsymptomatik nach Erreichen des Oberflächendrucks. Diese Schmerzsymptomatik ist resistent gegen übliche Analgetika. Lediglich mit nichtsteroidalen Antirheumatika (NSA) können die Schmerzen beeinflusst werden. Beschwerdefreie Intervalle bis zu 36 Stunden sind selten.

Therapeutische Konsequenzen

Die schnelle Rekompressionsbehandlung ist immer die Methode der Wahl. Die Diagnose eines Dekompressionstraumas durch Blasenfreisetzung ist nicht immer klar. Bei dem geringsten Verdacht auf eine DCS hat die Rekompressionsbehandlung nach den vorge-

schlagenen Prozeduren⁶ durch den Druckluftarzt zu erfolgen. Die prompte Beschwerdefreiheit nach Rekompensation ist dabei als Beweis für eine Stickstoffschädigung durch Dekompensation anzusehen.

Auch hier hat der Gesetzgeber in der Druckluftverordnung für den Druckluftbau die Bereitstellung einer Dekompensationskammer (Krankenschleuse) ab einem Arbeitsdruck von 0,7 bar zwingend vorgeschrieben.

D) Gasvolumenveränderungen beim Aufstieg - Atemgasembolie (AGE)

Dieses schwere Dekompensations-Trauma des Gerätetauchers wird hier nur der Vollständigkeit wegen erwähnt. Im Druckluftbau ist eine solcher Pathomechanismus nicht möglich, da eine rasante Druckveränderung mit entsprechender Druckdifferenz in der Lunge wie beim Notaufstieg des Tauchers i.d.R. nicht nachvollzogen werden kann.

Die Atemgasembolie (AGE) ist die schwerste Komplikation beim Taucher in der Dekompensationsphase. Sie wird durch Veränderungen des Atemgasvolumens im Respirationstrakt ausgelöst und ist vom Volumenumfang und dem Abfall des Umgebungsdrucks in der Zeiteinheit entsprechend dem Gesetz von Boyle und Mariotte abhängig. Dieses Schadensereignis ist im Gegensatz zur DCS (Freiwerden physikalisch gelöster Gase -N₂) ein Barotrauma der Lunge und wird auch heute noch gelegentlich wegen der Druckabnahme in der Umgebung als **Lungenüberdruckbarotrauma** bezeichnet. Sie ist also primär eine mechanische Schädigung des luftgefüllten Hohlorgans Lunge. Dadurch werden Atemgasblasen in den alveolären Kapillarbereich eingeschwemmt mit entsprechend disseminierten Atemgasembolien im arteriellen Versorgungsbereich, vorzugsweise im cerebralen Versorgungsgebiet.

Therapeutische Maßnahmen dürfen hierbei selbstverständlich nicht auf die Rekompensationsbehandlung beschränkt sein. Das Schadensereignis einer AGE ist immer ein intensivpflichtiges Krankheitsbild.

E) Spätfolgen nach Überdruckexposition - Aseptische Knochennekrosen

Neben Schäden am Zentralnervensystem, am Innenohr und am N. stato-akusticus und möglicherweise im Gerinnungssystem ist die Manifestation von Schäden durch Überdruckexposition am Skelettsystem lange bekannt. Aseptische Knochennekrosen der Röhrenknochen beim Erwachsenen im Erwerbsalter sind selten und in der Regel ohne großen Krankheitswert. Sie werden in den Lehrbüchern der Orthopädie und Radiologie als *Leave-me-alone-lesions* beschrieben und bedürfen im Schaftbereich keiner therapeutischen Konsequenzen. Die Einstellung ändert sich natürlich mit zunehmender Nähe des ossären Pro-

zesses zum Gelenk. Die Häufung dieser doch schmerzhaften arthrotischen Veränderungen wurde seit der Jahrhundertwende mit zunehmender Tätigkeit im Caisson- und Tunnelbau im Zusammenhang mit Überdruckexposition beschrieben. Diese Knochenveränderungen wurden mit Beginn systematischer ärztlicher Versorgung bei Druckluft- und Tunnelarbeitern und Tauchern mit auffälliger Häufung festgestellt (*Bornstein, von Schötter, Grützmaier, Wünsche, Alnor, Rozahegy*). Derweil im gewerblichen Bereich die Fälle erfasst werden, gibt es Angaben über die Inzidenz der Osteonekrose beim Freizeittaucher nicht.

Taucher mit akuten Dekompensationserkrankungen (z. B. Bends) wiesen immerhin zu 10% sichere Läsionen am Skelettsystem auf, bei leerer Anamnese fanden sich nur bei 2% Veränderungen. Rozahedgy fand in ca. 50% der Fälle von Druckluftarbeitern mit Knochennekrosen eine leere Anamnese. Alle Daten zeigen einen sicheren Zusammenhang zwischen der Inzidenz von Knochennekrosen und der Belastungsdauer, wobei der einmal erreichten Tauchtiefe und nicht so sehr der Lebenstauchbelastung die hervorragende Bedeutung für das Osteonekrose-Risiko im Dosis-Wirkungs-Prinzip zukommt:

Bis heute hält sich die Auffassung, dass sich die Bends und auch die Osteonekrosen beim Taucher im Bereich der großen Gelenke der oberen Extremitäten, vorzugsweise der Schultergelenke der Arbeitsseite, bei Druckluftarbeitern im Bereich der unteren Extremitäten, vorzugsweise der Kniegelenke der Arbeitsseite, manifestieren. Alnor hatte in einem Kollektiv von 131 Tauchern vorzugsweise Schulter- und

Kniegelenke, nicht jedoch Hüftgelenkveränderungen beschrieben. Bühlmann konnte bereits nachweisen, dass im Prinzip alle Gelenke befallen werden können, unabhängig von trockener oder nasser Überdruckexposition. Bevorzugt sind die Kniegelenke. Das British Decompression Sickness Registry hatte nach Auswertung von 6.500 Tauchern und Druckluftarbeitern bei 4,2% Knochennekrosen nachgewiesen, von denen bei einem Viertel die Lokalisation juxta-artikulär war. Bei 3,1% aller Fälle wurden dysbare Veränderungen im Kopf, Hals und Schaft nachgewiesen. Die Veränderungen wurden nach *radiological parameters of aseptic bone necrosis* klassifiziert (Abbildung 5). Gelenkeinbrüche mit entsprechenden funktionellen Ausfällen fanden sich lediglich bei 0,15%. Diese Größenordnung ist unseren deutschen Zahlen der DGUV (des ehem. Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften) vergleichbar (bis 2003).

In Kenntnis des exponierten Personenkreises und der Inzidenz von Erkrankungen durch Überdruck in den letzten zehn Jahren müssen Spätfolgen, Erwerbsminderung und Suchverfahren im Rahmen spezieller arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen relativiert werden; nicht alle Osteonekrosen bei im Überdruck arbeitenden Personen erfüllen die haftungsbegründende Kausalität (auch wenn sie haftungsausfüllend imponieren). Screenings mit bildgebenden Verfahren bei begründetem klinischen Verdacht sind indiziert und bedürfen keiner Diskussion. Die erste ergänzende Untersuchung ist immer die klinische, die postprimär durch Nativ-Röntgenaufnahmen gestützt werden sollte. Ist der klinische Befund auf ein Gelenk fixiert, das Röntgenbild leer, sollte nach

Abbildung 5: Radiologische Klassifikation der dysbaren Knochennekrosen (British decompression sickness panel)

A) Juxta-artikulär	B) Head, Neck and Shaft Lesions
A) 2. Spherical segmental opacities	B) 1. Dense area
A) 3. Linear opacities	B) 2. Irregular calcified areas
A) 4. Structural failures - translucent subcortical band	B) 3. Transradiant areas
	- Collapse of articular cortex
	- Sequestration of cortex
A) 5. Osteoarthritis	

erneuter einmaliger Röntgenkontrolle drei Monate später das MRT durchgeführt werden. Bei klinischem Verdacht und disseminierten Beschwerden im muskulo-skeletalen Bereich sollte die Skelettszintigrafie als reines Screening erfolgen, die weitere Differenzierung mit MRT sollte aus Gründen therapeutischer Konsequenzen erfolgen (Ausdehnung des Herdes zur Spongiosa-Auffüllung). Die angeführten bildgebenden Verfahren zum Screening ohne klinische Anhaltspunkte halte ich aus Gründen der unnötigen Strahlenbelastung und erheblicher Kosten nicht für vertretbar. Auch die Suche bei stärker exponierten Tauchern, die regelmäßig über 30 m Tiefe gearbeitet haben, wie vom Schifffahrtmedizinischen Institut der Marine (SchiffMedInstM) in Kronshagen bei Kiel vorgeschlagen, halte ich nicht für vertretbar, da therapeutische Konsequenzen nicht in Frage kommen. Die Suche nach dysbaren Prozessen im Skelettsystem nach Dekompressionserkrankungen halte ich für berechtigt.

Bei Druckluftarbeitern und exponiertem Personal in Druckkammern zu therapeutischen Zwecken sollte zurzeit bei Erreichen des 50. Lebensjahres eine intensive Nachuntersuchung unter Ausschöpfung aller diagnostischen Möglichkeiten erfolgen. Nach der Druckluftverordnung (DLVO) ist die Exposition bei diesem Personenkreis mit dem Erreichen der 50-Jahresgrenze nur noch mit Ausnahmegenehmigung möglich, die Knochennekrosen können aber noch nach Expositionsende auftreten. Eine obligate Untersuchung vor Ablauf von jeweils <12 Monaten nach dem Grundsatz 31 entfällt damit. Die Aufbewahrungspflicht für Gesundheitsunterlagen beträgt nach § 10 DLVO zehn Jahre. Es besteht somit ein nicht dokumentierter Zeitraum von fünf Jahren, sodass mit Erreichen des 65. Lebensjahres vorher nicht dokumentierte Veränderungen zu Schwierigkeiten in der Entschädigungsfrage führen können (Nachweispflicht des Versicherten). Diese Versorgungslücke muss sicherlich vom Gesetzgeber geschlossen werden.

- 1 Bundesgesetzblatt Jahrgang 2008 Teil I Nr. 62 vom 23. Dezember 2008
- 2 Verordnung über Arbeiten in Druckluft (Druckluftverordnung) zuletzt geändert durch Art. 6 V v. 18.12.2009
- 3 Langenscheidts Wörterbuch Latein-Deutsch/Deutsch-Latein
- 4 Der Kabinendruck eines Linienflugzeuges in Reisehöhe ist entsprechend einer Höhe von 2500 m eingestellt (0,75 bar). Beim Landeanflug wird damit eine Druckdifferenz von 0,25 bar erreicht.
- 5 3,6 bar Arbeitsdruck entspricht 36 m Wassertiefe.
- 6 BGI 690 Behandlung von Erkrankungen durch Arbeiten in Druckluft und Taucherarbeiten.

Literatur

1. ALNOR PC (1963) Die chronischen Skelettveränderungen bei Tauchern. In: Brun's Beiträge zur klinischen Medizin, Bd. 207, Heft 4, Urban&Schwarzenberg V
2. BÜHLMANN AA (1995) Dekompressionskrankheit. In: Bühlmann AA Tauchmedizin 4. Aufl. Springer-Verl. Berlin-Heidelberg: 33-37
3. EDMONDS C, LOWRY CH, PENNEFATHER J (1992) Diving and subaquatic medicine. Butterworth-Heinemann Ltd. Oxford : 448-474
4. EVANS A, KING JD, MCCALLUM RI, WALDER DN, GOLDING FC, TROWBRIDGE WP, DAVIDSON JK, GRIFFITHS PD (1981) Aseptic bone necrosis in commercial divers. A report from the decompression sickness central registry and radiology panel. Lancet 2 (8243): 384-388
5. FAESECKE KP (1993) Wie sicher sind „sichere“ Dekompressionsverfahren? In: Tauchmedizin 5. Ecomed Verl. : 8-10
6. FAESECKE KP (1997) Arbeit in Überdruck. Diss. Univ. Hamburg.
7. GRÜTZMACHER KT (1941) Veränderung am Schultergelenk als Folge von Drucklufterkrankung. Röntgenpraxis 13: 216-218
8. HORVATH F, ROSZAHEGYI I (1973) Bedeutung der Tomographie für die chronische Caisson-Osteoarthropathie. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin 11/9/5: 610-618
9. KINDWALL EP, NELLEN JR, SPEGELHOFF DR (1982) Aseptic necrosis in compress air tunnel workers using occupational safety and health administration USA decompression schedules. J.occup.med. 24 (10): 741-745
10. KLINGMANN CH, TETZLAFF K (Hrsg.) (2007) Moderne Tauchmedizin. Gentner-Verl. Stuttgart
11. LEHMANN, TIRPITZ D (2008) DCS-Krankheit oder Unfall? In: Ludolph-Lehmann-Schürmann. Kursbuch der ärztlichen Begutachtung. Ecomed Verl. : IV-1.0
12. MCCALLUM RI, HARRISON AB (1995) Dysbaric osteonecrosis: aseptic necrosis of bone. In: Bennett, Elliott .The Physiology and Medicine of Diving. WB Saunders Comp. Ltd: 561-585
13. TETZLAFF K, KLINGMANN CH, MUTH C-M, PIEPHO T, WELSLAU W (Hrsg.) (2009) Checkup der Tauchtauglichkeit. Gentner-Verl. Stuttgart
14. POSER H, GABRIEL-JÜRGENS P (1977) Knochen- und Gelenkveränderungen durch Druckluft bei Tauchern und Caissonarbeitern. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin 12/6/2: 156-160
15. PRESSEL (1998) Berufskrankheit 2201. In: Konietzko-Duouis Handbuch der Arbeitsmedizin. Ecomed-Verl. : IV -8.8.1: 19-24
16. ROSZAHEGYI I (1989) Begutachtung der Dekompressionsätiologie von Gesundheitsschäden. In: Lorenzoni-Seemann Tauchmedizin 4. Schlütersche Verlagsbuchhandlung: 1-6
17. ROSZAHEGYI I, DEÁK P, DÉVAI J (1955) Echte spontane Abbildung des Gelenkspaltes bei Caissonarbeitern. Acta medica VIII.2: 404-411
18. TIRPITZ D (1990) Arthroskopische und feingewebliche Befunde nach Dekompressionskrankheit Typ I am Knie. In: Ehm-Gerstenbrand-Lorenzoni Tauchmedizin 5 . Ecomed Verlagsges.: 27-34
19. TIRPITZ D: Dysbare Osteonekrosen – typische Spätfolgen am Skelettsystem beim Taucher. ErgoMed 1998; 1, 22: 3-9
20. TIRPITZ D (2007) Berufskrankheit Nr. 2201: Erkrankungen durch Arbeit in Druckluft. In: Ludolph-Lehmann-Schürmann. Kursbuch der ärztlichen Begutachtung. Ecomed Verl.: III-1.14.14.2201
21. VAN LAAK U (1991) Die aseptische Knochennekrose beim Druckluftarbeiter und Taucher. Caisson Nr. 4, 6.Jg: 144-151
22. WÜNSCHE O, SCHEELE G (1974) Aktuelle Diagnostik: Röntgenuntersuchungen der Knochen und Gelenke bei Druckluftarbeitern. Zentr.BI.Arbeitsmed 24/11: 325-331
23. SCHULTZE J, NAUER T, SCHULTZE S (1969) Magnetresonanztomographie in der arbeitsmedizinischen Begutachtung dysbarer Osteonekrosen. Arbeitsmed Sozialmed.Umweltmed 31: 449-456

Kampfschwimmer

Jochen D. Schipke

„Verwendungsreihe 3402“ ist die etwas spröde Bezeichnung für die Kampfschwimmerkompanie; sie ist ein Teil der spezialisierten Einsatzkräfte Marine (SEK M; Abbildung 1). Am Standort Eckernförde versuchten Korvettenkapitän B. und Oberleutnant zur See H. mit viel Geduld, mir die Besonderheiten dieser Eliteeinheit näher zu bringen.

Der Arbeitsmediziner könnte diesem Artikel mindestens aus zwei Gründen recht kritisch gegenüberstehen: (1) Wenn er sich überlegt, was er jemals mit Kampfschwimmern zu tun haben wird, und (2) wenn er Pazifist ist. Wenn der Artikel dennoch im aktuellen Heft der „Praktischen Arbeitsmedizin“ erscheint, dann soll damit auf die vollkommen verschiedenen Spielarten im Bereich der Taucherei aufmerksam gemacht werden: Sie reichen vom Schnorcheltaucher, über den Apnoe-Tieftaucher, den Urlaubstaucher, den Sporttaucher, den Berufstaucher bis hin zu den Minentauchern und Kampfschwimmern. Von letzteren soll die Rede sein.

Vergangenheit

Die Geschichte von Kampfschwimmern und Kampftauchern ist alt. Bereits der Große Alexander setzte erfolgreich Unterwasser-Soldaten ein, um einen Damm zwischen dem Festland und der Insel Tyros zu bauen. Viel später, etwa um 1200, zog der Schwimmer Galbert mehrere wasserdicht gemachte, Glut-enthaltende Vasen an einem Seil durch das Wasser und setzte erfolgreich die Festung Chateau-Gaillard in Brand. Das dritte Beispiel: Paolo di Cassia legt auf dem Boot seines genuesischen Freundes seine Utensilien zusammen: Ein Messer, die Marinepistole, den Sack mit den brennbaren Stoffen, Wachs, Pulver, Zündschnüre (unter Missachtung der BGR 211 „Pyrotechnik“) und schwimmt vier Stunden. Bei den starken Wellen hätte er das kleine Floß fast verloren, auf welchem er seine Ausrüstung verstaut hatte. Noch hat er eine Stunde vor sich. Dann sieht er sein Ziel: den Leuchtturm der Ile du Levant, neben dem sich der Strand erstreckt. Dort erkennt er im Dunkeln die feindlichen Galeeren, Galeonen und Schebeken; sie liegen dicht nebeneinander in den Ausbesserungsdocks. Um der Aufmerksamkeit der Wächter am Turm zu entgehen, muss er etwa 200 Schwimmzüge unter Wasser machen. Er bläst den langen Sack aus gefettetem Schafleder auf und legt den breiten Gürtel mit den Bleiklumpen um. Nachdem die Tarierung

stimmt, atmet er tief ein und verlässt das Floß. In seinen Händen hält er die Ausrüstung und drückt den Luftsack, aus dem er während des Tauchens atmet, mit den Armen an seine Brust. Im Sichtschatten der Schiffe erreicht er das Ufer. Wenig später stolpert er in der Dunkelheit über einen großen Berg von Werg, Pech, Teer, Segeln und harzigen Rahen. Er trocknet sich die Hände, verteilt das schwefelgetränkte Hanf und das schwarze Pulver über dem Pech, schlägt Feuer und brennt die Zündschnüre an. Aus dem zischenden Schwefel und dem knatternden Pulver schießt Feuer empor (spätestens hier wurde die BGI 812 nicht beachtet „Pyrotechnik in Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung“). Bei dem starken Ostwind dauert es nicht lange, bis nahezu die ganze Flotte brennt. Paolo flieht zu einem geschützten Platz. In dem Getümmel gelingt seiner geliebten Mirella die Flucht aus dem feindlichen Palast. Zusammen erreichen sie das Boot des Freundes und verlassen die Insel. Die Geschichte der beiden verliert sich hinter dem duftenden Vorhang der Macchie: Glückliche Paare werden von der Geschichte vergessen [1]. Wir erkennen, dass - abgesehen vom Motiv - diese Aktion bereits viele Elemente heutiger Kampfschwimmer-Tätigkeiten enthält.

Gegenwart

Aufgaben. Zwischen heutigen Kampfschwimmern und Paolo di Cassia liegen mehr als 450 Jahre. Dennoch sind die Parallelen auffällig. Es geht immer noch um den Einsatz von Einzelkämpfern, die vom Wasser kommend an Land operieren: Amphibische Aktionen. Daher vermutlich früher auch die Vokabel „Froschmänner“ [2].

Mögliche Ziele sind gegnerische Einrichtungen an Land oder im Wasser, z. B. Schleusen, Fernmeldeeinrichtungen, wichtige Quartiere oder auch ankernde Schiffe. Das Überwachen und Aufklären gehört ebenfalls zu den Aufgaben dieser Einzelkämpfer, größere Gefechte dagegen nicht. Da, ähnlich wie früher bei Paolo, immer noch viel geschwommen wird, ist der etwas irreführende Begriff Kampfschwimmer entstanden, obwohl gerade das Tauchen ein wichtiger Teil des Überraschungseffektes ist. Sollte die Situation es erlauben, dann müssen heutige Kampfschwimmer jedoch nicht unnötig lange schwimmen, sondern können aus U-Booten aussteigen (Abbildung 2, links), sich mit Schlauchbooten transportieren lassen, UW-Scooter benutzen oder vom Helikopter abspringen (Abbildung 2, rechts).

Bewaffnung. Sie hat sich seit Paolo umfangreich geändert. Geblieben ist das Messer. Dazu kommen für bestimmte Einsätze Milan-Flugkörper oder Haftminen. Zum Armamentarium gehört auch das Sturmgewehr G36 (welches aber überhaupt nichts mit dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen G36 zu tun hat, bei dem es um Vinylchlorid geht).

Für den Unterwasserkampf wurde eine Waffe entwickelt, die Pfeile verschießt. Die Form dieser Pfeile und die hohe Austrittsgeschwindigkeit führen zur Kavitation an der Oberfläche des Pfeiles, sodass dieser nicht von Wasser, sondern von Wasserdampf benetzt und damit die Reibung drastisch reduziert ist. Welche Geschwindigkeiten und Schussweiten mit den Pfeilen erreicht werden können, will mir Korvettenkapitän B. allerdings nicht verraten. Wen es interessiert: Bei Torpedos lassen sich mit dieser Technik Geschwindigkeiten von über 350 km/h erreichen (Squall-Torpedo; <http://www.freerepublic.com>).

Ausrüstung. Auch an der Tauchausrüstung hat sich viel geändert: Kampfschwimmer tasten sich nicht mehr am Algensaum entlang, sondern orientieren sich mit Kompass, Uhr und Tiefenmesser (Abbildung 3). Der Einsatz von modernen GPS-Geräten ermöglicht eine exakte Positionsbestimmung an Land sowie eine genaue Zieldatenübermittlung. Paolo

Abbildung 1:

Kampfschwimmer der Spezialisierten Einsatzkräfte Marine (Standort Eckernförde)





Abbildung 2: Kampfschwimmer müssen teilweise große Strecken zum Einsatzort zurücklegen. Zu den Transportmöglichkeiten gehören U-Boote (links) und Helikopter (rechts)

Abbildung 3:

Ausrüstung für die Orientierung. Auffällig ist die große Kompassrose und die Skala des Tiefenmessers, die nicht über 16 m hinausgeht



schwamm seinen Angriff in der Nähe von Toulon. Dennoch fror er nach einigen Stunden im warmen Mittelmeerwasser. Der Kampfschwimmer mit dem Nass-Tauchanzug - seine persönliche Schutzausrüstung (PSA) - kann sich Einsatzgebiet und Einsatztermin nicht aussuchen. Ein Beispiel: Im Sommer beträgt die Temperatur in der Ostsee 17 °C. Als Sporttaucher friere ich im nassen 7-mm-Neopren nach 45 min beträchtlich. Oberleutnant zur See H. erklärt, dass man aber unter Wasser nicht frieren muss, wenn man hart arbeitet. Auf meine Frage, wie schnell sich der Kampfschwimmer vorwärts bewegen muss, um hart zu arbeiten, erhalte ich eine vage Antwort, denn diese Angabe könnte für den Gegner wichtig sein. Aus der Arbeitsphysiologie ist bekannt, dass eine Unterwasser-Geschwindigkeit von 0,7 m/s als moderate Arbeit betrachtet wird. Kampfschwimmer werden also schneller schwimmen.

Tauchgerät. Den Unterwasser-Kurs eines Sporttauchers kann man vom Land oder vom Boot über die aufsteigenden Luftblasen gut

verfolgen. Das Auftauchen eines Druckluft-atmenden Kampfschwimmers würde daher den potenziellen Gegner keineswegs überraschen. Kampfschwimmer verwenden also lungenauf-tomatische Regeneriergeräte (LAR-VII, Fa. Dräger, Lübeck; Abbildung 4). Zivilisten würden von einem Sauerstoff-Kreislaufgerät sprechen.

Der Kampfschwimmer atmet reinen Sauerstoff. Seine Ausatemluft gelangt in einen geschlossenen Kreislauf, in welchem sich der CO₂-Anteil deswegen nicht kontinuierlich erhöht, weil sich im Kreislaufsystem CO₂-Absorber-Kalk befindet. Wird dieser allerdings feucht, bilden sich lungentoxische Verbindungen, die zu Verätzungen der Atemwege führen (*Inhalationsnoxen; die Gefahrstoffverordnung lässt grüßen*).

Nicht nur für Arbeitsmediziner ergeben sich zwei interessante Fragen: (1) Wie lange kann der Unterwassereinsatz maximal dauern und (2) welche maximale Tiefe darf der Kampfschwimmer aufsuchen? Zu (1): Die 1, 5-l-Sau-

erstoff-Flasche wird mit einem Druck von 200 bar gefüllt; damit beträgt der O_2 -Vorrat 300 l. Unter Ruhebedingungen verbraucht ein Erwachsener 300 ml O_2 / min. 300 l Sauerstoff müssten damit theoretisch für 1000 min (ca. 17 h) ausreichen. Wenn Oberleutnant zur See H. sagt, dass er bis zu 3 h mit dem LAR-VII taucht, dann hat er einen etwa 6-mal höheren O_2 -Verbrauch im Vergleich zu Ruhebedingungen. Mit 6 mal 300 ml O_2 / min (= 1,80 l O_2 / min) ist der Kampfschwimmer aus Sicht des Arbeitsmediziners mit einer mittelschweren Arbeit belastet.

Im ersten Durchgang überrascht, dass der O_2 -Verbrauch offensichtlich nicht von der aktuellen Tiefe abhängt. Warum das so ist, muss der aufmerksame Leser bitte selbst herausbekommen. Zu Frage (2): Im Hinblick auf den O_2 -Partialdruck (pO_2) dürfen Druckluft-tauchende Sporttaucher eine Tiefe von 66 m nicht überschreiten, um die ab einem pO_2 von 1,6 bar auftretenden toxischen Sauerstoffeffekte zu vermeiden.

Es ist gut bekannt, dass eine länger dauernde Hyperoxie Schädigungen auslösen kann: z. B. die retrolentale Fibroplasie oder Reizungen der Atemwege und Beeinträchtigungen des Lungengewebes bei den Berufstauchern (= Lorrain-Smith-Effekt). Andererseits können sehr hohe O_2 -Teildrücke bereits bei ganz kurzen Expositionen toxisch auf das Zentralnervensystem wirken und motorische Krämpfe auslösen (= Paul-Bert-Effekt). Damit die O_2 -toxischen Effekte nicht gefährlich werden, dürfen mit dem LAR-VII Tiefen bis 8 m ($pO_2 = 1,8$ bar) aufgesucht werden, solange die Kampfschwimmer sich körperlich nicht anstrengen. Kampfschwimmer strengen sich aber körperlich an - siehe O_2 -Verbrauch - und es ist naheliegend, dass sie in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung kurzfristig auch größere Tiefen aufsuchen müssen.

Forschung. Ein Aspekt hat erst in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Es geht um die Radikal-Bildung bei erhöhten O_2 -Teildrücken. Obwohl physiologische O_2 -Radikal-Mengen günstige Effekte auslösen, sind die chemisch ungewöhnlich reaktionsfreudigen Atome im vorliegenden Fall vermutlich nicht der natürliche Freund des Kampfschwimmers. Die gegenwärtige Forschung hat mehr und mehr schädliche Wirkungen der O_2 -Radikale bei gesunden [3] und bei erkrankten [4,5] Menschen nachgewiesen. Die Bildung solcher Radikale steigt bei körperlicher Arbeit an [6,7,8].

Bei Kampfschwimmern im Einsatz ist der pO_2 nicht nur wegen der O_2 -Atmung, sondern auch wegen des erhöhten Umgebungsdruckes und der körperlichen Arbeit erhöht. Damit sollte die Radikal-Bildung vermehrt sein. Bei der Marine wird daher seit einiger Zeit untersucht, in welchem Umfang bei Tauchgängen mit O_2 -Kreislaufgeräten tatsächlich vermehrt Radika-

le gebildet werden. Im Folgeschritt müsste zusätzlich der Einfluss erhöhter pO_2 -Werte auf verschiedene Organe untersucht werden. Die Einsatzkräfte der Kampfschwimmerkompanie bieten eine einmalige Möglichkeit, potenzielle Schäden in einer Längsschnittstudie festzustellen.

Qualifikation. Wir erinnern uns an Paolo. Von seiner Qualifikation als Kampfschwimmer wissen wir nur, dass er 5 h schwimmen und 200 Schwimmzüge mit Luft tauchen konnte. Außerdem war er offenbar ein junger, gesunder (und verliebter) Mann. Das Wunschalter von Bewerbern bei den heutigen Kampfschwimmern liegt zwischen 17 und 24 Jahren. Der Gesundheitszustand von Kampfschwimmer-Kandidaten

Abbildung 4:

Die Fa. Dräger produziert und entwickelt schon seit vielen Jahren für die deutschen und für Kampfschwimmer anderer Nationen (US Navy SEALs) Tauchgeräte. Auch das neueste Sauerstoff-Kreislaufgerät LAR VII wird auf der Brust getragen. Dieses sogenannte Schwimmtauchgerät ist nicht magnetisch, sodass Unterwasserminen nicht darauf reagieren können. Aus der 1,5-l-Flasche, die mit 200 bar gefüllt ist, erhalten die Taucher unter Wasser Sauerstoff (© Oliver Meise)



wird nicht über die G31 „Überdruck“, sondern vom Schifffahrtmedizinischen Institut der Marine sorgfältig festgestellt. Die körperliche Fitness entspricht zunächst mindestens dem Deutschen Sportabzeichen. Im Laufe der dreijährigen Ausbildung werden die Apnoe-Tauchzeiten von 60 s und Apnoe-Tauchstrecken von 50 m natürlich deutlich überschritten (Abbildung 5).

Am Ende der Ausbildung ist der Kampfschwimmerbootsmann/ -offizier hoch qualifiziert. Er ist Kampfschwimmer-Einsatzleiter und -Kampftruppführer, Sprengleiter, Einzelkämpfer, Scharfschütze, und er darf Kraftboote führen. Zusätzlich verfügt er über eine Fallschirmsprungausbildung. Sollte er - im Durchschnitt

Zur Person



Prof. Dr. rer. nat. Jochen D. Schipke

Prof. Dr. rer. nat. Jochen D. Schipke war viele Jahre in der Herz-Kreislauf-Physiologie und danach in der Experimentellen Chirurgie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf tätig. Zuletzt war er langjähriger Leiter der Forschungsgruppe Experimentelle Chirurgie am Zentrum für Operative Medizin des Universitätsklinikums Düsseldorf. Ein wissenschaftlicher Schwerpunkt war zugleich sein Hobby: Die Tauchphysiologie bzw. das Sporttauchen (2-Stern-Tauchlehrer im Verband Deutscher Sporttaucher). Seit 2005 ist Prof. Schipke Editor des CAISSON, des offiziellen Organs der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (WWW.GTUEM.org).

Korrespondenzanschrift:

schipke@med.uni-duesseldorf.de
caisson@gtuem.org

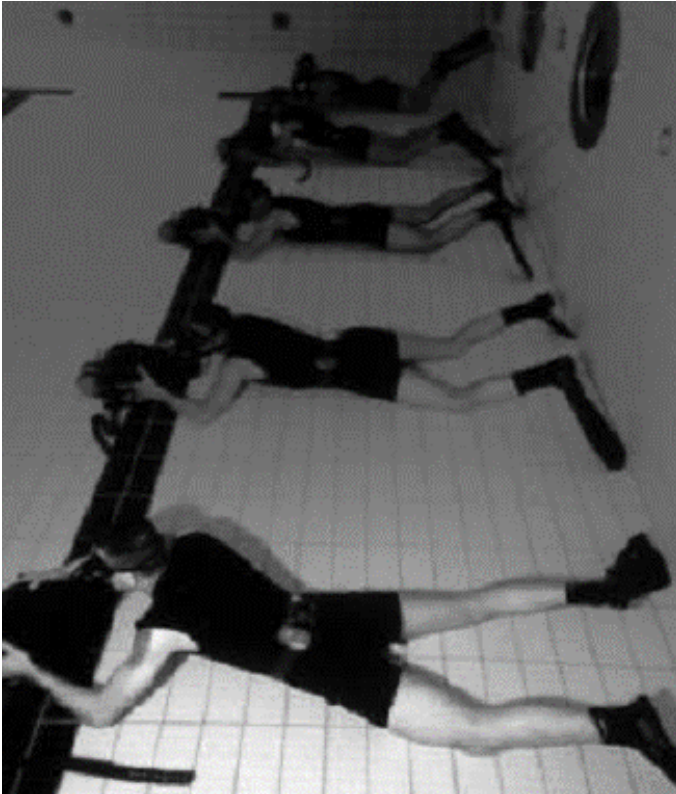


Abbildung 5: Für die Ausbildung steht ein 5 m tiefes 50-m-Becken zur Verfügung (links). Wracktauchgänge (rechts) bei der Freiwasserausbildung sind für Kampftaucher vermutlich deutlich weniger attraktiv als für Sporttaucher

nach 12 Jahren - in den zivilen Bereich zurückkehren, verfügt er über Tauchscheine, den amtlichen Sportbootführerschein See, hat die Fahrausbildung B, C und E (LKW), die Fallschirmspringerlizenz und häufig die Trainer C-Lizenz und den Lehrschein Rettungsschwimmen. So kommt es, dass ehemalige Kampfschwimmer im zivilen Bereich grundsätzlich gute Chancen haben, sollten sie nicht als Berufssoldaten übernommen werden. Tatsächlich reicht das Spektrum der zivilen Tätigkeiten der ehemaligen Angestellten über den Tauchausbilder bei Greenpeace bis zum Studenten der Zahnmedizin. Die Vorstellung, eine eigene Tauchbasis am Mittelmeer oder auf den Malediven zu eröffnen, ist heute allerdings etwas unrealistisch.

Interessant ist auch, wie vorab neben den physischen die psychischen Fähigkeiten für die ungewöhnlichen Tätigkeiten des Kampfschwimmers festgestellt werden. Zu diesen Fähigkeiten gehören hohe Belastbarkeit, Teamfähigkeit und eine niedrige Emotionalität. Und so ist gut vorstellbar, dass sich erst im Verlaufe der Ausbildung herausstellt, dass sich der „Rambo“-Kandidat nicht als Kampfschwimmer eignet. Die Marine ist auf diese Situation vorbereitet: Es gibt Alternativausbildungsgänge.

Synopsis

Bereits der Berufstaucher verdient wegen der ungewöhnlichen Arbeitsbedingungen bei den

Regelwerken der Unfallversicherungsträger (UVT) zu Recht große Aufmerksamkeit. Bedenken wir nur die Arbeitsbedingungen: Sicht, Temperatur, Pausengestaltung, sanitäre Einrichtungen, Arbeitskleidung und soziales Umfeld. Diese adversen Zustände sind beim Kampfschwimmer deutlich verschärft. Hinzu kommen Dinge wie Arbeitszeitregelung, Umgang mit Gefahrstoffen, Exposition gegenüber dem potenziell toxischen Sauerstoff als Atemgas und natürlich die Versetzung auf teilweise hoch gefährliche Arbeitsplätze. Richtig. Das liegt alles außerhalb der Verantwortung/Zuständigkeit des „normalen“ Arbeitsmediziners.

Literatur

1. Foex JA. Der Unterwassermensch. Stuttgart: Schwabenverlag, 1966.
2. Jung M. Sabotage unter Wasser. Die deutschen Kampfschwimmer im Zweiten Weltkrieg. Hamburg: 2004.
3. Perez-Campo R, Lopez-Torres M, Cadenas S, Rojas C, Barja G. The rate of free radical production as a determinant of the rate of aging: evidence from the comparative approach. J Comp Physiol [B] 1998; 168: 149-158.

4. Barja G, Cadenas S, Rojas C, Lopez-Torres M, Perez-Campo R. A decrease of free radical production near critical targets as a cause of maximum longevity in animals. Comp Biochem. Physiol Biochem. Mol. Biol. 1994; 108: 501-512.

5. Ferrari R, Guardigli G, Mele D, Percoco GF, Ceconi C, Curello S. Oxidative stress during myocardial ischaemia and heart failure. Curr. Pharm. Des 2004; 10: 1699-1711.

6. Penkowa M, Keller P, Keller C, Hidalgo J, Giralto M, Pedersen BK. Exercise-induced metallothionein expression in human skeletal muscle fibres. Exp. Physiol 2005; 90: 477-486.

7. Lamprecht M, Greilberger J, Oettl K. Analytical aspects of oxidatively modified substances in sports and exercises. Nutrition 2004; 20: 728-730.

8. Bejma J, Ramirez P, Ji LL. Free radical generation and oxidative stress with ageing and exercise: differential effects in the myocardium and liver. Acta Physiol Scand. 2000; 169: 343-351.

Erläuterungen zum GTÜM-Untersuchungsbogen

Bettina Flörchinger

Das Tauchen erfreut sich in den letzten Jahren und Jahrzehnten zunehmender Beliebtheit. Allein in Deutschland wird die Zahl der mehr oder weniger aktiven Taucher auf ca. 1,5 bis 2 Millionen geschätzt. Anders als bei Berufstauchern und Druckluftarbeitern, zu deren Gesundheitsschutz eine Vielzahl von Bestimmungen und Verordnungen existiert, gibt es für Sporttaucher in Deutschland kaum gesetzliche Vorschriften, die das Tauchen selbst und tauchmedizinische Vorsorgeuntersuchungen regulieren.

Viele Tauchsportverbände und Tauchbasen im In- und Ausland verlangen allerdings, schon zur eigenen Absicherung gegen eventuelle Haftungsansprüche, vor der Teilnahme an Tauchkursen und sonstigen Tauchaktivitäten die Vorlage eines Tauchtauglichkeitszeugnisses.

Grundsätzlich ist in Deutschland jeder approbierte Arzt berechtigt, ein Tauchtauglichkeitszeugnis auszustellen. Allerdings gehört die Tauchmedizin bisher nicht zu den Standardinhalten des Medizinstudiums oder einer fachärztlichen Weiterbildung in Deutschland.

Da das Tauchen unter physikalischen Bedingungen stattfindet, die mit anderen Sportarten nicht vergleichbar sind, können sich hierbei körperliche Besonderheiten und Vorerkrankungen ganz anders auswirken als über Wasser. Es ist daher unerlässlich, dass sich Kollegen, die Tauchtauglichkeitsuntersuchungen durchführen, Tauchtauglichkeitszeugnisse ausstellen und Taucher in Gesundheitsfragen beraten, auf diesem Gebiet solide Grundkenntnisse zulegen.

Kursangebote finden sich auf den Internetseiten der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM e.V.).

Während in früherer Zeit das Tauchen vor allem als Sport für kräftige, gesunde Männer angesehen wurde, geht seit einigen Jahren nun der Trend zum „Tauchen für alle“. Um dieser Entwicklung gerecht zu werden, hat die GTÜM e.V. in Zusammenarbeit mit der Österreichischen Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin (ÖGTH) und mit Unterstützung der schweizerischen Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin (SUHMS) in der neuen „Checkliste Tauchtauglichkeit“ neue, sehr differenzierte Empfehlungen und Untersuchungsstandards für die medizinische Vorsorgeuntersuchung von Sporttauchern herausgegeben, die in ihrer aktuellen Form in der „Checkliste Tauchtauglichkeit“ [1] im Januar 2009 veröffentlicht wurden.

Der Untersuchungsbogen der GTÜM e.V. und der ÖGTH

Der standardisierte Untersuchungsbogen sowie das ärztliche Attest zum Untersuchungsbogen können kostenlos vom Downloadbereich der Internetseiten der beiden Fachgesellschaften heruntergeladen werden [2 und 3].

Der Untersuchungsbogen ist in folgende Teile aufgliedert:

- Personalien
- Sportliche Betätigung
- Krankheitsvorgeschichte
- körperliche Untersuchung
- Spezielle Untersuchungen
- Zusammenfassung

Zur Mitgabe an den Probanden wird ein gesondertes Formular, das Tauchtauglichkeitszertifikat, ausgestellt.

„Personalien“

Zusätzlich zu den Personalien wird hier nach dem Beruf gefragt, da anhand dieser Angabe oft schon Rückschlüsse auf die körperliche Leistungsfähigkeit gezogen werden können. Auch die Angabe des Hausarztes ist hilfreich, da bei anamnestischen Besonderheiten oder Auffälligkeiten, die sich durch die Untersuchung ergeben, Berichte und Vorbefunde angefordert werden können.

„Sportliche Betätigung“

Angaben zu betriebenen Sportarten dienen zur Einschätzung der körperlichen Fitness, die auch für Taucher keinesfalls zu vernachlässigen ist. Selbst während eines noch so gut geplanten Tauchganges können unerwartete Ereignisse oder Komplikationen eintreten, für deren Bewältigung ein Mindestmaß an Belastbarkeit erforderlich ist (s. Fallbeispiel 3).

Auf die tauchsportliche Anamnese sollte naturgemäß ein besonderes Augenmerk gerichtet werden. So können Angaben zu früheren gesundheitlichen Problemen in Zusammenhang mit dem Tauchen auf anatomische Besonderheiten wie z. B. ein persistierendes Foramen ovale hinweisen und weitergehende Untersuchungen notwendig machen. In diesem Fall wären dann spezielle Empfehlungen zum zukünftigen Tauchverhalten mit dem Probanden zu besprechen.

Bei der Erteilung der Tauchtauglichkeit kann es in manchen Fällen entscheidend sein, ob es sich um einen Anfänger oder einen langjährig erfahrenen Taucher handelt, ob das Tauchen nur gelegentlich im Urlaub oder hauptberuflich auf einer Auslandstauchbasis betrieben

wird. In diesem Zusammenhang ist gerade bei Tauchanfängern die Frage nach der Motivation für das Tauchen von Bedeutung.

Fallbeispiel 1:

Eine 35-jährige Probandin stellt sich zur Tauchtauglichkeitsuntersuchung vor. Sie plant, im Rahmen eines Malediven-Urlaubs einen Anfänger-Tauchkurs zu belegen. Der Ehemann ist schon seit längerer Zeit Taucher und möchte nun endlich mit ihr zusammen die Unterwasserwelt genießen. Auf die Frage hin: „...und was möchten Sie?“ antwortet die Probandin, dass sie schon seit ihrer Kindheit Angst davor habe, mit dem Kopf unter Wasser zu geraten und von Wasserlebewesen angegriffen zu werden. Sie wolle den Tauchkurs nur ihrem Mann zuliebe machen, sei aber dankbar, wenn bei der Untersuchung eine Tauchuntauglichkeit festgestellt würde. Sie traue sich nicht, ihrem Mann ihre Ängste zu gestehen und ihm womöglich damit den Urlaub zu verderben.

Bei sorgfältiger Erhebung der Anamnese fanden sich mehrere relative Kontraindikationen zum Tauchen, unter anderem ein leichtes allergisches Asthma. In Absprache mit der Probandin wurde die Tauchtauglichkeit nicht erteilt.



Bild: Flörchinger 2006

Tauchen bedeutet Aufenthalt in einer für den Menschen unphysiologischen Umgebung und bis zu einem gewissen Grad Abhängigkeit von technischen Hilfsmitteln. Allein diese Vorstellung führt bei manchen Personen zu Gefühlen von Angst und Ausgeliefertsein.

Angst und Panik unter Wasser sind nicht selten Ursache unangemessener Reaktionen und in der weiteren Folge schwerer, manchmal tödlicher Tauchunfälle.

Aus diesem Grunde sollte abgewogen werden, ob der Proband aufgrund der aus ihm selbst entstandenen Motivation willens und in der Lage ist, seine Ängste zu überwinden, oder ob er möglicherweise ein erhöhtes Unfallrisiko eingeht, nur um jemand anderem einen Gefallen zu tun oder möglichen Konflikten auszuweichen.

Teil A des Untersuchungsbogens „Krankheitsvorgeschichte“

Die Erhebung der Krankheitsanamnese sollte durch den Probanden und den Arzt gemeinsam durchgeführt werden. Beim bloßen Ausfüllen des Fragebogens durch den Probanden allein werden häufig wichtige Vorerkrankungen oder Befunde weggelassen, weil ein Zusammenhang mit dem Tauchen nicht gesehen wird. Bei vorbestehenden oder chronischen Erkrankungen ist auch die Vorlage von medizinischen Unterlagen und aktuellen Befunden hilfreich.

Im Anamnesebogen sind für die verschiedenen Organsysteme jeweils spezielle Krankheitsbilder aufgeführt, nach denen gezielt gefragt werden sollte. Beim Durchgehen des Anamnesebogens mit dem Probanden kann der Arzt möglicherweise auch schon Hinweise auf bestehende psychische Auffälligkeiten erhalten.

Von großer Bedeutung ist auch die Frage nach der Medikamenteneinnahme. Hieraus ergeben sich einerseits Rückschlüsse auf zugrunde liegende Erkrankungen, die die Tauchtauglichkeit beeinträchtigen können, andererseits führen manche Medikamenten- (Neben-)Wirkungen zum Ausschluss vom Tauchsport. So sollte die Tauchtauglichkeit bei Einnahme zentral wirksamer Medikamente wie Psychopharmaka oder sedierend wirkender Substanzen sehr kritisch bewertet werden. Hierzu gehören zum Teil auch Mittel gegen Seekrankheit, die im Tauchurlaub von vielen Tauchern benutzt werden.

Bei Frauen sollte eine Schwangerschaft ausgeschlossen sein, da diese eine absolute Kontraindikation zum Tauchen darstellt. Bisher existieren keine Daten darüber, bis zu welcher Tauchtiefe und –dauer eine Schädigung des

Feten sicher ausgeschlossen werden kann. Besteht bei einer Probandin ein aktueller Kinderwunsch oder wird keine sichere Verhütung betrieben, sollte bei Ausbleiben der Regelblutung und geplanten Tauchaktivitäten frühzeitig ein Schwangerschaftstest durchgeführt werden.

Der Anamnesebogen wird vom Probanden und vom Arzt unterschrieben. Dieses ist von juristischer Bedeutung, da viele Erkrankungen, die einen Ausschluss vom Tauchsport bedingen können, nur durch spezielle Untersuchungen festgestellt werden können, die im Rahmen der üblichen Vorsorgeuntersuchung von Sporttauchern nicht durchgeführt werden. Man muss sich also bis zu einem gewissen Grad auf die Angaben des Probanden verlassen. So kann beispielsweise das Vorliegen eines Anfallsleidens oder das Auftreten von rezidivierenden Hypoglykämien bei Diabetikern durch die einfache körperliche Untersuchung nicht aufgedeckt werden. Kommt es dadurch bedingt später zu einem Tauchzwischenfall, sollte der Arzt nachweisen können, dass bei der Erhebung der Anamnese der Proband nach dem Vorliegen derartiger Erkrankungen gefragt wurde.

Teil B des Untersuchungsbogens „Körperliche Untersuchung“

Ähnlich wie der Anamnesebogen ist auch der Untersuchungsbogen nach unterschiedlichen Körperregionen und Organsystemen aufgliedert.

Auch hier werden für jedes Organsystem / jede Region Hinweise auf besonders zu beachtende Befunde gegeben.

Besonderes Augenmerk liegt im Kopfbereich auf der Überprüfung der Sehfähigkeit, immerhin ist unter Wasser das Sehen die wichtigste Sinneswahrnehmung, die uns unter den veränderten physikalischen Bedingungen für die Orientierung zur Verfügung steht. Auch das korrekte Ablesen der Tauchinstrumente ist eine Voraussetzung für das erfolgreiche Überleben eines Tauchgangs.

Da sich im Kopfbereich verschiedene luftgefüllte Hohlräume befinden, die beim Tauchen durch Druck- und Volumenveränderungen verstärkter Belastung ausgesetzt sind, gehören die Untersuchung der Nasennebenhöhlen und die Otoskopie mit Valsalva-Manöver zur Überprüfung des Trommelfells und der Druckausgleichsmöglichkeit im Mittelohr obligatorisch zum Untersuchungsumfang.

Bild: Flörchinger 2006



Zur Person

**Bettina Flörchinger**

Studium der Humanmedizin an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Weiterbildung zur Ärztin für Gynäkologie und Geburtshilfe

1993 - 2007

Niedergelassen als Ärztin für Gynäkologie und Geburtshilfe in eigener Praxis in Düsseldorf

2000 - 2003

Fortbildung „Tauchmedizin“: GTÜM-Kurse A-C und mehrmonatige Tätigkeit im Hyperbaric Medical Center in Sharm el Sheikh / Ägypten
Qualifikation „Tauchmedizin“ GTÜM e.V.

2003 – 2006

Fortbildung „Reisemedizin“, Fachzertifikat „Reisemedizin“ DFR e.V.

2008

Fach- und allgemeinärztliche Tätigkeit auf Mindanao / Philippinen, Projekteinsatz für „Ärzte für die 3. Welt“

Seit 10 / 2008

Ärztin am Centrum für Reisemedizin CRM in Düsseldorf, Abteilung Fachhalte

E-Mail: bettina.florchinger@crm.de

Auch auf kariöse Zahnschäden sollte geachtet werden, da durch Zahnschmelzdefekte eingedrungene Luft wegen der Volumenausdehnung beim Aufstieg (Boyle-Mariotte'sches Gesetz) zu einem sehr schmerzhaften Zahn-Barotrauma bis hin zum Absprennen von Zahnteilen führen kann.

Herz und Lunge werden auskultatorisch und perkutorisch beurteilt, Blutdruck und Puls überprüft.

Fallbeispiel 2:

Eine 25-jährige Japanerin stellt sich in einer Druckkammereinrichtung am Roten Meer in Ägypten auf Veranlassung ihrer Tauchbasis zu einer Untersuchung vor. Sie hat auf dem Medical-Fitness-Fragebogen der Tauchbasis die Frage nach Allergien mit „Ja“ beantwortet. (Bei manchen Tauchbasen wird es anstelle einer Tauchtauglichkeitsuntersuchung als ausreichend erachtet, sämtliche Fragen des Fragebogens mit „Nein“ zu beantworten, um an einem Tauchkurs teilnehmen zu können.)

Bei der Auskultation des Herzens fällt ein lautes Systolikum auf. Auf gezieltes Nachfragen fällt der Probandin ein, dass ja schon in ihrer Kindheit von einem Loch in der Herzkammerscheidewand die Rede gewesen sei. Sie selbst habe aber nicht mehr daran gedacht, weil es sie nie in irgendeiner Form beeinträchtigt habe.

Zufallsbefunde wie Herzgeräusche, stark erhöhte Blutdruckwerte oder sogar eine Trommelfellruptur werden nicht selten bei einer gründlichen Untersuchung erhoben. Im vorliegenden Beispiel wurde der eigentlich schon bekannte Ventrikel-Septum-Defekt von der Probandin einfach „vergessen“. Deshalb nochmals der Hinweis auf ein gemeinsames Bearbeiten des Anamnesebogens durch Probanden und Arzt.

Zur Untersuchung des Abdomens gehört die Palpation der Bruchpforten, weil durch das Tragen der schweren Tauchausrüstung die Bauchdecken stark belastet werden.

Eine Lebervergrößerung kann auf einen chronischen Alkohol-Abusus hinweisen, was wiederum eine relative oder absolute Kontraindikation gegen das Tauchen begründen kann.

Der Bewegungsapparat ist beim Tauchen in verschiedener Hinsicht erhöhten Belastungen ausgesetzt. Das Gewicht der Tauchausrüstung über Wasser wirkt sich auf Wirbelsäule, Muskulatur und Gelenke aus, im Wasser muss zur Fortbewegung gegen den Wasserwiderstand angearbeitet werden und durch die Schwimm-

haltung beim Tauchen werden Hals- und Lendenwirbelsäule verstärkt belastet. Besonders bei Kindern sollte darauf geachtet werden, dass die noch nicht ausgereiften Knochen, Gelenke und Muskeln durch das Tauchen keine Schäden erleiden. Unter anderem zur Schonung des Bewegungsapparates und zur Vermeidung von Schäden am Knochensystem wird bei Kindern nur eine eingeschränkte Tauchtauglichkeit „im Rahmen eines Kinder-Tauchprogramms“ erteilt.

Die obligatorische neurologische Untersuchung im Rahmen der Tauchtauglichkeitsuntersuchung umfasst die Überprüfung der Hirnnerven, der Motorik, Sensibilität, Reflexe und Koordination. Als Mindeststandard wird der Untersuchungsumfang des „5-Minuten-Neurocheck“ nach DAN (Divers Alert Network) plus Reflexstatus empfohlen [4].

Auffälligkeiten bei der neurologischen Untersuchung sollten sehr genau dokumentiert und dem Taucher in Form eines Befundberichtes mitgegeben werden. Im Falle einer fraglichen Dekompressionserkrankung kann ein Vorbefund entscheidende differentialdiagnostische Hinweise geben.

Da bei einem Teil der Tauchunfälle psychische Fehlreaktionen wie z. B. Panikreaktionen ursächlich an der Unfallentstehung beteiligt sind, sollte auf psychische Auffälligkeiten sorgfältig geachtet werden. Im Zweifelsfall muss eine fachärztliche Konsiliaruntersuchung veranlasst werden.

„Spezielle Untersuchungen“

Hierzu gehören altersunabhängig, d. h. auch bei Kindern, als obligatorische Untersuchungen die Lungenfunktion, das Ruhe-EKG und bei Probanden ab dem 40. Lebensjahr die Ergometrie mit Ausbelastung.

Bei der Lungenfunktion sollten mindestens die Parameter Ruhe-Vitalkapazität, forcierte VC, expiratorische 1-Sekunden-Kapazität, der Peak expiratory flow (PEF) und der Quotient FEV1 / VC beurteilt werden. Die für eine Tauchtauglichkeit geforderten Mindestwerte betragen 80% der entsprechenden Sollwerte bzw. für den Quotienten FEV1 / VC 0,7.

Die Lunge ist ebenso wie andere luftgefüllte Körperhölräume durch die Druck- und Volumenveränderungen in unterschiedlichen Tauchtiefen verstärkten Belastungen ausgesetzt. Im ungünstigsten Fall drohen bei anatomischen oder funktionellen Störungen ein Lungen-Barotrauma, unter Umständen mit Ausbildung eines (Spannungs-)Pneumothorax, eines Mediastinalemphysems oder einer (cerebral) arteriellen Gasembolie.

Eine Röntgen-Thorax-Aufnahme ist fakultativer Untersuchungsbestandteil. Sie sollte ver-

anlasst werden, wenn anamnestisch oder aufgrund der klinischen Untersuchung eine Indikation hierfür besteht.

Nach einer Statistik tödlicher Tauchunfälle von DAN spielen Herz-Kreislauf-Erkrankungen in 10-20%, bei tödlich verunglückten Tauchern über 35 Jahren sogar in 26% eine mitverursachende Rolle [8 und 9]. Hieraus ergibt sich die Verpflichtung zur Durchführung eines Ruhe-EKGs, bei Tauchern ab dem 40. Lebensjahr zusätzlich einer Ergometrie mit Ausbelastung. Bezüglich der Durchführung verweise ich auf die Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention DGSP e.V. [5, 6, 7].

Das Ruhe-EKG und besonders die Ergometrie dienen der Beurteilung der Ausdauerbelastbarkeit und der Aufdeckung eventuell bestehender kardialer Auffälligkeiten, wie Herzrhythmusstörungen oder koronaren Durchblutungsstörungen, die sich beim Tauchen fatal auswirken können.

Fallbeispiel 3:

Nach einem normal verlaufenen Tauchgang in mittlerer Tiefe von ca. 20-30 m taucht eine Tauchgruppe von zwei Personen irrtümlich etwa 50 Meter vom Begleitboot entfernt wieder auf. Auf der relativ kurzen Schwimmstrecke zurück zum Tauchboot wird einer der Taucher, der deutlich adipös ist, trotz nur geringen Wellengangs nach wenigen Metern dyspnoisch und muss mit dem Schlauchboot zum Hauptboot gezogen werden.

Auf die Frage nach seiner letzten Tauchtauglichkeitsuntersuchung antwortet er, dass sein Hausarzt ihm die Tauchtauglichkeit „nebenbei“ im Rahmen der Check-up-35-Untersuchung abgestempelt habe. Ein EKG, geschweige denn eine Ergometrie seien dabei nicht durchgeführt worden.

Der glimpfliche Ausgang des geschilderten Fallbeispiels ist vor allem den günstigen Begleitumständen wie relativ kurzer Entfernung zum Boot, niedrigem Wellengang und Wachsamkeit des Bootpersonals zu verdanken. Unter ungünstigeren Umständen enden ähnliche Ereignisse bei derartig mangelnder Ausdauerleistungsfähigkeit leider manchmal auch im Ertrinkungstod des betroffenen Tauchers.

Fakultativ können weitere Untersuchungen wie Blutbild, Blutzuckerbestimmung oder ein Urinstatus durchgeführt werden und sinnvoll sein.

Ergeben sich anhand der Anamnese, der körperlichen oder apparativen Untersuchungen Besonderheiten, die einer weiteren Abklärung bedürfen, sollte ein entsprechendes fachärztliches Konsil durchgeführt werden. Hierbei ist es wichtig, auf der Überweisung die tauchmedizinische Fragestellung zu erwähnen, da es für die Beurteilung verschiedener Befunde eine wesentliche Rolle spielen kann, ob eine Störung über oder unter Wasser auftritt (Beispiel: Bewusstlosigkeit, Bronchokonstriktion usw.). Die endgültige Entscheidung über die Tauchtauglichkeit des Probanden verbleibt allerdings in der Verantwortung des Taucherarztes.

„Zusammenfassung“

Hier werden festgestellte Risikofaktoren aufgeführt, Empfehlungen zum zukünftigen Tauchverhalten im Hinblick auf festgestellte Auffälligkeiten oder allgemeine Trainings- und Gesundheitsratschläge dokumentiert. Die Beratung des Tauchers stellt einen wesentlichen Bestandteil der Tauchtauglichkeitsuntersuchung dar. Hinsichtlich individueller Empfehlungen zur Vermeidung gesundheitlicher Probleme beim Tauchen sind tauchmedizinische Kenntnisse unverzichtbar.

Abschließend wird der Taucher als „tauchtauglich“, „eingeschränkt tauchtauglich“ mit Spezifizierung der jeweiligen Einschränkung, oder als „nicht tauchtauglich“ beurteilt. Auch das Intervall bis zur nächsten Tauchtauglichkeitsuntersuchung sollte hier angegeben werden.

Nach den Empfehlungen der GTÜM e.V. wird für gesunde Probanden bis zum Erreichen des 40. Lebensjahres ein Untersuchungsabstand von drei Jahren, ab dem 40. Lebensjahr von einem Jahr empfohlen. Bei Kindern und Jugendlichen bis zum Erreichen der Volljährigkeit sollte das Untersuchungsintervall nicht länger als ein Jahr sein. Verkürzte Untersuchungsabstände können bei diversen Gesundheitsstörungen erforderlich sein.

„Tauchtauglichkeitszertifikat“

Hierfür steht ein gesondertes Formular zur Verfügung, auf dem bescheinigt wird, dass aufgrund der nach GTÜM-/ÖGTH-Empfehlung durchgeführten Untersuchung absolute Kontraindikationen gegen das Tauchen nicht vorliegen.

Eventuelle Einschränkungen und der Zeitpunkt der nächsten empfohlenen Untersuchung werden aufgeführt.

Wurden bei der Untersuchung besondere Befunde oder Auffälligkeiten festgestellt oder sollen spezielle Empfehlungen bei der Ausübung des Tauchsports beachtet werden, empfiehlt es sich, diese dem Taucher in schriftlicher Form als Anlage zum Tauchtauglichkeitszeugnis mitzugeben.

Das Original des Untersuchungsbogens sollte in jedem Fall zur Dokumentation in den Unterlagen des Arztes verbleiben.



Bild: Flörchinger 2004

Literatur:

- [1] Checkliste Tauchtauglichkeit
Herausgegeben von:
K. Tetzlaff, Ch. Klingmann, C. M. Muth T. Piepho, W. Welslau
Gentner Verlag, Stuttgart 2009
- [2] www.gtuem.org
- [3] www.oegth.at
- [4] Leitlinie Tauchunfall der GTÜM e.V., Anlagen: Checkliste 5-Minuten-Neurocheck
<http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/072-001.htm>
(Zugriff 12.5.2009)
- [5] Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention
S1-Leitlinie Vorsorgeuntersuchung im Sport
http://www.dgsp.de/_downloads/Leitlinien/S1_Leitlinie.pdf
(Zugriff 12.5.2009)
- [6] Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention e.V.
Leitlinien zur Belastungsuntersuchung in der Sportmedizin (2002)
http://www.dgsp.de/_downloads/mixed/Leitlinien.pdf
(Zugriff 12.5.2009)
- [7] Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention e.V.
Tabellen und Abbildungen zur Belastungsuntersuchung im Sport (2005)
http://www.dgsp.de/_downloads/mixed/Leitlinien-Abbildungen-Tabellen.pdf
(Zugriff 12.5.2009)
- [8] <https://www.daneurope.org/deu/article3.htm>
- [9] Annual Diving Report 2007 Edition
<http://www.diversalertnetwork.org/medical/report/2007DANDivingReport.pdf>

MEDIZ. VORSORGEUNTERSUCHUNG VON SPORTTAUCHERN



nach den Richtlinien der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V. (GTÜM) und der Österreichischen Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin (ÖGTH). Weitere Informationen finden Sie auf den Websites der Gesellschaften unter www.gtuem.org und www.oegth.at. Hinweise zu relativen und absoluten Kontraindikationen finden Sie in der "Checkliste Tauchtauglichkeit", ISBN 978-3-87247-681-4, Gentner-Verlag.



Untersuchender Arzt

Adresse / Stempel: _____

PERSONALIEN

Name, Vorname	Geb.-Datum
Adresse	Beruf
Telefon, Fax (dienstl./privat)	
Hausarzt	

SPORTLICHE BETÄTIGUNG

Hatten Sie jemals einen **Tauchzwischenfall** oder **Tauchunfall**? (was/wann)

(z.B. Dekompressionsunfall, Luftembolie, Barotrauma, Trommelfellriss, Schwindel oder häufiger Kopfschmerz beim Tauchen)

Bisherige **Tauchgänge** (Anzahl)

Tauchverfahren (Art/Häufigkeit)

(z.B. Rebreather- oder Mischgastauchen, Höhlen- und Wracktauchgänge, Tätigkeit als Tauchausbilder)

Sonstige **Sportarten** (was/wie oft)

TEIL A

KRANKHEITSVORGESCHICHTE

- GESAMTE Vorgeschichte
oder
 ERGÄNZUNGEN seit letzter Untersuchung vom: _____
(nur möglich, wenn Untersuchungsbogen der letzten Untersuchung dem Arzt vorliegt)

Krankenhaus- oder Heilstättenbehandlungen, Operationen, schwere Verletzungen oder Unfälle? (was/wann)

Beschwerden oder Erkrankungen folgender Organe oder Körperfunktionen? (was/wann):

– **Kopf, Gehirn, Nervensystem:**

(Schädelhirnverletzung, incl. Gehirnerschütterung, Drehschwindel, Gleichgewichtsstörungen, häufiger Kopfschmerz, Migräne, Anfall mit Bewusstlosigkeit, epileptische Anfälle, Seekrankheit, Lumbago, irgendwelche sonstigen neurologischen Erkrankungen)

– **Psyche:**

(Neigung zu Angstreaktion, Beklemmung in engen Räumen oder auf freien Plätzen, Panikattacke, Depression oder depressive Phasen, sonstige psychische Erkrankungen)

– **Augen:**

(Herabsetzung des Sehvermögens, Brillenträger, Kontaktlinsen)

– **Nase, Nasennebenhöhlen:**

(häufige Katarrhe, Heuschnupfen, häufig Nasenbluten nach dem Tauchen, Stirn- oder Nebenhöhlenentzündungen)

– **Ohren:**

(Mittelohrentzündung, Gehörgangsentzündung, Trommelfellriss, Ohrensausen, Schwindel, Hörstörung)

– **Atmungsorgane:**

(Tuberkulose, Lungenentzündung, Rippenfellentzündung, Asthma, länger dauernde Bronchitis, Spontanpneumothorax, Atemnot durch leichte Anstrengung oder kalte Luft)

– **Herz-Kreislauf-System:**

(Herzfehler, Herzmuskulenzündung, Engegefühl/Schmerz im Brustkorb, Herzrhythmusstörung, erhöhter Blutdruck, Venenentzündung, Durchblutungsstörungen)

– **Verdauungsorgane:**

(Aufstoßen oder Sodbrennen, Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüre, Koliken, Leistenbrüche)

– **Nieren, Harnwege, Geschlechtsorgane:**

(Nierenentzündungen, Nierenbecken- oder Blasenentzündung, Nierensteine)

– **Haut, Knochen, Gelenke:**

(Allergien, Gelenkrheumatismus, Hexenschuss, Bandscheibenschäden, häufige Gelenkluxationen)

– **Stoffwechsel:**

(Über- oder Unterfunktion der Schilddrüse, Tetanie, Gicht, Zuckerkrankheit, Fettstoffwechselstörungen)

– bei Frauen **Schwangerschaft?:** _____

Hatten Sie **fieberhafte Erkrankungen** in den letzten Monaten? (was/wann):

Wieviel **Alkohol** trinken Sie? (Art/Menge): _____ **Rauchen** Sie? (Art/Menge): _____

Welche **Medikamente** nehmen Sie? _____

Letzte **Röntgenaufnahme** d. Lunge (wann/wo): _____

Letztes **Ruhe- oder Belastungs-EKG** (wann/wo): _____

Datum:

Unterschriften, Proband:

Arzt:

TEIL B

KÖRPERLICHE UNTERSUCHUNG

Alter: Jahre **Größe:** cm **Gewicht:** kg

Allgemeinzustand:

(Ernährungszustand, Ödeme, Missbildungen, Amputationen)

Haut:

(Dermatosen, allergische Erscheinungen)

Kopf: – **Augen:**

(Pupillenreaktionen, Sehschärfe r/l, bei Brillenträgern Dioptriezahl)

– **Nase, NNH:**

(unbehinderte Nasenatmung? Anhalt für purulente oder allergische Rhinitis/Sinusitis?)

– **Ohren:**

(Gehörgänge, Trommelfellbefund: Perforation? Atrophische Narbe - Belastbarkeit während Valsalva-Manöver? - Tubendurchgängigkeit? - Hörvermögen r/l?)

– **Mundhöhle/Tonsillen/Rachenraum:**

(Barotraumagefahr bei massiver Karies u. schlechten Zahnfüllungen, chron. Tonsillitis? Pharyngitis?)

Hals:

(Struma, Lymphknotenvergrößerung, Geräusche über der Carotis - Carotisstenose?)

Thorax:

(symmetrische Atemexkursion?)

Lunge:

(Perkussion und Auskultation)

Herz/Kreislauf:

(Perkussion und Auskultation, RR/Puls)

Abdomen:

(Leber- oder Milzvergrößerung? pathologische Resistenzen? Hernien?)

Urogenitaltrakt:

(Nierenlager-Klopfschmerz?)

Bewegungsapparat:

(Skoliose? Wirbelsäulenblockierung - HWS, LWS? Klopfschmerz der Wirbelsäule, Blockierung von Extremitätengelenken)

ZNS/peripheres Nervensystem:

(Optomotorik incl. Pupillomotorik, Gesichts- und Schluckmotorik, Extremitätenmotorik - Atrophien, Paresen, Reflexstatus, path. Reflexe - Koordination der Motorik, Fingertremor, Romberg, Sensibilität - halbseitiger, radikulärer, peripherer Ausfall, frontale Zeichen)

Psyche:

(Angstreaktionen, Klaustro- oder Agoraphobie, Paniksyndrom, psychotische Zeichen, Suchtkrankheit - incl. Alkohol, paranoide Reaktionen, Halluzinationen, Stimmungslage - gehoben, depressiv, Antriebsminderung, Reaktionsverlangsamung, sonstige Verhaltensstörungen, posttraumat. Stress-Syndrom)

SPEZIELLE UNTERSUCHUNGEN

Rö-Thorax (fakultativ, nur wenn klinisch angezeigt)

Beurteilung: _____

Lungenfunktion (obligat)		Istwert	Sollwert	% der Norm
Ruhe-Vitalkapazität	VC			
Forcierte Vitalkapazität	FVC			
Expirator. Sek. Kapazität	FEV 1			
Quotient FEV 1/VC	[%]			

Beurteilung: _____
 (obstruktive oder restriktive Ventilationsstörung? Ggf. Bodyplethysmographie)

Ruhe-EKG (obligat)

Beurteilung: _____
 (Rhythmus, Frequenz, Lagetyp, Blockbilder, Rhythmusstörungen, Präexcitationssyndrom)

Labor (fakultativ)

BB: Hb : _____ g/dl **SERUM:** BZ nü. : _____ g/dl **URIN:** Mehrfach-Stäbchentest:
 Erys : _____ /fl unauffällig / auffällig
 Leukos : _____ /nl **BSG** : _____ / _____ mm n.W (ggf. weitere Untersuchungen)

Ergometrie mit Ausbelastung (fakultativ, ab 40. Lebensjahr obligat)

Beurteilung: _____
 (Fahrradergometrie sitzend oder liegend / Laufband)

Leistungsbewertung: _____
 (Fahrradergometrie sitzend oder liegend / Laufband)

Beurteilung des Blutdruckverhaltens: _____

Belastungs-EKG

Beurteilung: _____
 (Rhythmusstörungen?, Ischämiezeichen?)

ZUSAMMENFASSUNG

Medizinische Vorsorgeuntersuchung von Sporttauchern nach den Richtlinien der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V. (GTÜM) und der Österreichischen Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin (ÖGTH). Weitere Informationen finden Sie auf den Websites der Gesellschaften unter www.gtuem.org und www.oegth.at. Hinweise zu relativen und absoluten Kontraindikationen finden Sie in der "Checkliste Tauchtauglichkeit", ISBN 978-3-87247-681-4, Gentner-Verlag.

Risikofaktoren: _____

Bemerkungen: _____

Beurteilung: _____



Deutsche Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V. & Österreichische Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin

ÄRZTLICHES ZEUGNIS: TAUGLICHKEIT FÜR DAS SPORTTAUCHEN
CERTIFICAT MEDICAL: APTITUDE A LA PLONGEE SPORTIVE
CERTIFICADO MEDICO: APTITUD PARA EL BUCEO SPORTIVO
MEDICAL CERTIFICATE: FITNESS FOR RECREATIONAL SCUBA DIVING

NAME / NOME / NOM / NAME

Obengenannte Person ist heute gemäß den Empfehlungen der GTÜM/ÖGTH für die Tauglichkeit zum Gerätetauchen untersucht worden. Aufgrund der Untersuchung liegen keine Hinweise auf Leiden vor, welche eine absolute Kontraindikation darstellen.

La personne susmentionnée a subi aujourd'hui un examen médical pratiqué selon les recommandations de la GTÜM/ÖGTH. Cet examen n'a pas mis en évidence de contre-indication absolue à la pratique de la plongée en scaphandre autonome.

Se ha practicado un examen médico de aptitud a la persona arriba indicada, de acuerdo con las recomendaciones de la GTÜM/ÖGTH, y no se ha detectado ninguna contraindicación absoluta para la práctica del buceo deportivo con escafandra autónoma.

This person has been examined following the fitness-to-dive-guidelines of the GTÜM/ÖGTH for recreational SCUBA diving. No medical condition considered to present an absolute contraindication to diving has been found.

EINSCHRÄNKUNGEN * LIMITATIONS * RESTRICCIONES * LIMITATIONS

NACHUNTERSUCHUNG * EXAMEN ULTERIEUR * EXAMEN ULTERIOR * NEXT EXAMINATION

ORT/DATUM * LIEU/DATE * LUGAR/FECHA * PLACE/DATE

ARZT¹ (UNTERSCHRIFT, STEMPEL) * MEDECIN¹ (SIGNATURE, TIMBRE) * MEDICO¹ (FIRMA, SELLO) * PHYSICIAN¹ (SIGNATURE, STAMP)

¹Mit der Unterschrift bestätigt der untersuchende Arzt, dass die Tauchtauglichkeits-Untersuchung nach den Empfehlungen der GTÜM e.V. und der ÖGTH in der jeweils aktuellen Fassung durchgeführt wurde (Untersuchungs-Bogen mit Hinweisen unter www.gtuem.org und www.oegth.at)

Tauglichkeitsuntersuchungen für Taucher und Arbeiten in Druckluft

Thomas Muth und Silvester Siegmann

Zu den Tätigkeiten, bei denen arbeitsmedizinische Untersuchungen verpflichtend sind, gehören alle Tätigkeiten unter Wasser (Taucherarbeiten) und alle Tätigkeiten in Druckluft (Luft mit einem Überdruck von mehr als 0,1 bar). Belastungen durch erhöhten Umgebungsdruck bzw. die Tätigkeit unter Wasser wirken in vielfältiger Weise auf den menschlichen Organismus, der für diese Bedingungen eigentlich nicht „konstruiert“ ist. Deshalb gilt es, die körperliche und psychische Eignung der Beschäftigten für diesen Einsatzbereich zu überprüfen. Ein aktueller Überblick über den Kenntnisstand findet sich z. B. bei Klingmann & Tetzlaff (2007). Die ärztliche Begutachtung der

Tauchtauglichkeit erstreckt sich aber nicht nur auf den beruflichen, sondern ebenfalls - und das sicher ungleich häufiger - auf den Freizeitbereich. Dies sind zwei Welten, die in mancher Hinsicht „Lichtjahre voneinander entfernt“ scheinen.

Da sind zum einen alle Beschäftigten, die aus beruflichen Gründen abtauchen oder gegenüber Druckluft exponiert sind. Für Taucher und für all jene, die unter erhöhtem Umgebungsdruck arbeiten (z. B. auf Druckluftbaustellen, Personal in Druckkammern) dient ein System von Regelwerken der Prävention von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Erkrankungen. Je nach Tätigkeitsbe-

reich gelten etwas unterschiedliche, stets aber umfangreiche Vorschriften.

Zunächst wären die Facharbeiter unter Wasser zu nennen, die gewerblichen Taucher. Ihre Aufgaben sind außerordentlich vielfältig. Oft sind körperlich schwere Arbeiten wie Schlosser- und Montagearbeiten zu erledigen, Schweißen gehört zu den besonders häufigen Tätigkeiten. Gewerbliche Taucher absolvieren deshalb in Deutschland gewöhnlich zunächst eine handwerkliche Ausbildung, um ihren beruflichen Schwerpunkt später unter die Wasseroberfläche zu verlegen. Die „Verordnung über die Prüfung zum staatlich anerkannten Abschluss Geprüfter Taucher/Geprüfte Taucherin vom 25.

Abbildung 1: Probetauchgang der Kursteilnehmer mit einem Feuerwehrttaucher in der Feuerweherschule Düsseldorf 2007 (Bild Siegmann)

Abbildung 2: Anlegen der Ausrüstung für den Tauchgang der Teilnehmer. Ein Feuerwehrttaucher kontrolliert den richtigen Sitz (Bild Siegmann 2007)

Abbildung 3: Während des Kurses hatten die Teilnehmer auch die Gelegenheit, sich die Ausrüstung eines Einsatzfahrzeuges der Feuerwehrttaucher Düsseldorf anzuschauen (Bild Siegmann 2007)

Abbildung 4: Probeschleusung der Kursteilnehmer in der Druckkammer 2009 (Bild Siegmann)



„Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge vom 18. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2768)“

Anhang Arbeitsmedizinische Pflicht- und Angebotsuntersuchungen sowie weitere Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge (Fundstelle: BGBl. I 2008, 2771 - 2775)

Tätigkeiten mit physikalischen Einwirkungen:

(1) Pflichtuntersuchungen bei:

...

...

5. Tätigkeiten in Druckluft (Luft mit einem Überdruck von mehr als 0,1 bar)

Tätigkeitsvoraussetzung für Druckluftarbeiten im Sinne von § 1 Abs. 1 i. V. m. § 2 Abs. 2 der Druckluftverordnung ist, dass die gesundheitliche Unbedenklichkeit nach § 4 Abs. 2 Satz 2 innerhalb von zwölf Wochen vor der Aufnahme der Beschäftigung und anschließend vor Ablauf von zwölf Monaten bescheinigt ist. § 11 der Druckluftverordnung bleibt unberührt;

6. Tätigkeiten unter Wasser, bei denen der oder die Beschäftigte über ein Tauchgerät mit Atemgas versorgt wird (Taucherarbeiten).

Februar 2000“ regelt das Prüfungsverfahren bundesweit verbindlich. Die geprüften Taucher arbeiten dann unter den Vorgaben der Unfallverhütungsvorschriften „Taucherarbeiten“ (BGV C23) für Berufstaucher.

Eine zweite Gruppe bilden die sogenannten Forschungstaucher, welche wissenschaftliche Methoden z. B. der Bio- und Geowissenschaften unter Wasser anwenden (Probennahme, Kartierungen, Unterwasserarchäologie...). In Deutschland gibt es zurzeit sechs berufsgenossenschaftlich anerkannte, zumeist universitäre Institute, die - ergänzend zum Hochschulstudium - die vollständige Ausbildung für Forschungstaucher anbieten. Die o. g. BGV C23 wurde den besonderen Bedingungen dieses Aufgabenbereiches angepasst. Sie ist unter der Bezeichnung „Regeln für den Einsatz von Forschungstauchern“ (GUV-R 2112) gültig und ordnet die Ausbildung und Ausübung des Tauchens im wissenschaftlichen Umfeld. Die Regel wurde vom Fachausschuss Tiefbau (des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften) und der Prüfungskommission für Forschungstaucher unter der Mitwirkung der Kommission Forschungstauchen erarbeitet.

Polizei, Feuerwehren und Hilfsorganisationen unterhalten ebenfalls Taucherguppen. In leichter Abwandlung des bekannten Feuerwehrmottos könnten man deren Aufgabe zusammenfassen: Suchen, Retten, Bergen. Für die Taucher dieser Organisationen gelten jeweils eigene Vorschriften. So orientieren sich Aus- und Fortbildung z. B. bei der Polizei an der Polizeidienstvorschrift (PDV) 415. Diese enthält einen praktischen und einen theoretischen Teil und stellt dabei grundsätzliche Forderungen auf. Allerdings gibt es bislang keinen für alle Länder verbindlichen Aus- und Fortbildungsplan und auch keine einheitlichen Prüfungskriterien. Ähnlich wie die Polizei hat auch die Feuerwehr eigene Dienstvorschriften, welche auf Länderebene für die Ausbildung, die Fortbildung und den Einsatz gelten. Die Feuerwehr-Dienstvorschrift FwDV 8 „Tauchen“ soll eine einheitliche, sorgfältige Ausbildung, Fortbildung und einen sicheren Einsatz mit Tauchgeräten sicherstellen sowie die Voraussetzungen für eine erfolgreiche und unfallsichere Verwendung von Tauchgeräten schaffen. Bei der Feuerwehr werden Taucher in mehreren Stufen ausgebildet und eingesetzt.

Aber auch auf dem Trockenen ist ein erhöhter Umgebungsdruck für viele Beschäftigte eine alltägliche Belastung. Mit Hilfe eines künstlich erhöhten Luftdrucks kann im Tiefbau (v. a. U-Bahn- oder Tunnelbau) das Eindringen von Wasser in die Baustelle verhindert werden. Für die Beschäftigten in solchen Bauabschnitten kommt die Überdruckexposition als Belastung zu den ohnehin nicht geringen Gefährdungen ihrer Tätigkeit hinzu. Daneben wird möglicher-



Abbildung 5: Das Taucherglockenschiff Carl Straat auf dem Rhein in seinem Heimathafen bei Duisburg. Die Carl Straat wurde 1963 auf der Werft Ohrenstein und Koppel/Lübecker gebaut. Die Länge beträgt 52,00 m und die Breite 11,80 m bei einem Tiefgang von 1,80 m. Als Antrieb dient ein Deutz Diesel 6 Zylinder mit 2 x 280 PS Voith Schneider Propeller. Der Betreiber ist das Wasser- und Schifffahrtsamt (WSA) Duisburg-Rhein. Seinen Namen verdankt das Schiff dem ersten Präsident (1946-1953) der ehemaligen WSD Duisburg Carl Straat. Dieses Spezialschiff ist einmalig in der Bundesrepublik Deutschland und wird auf dem Rhein zwischen Emmerich und Iffezheim sowie auf der Mosel von Koblenz bis Trier eingesetzt. Während des Kurses 2009 konnten die Kursteilnehmer diesen außergewöhnlichen Arbeitsplatz kennen lernen. Das Taucherglockenschiff Carl Straat erlaubt das Arbeiten im Trockenen unter Wasser. Am Heck der Carl Straat befindet sich die Tauchglocke, die mittels Luftüberdruck gegen eindringendes Wasser geschützt wird (Bild Schipke 2009).

weise auch die erste Hilfe bei „gewöhnlichen“ Arbeitsunfällen verkompliziert. Je nach Situation muss das Risiko eines zu schnellen Verlassens des Druckluftbereiches gegenüber der Dringlichkeit anderer Maßnahmen abgewogen werden. Die „Druckluftverordnung“ (DruckLV, v. 4.10.1972 zul. geändert am 18.12.2008) ist Grundlage für alle gewerbsmäßigen Arbeiten, die bei einem um mehr als 0,1 bar erhöhten Umgebungsdruck durchgeführt werden. Im medizinischen Bereich wäre das Personal zu nennen, welches in Druckkammern tätig ist und Patienten unter Überdruckbedingungen begleitet oder behandelt. Alle relevanten Regelungen finden sich in der BGI 5120 „Sicheres Arbeiten mit therapeutischen Druckkammern“ (4/2007).

Alle genannten Regelwerke schreiben vor, dass nur körperlich wie psychisch geeignete Personen tauchen oder unter Überdruck arbeiten dürfen. Zu diesem Zweck müssen alle Taucher und alle in Druckluft Beschäftigten medizinisch untersucht werden. Für diese Untersuchung ist der berufsgenossenschaftliche Grundsatz 31 „Überdruck“ vorgesehen. Seit Einführung der ArbmedVV dürfen Fachärzte für Arbeitsmedizin (bzw. Ärzte mit der Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“) diese Untersuchungen ohne gesonderte Ermächtigung

durchführen, wenn sie über die notwendigen speziellen Kenntnisse verfügen. Davon ausgenommen bleiben jedoch alle Untersuchungen, die nach Druckluftverordnung (§ 10 ff.) durchgeführt werden. In § 13 „Ermächtigte Ärzte“ ist festgelegt: „Ärzte, die nach dieser Verordnung tätig werden, müssen die erforderliche arbeitsmedizinische Fachkunde sowie Fachkenntnisse bezüglich der Arbeiten in Druckluft besitzen und von der zuständigen Behörde ermächtigt sein.“

Das bedeutet, dass für die meisten Untersuchungen nach G31 nach wie vor eine Ermächtigung durch die zuständigen Behörden (z. B. Regierungspräsidenten) verlangt wird. Eine der Voraussetzungen ist die Teilnahme an einem entsprechenden Kurs zur Vertiefung der theoretischen Fachkenntnisse. Eine Übersicht zu Fortbildungskursen für die Untersuchungen nach G31 bietet die BGAG in Dresden (<http://www.dguv.de/bg-akademie/partner/bgag/index.jsp>).

Im Bereich des Berufstauchens und der Überdruckarbeit wird also einheitlich geregelt, dass jeder Beschäftigte, der einer Tauchtiefe von mehr als einem Meter ausgesetzt wird, jährlich von qualifizierten Arbeitsmedizinern nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G31

untersucht werden muss. Der Arzt kann allerdings auch verkürzte Untersuchungsfristen festlegen.

Für den Bereich des Sporttauchens gelten gänzlich andere Spielregeln, oder präziser formuliert, es gibt streng genommen eigentlich gar keine: In Deutschland existieren weder gesetzliche Vorgaben für die Ausbildung noch für eine spezifische ärztliche Untersuchung. Zum eigenen Vergnügen darf zunächst jeder tauchen. Prinzipiell ist es möglich, ohne jegliche Vorkenntnis eine Tauchausrüstung zu erwerben und in freigegebenen Gewässern abzutauen. Nun ist dieser Fall sportlicher Eigeninitiative wohl eher die Ausnahme. Die allermeisten interessierten Tauchanfänger akzeptieren die Notwendigkeit einer Tauchausbildung. Sie schließen sich deshalb entweder einem geeigneten Sportverein an oder nutzen die Angebote kommerzieller Tauchschulen.

Die Zahl der aktiven Sporttaucher ist nicht einfach zu schätzen. Es gibt eine Vielzahl von nicht organisierten Sportlern und so mancher übt sein Hobby nur sporadisch, z. B. in warmen Gewässern während des Urlaubs, aus. Allerdings hat das Sporttauchen in den letzten Jahren einen regelrechten Boom erlebt. Waren es früher eher die harten und verwegenen Kerle,

Untersuchungsumfang G31:
Urinstatus, Blutbild, BSG, BZ, RR und Puls in Ruhe und nach Belastung, Ergometrie, Spirometrie, Otoskopie, RÖTh. Erwünscht: Probeschleusung
 (nach: Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen, DGUV 2

die sich unerschrocken in die Fluten stürzten, so hat sich das Tauchen heute zu einer natur- und erlebnisorientierten Aktivität für die ganze Familie entwickelt. Insgesamt werden es in Deutschland wohl über 1,5 Millionen Taucherinnen und Taucher sein, die sich wenigstens hin und wieder versenken. Allein der „Verband deutscher Sporttaucher“ (VDST, www.vdst.de), welcher die Sporttaucher im Deutschen Olympischen Sportbund vertritt, kommt auf etwa 75.000 Mitglieder. Im kommerziellen Bereich teilen sich einige weltweit tätige Anbieter (z. B. Professional Association of Diving Instructors „PADI“ oder Scuba Schools International „SSI“) den Löwenanteil des Marktes.

Mit einer ordentlichen Ausbildung und etwas gesundem Menschenverstand ist das Tauchen eigentlich keine besonders gefährliche Sportart und stellt im Allgemeinen auch keine außergewöhnlich hohen Anforderungen an die körperliche Leistungsfähigkeit. Der erhöhte Umgebungsdruck wie auch die besondere Situation unter Wasser - man kann naturgemäß nicht „mal eben schnell auftauchen“ - stellen aber doch spezifische Belastungen des Sportlers dar. Die großen Tauchverbände fordern aus diesem Grunde von ihren Mitgliedern eine regelmäßige Vorsorge, die ärztliche Feststellung der „Tauchtauglichkeit“. Beim VDST wird die Untersuchung alle drei Jahre und für Taucher ab 40 jährlich angeraten. Zwar verlangen viele kommerzielle Tauchbasen an beliebten Reisezielen von den Sporttauchern ein ärztliches Attest, wie auch manche Versicherungen. Einheitliche oder gar gesetzliche Regelungen wie z. B. in Frankreich gibt es allerdings dafür nicht.

Kommerzielle Anbieter sind denn auch schon zufrieden, wenn vom Interessierten ein Fragebogen zu seinem Gesundheitszustand ausgefüllt wird: „*Gesundheitliche Voraussetzungen: Aus Sicherheitsgründen müssen alle Schüler vor Beginn des Kurses einen kurzen Fragebogen zu ihrem Gesundheitszustand ausfüllen, in dem sie nach Krankheiten gefragt werden, die ein Problem beim Tauchen sein könnten. Falls keine vorliegen, unterschreibst du den Fragebogen einfach und kannst anfangen*“ (PADI, www.padi.com/padi/gr/sd/whatsrequired.aspx). Dieser etwas legere Umgang mit der Gesundheit beschränkt sich nicht auf die im Beispiel angesprochenen Tauchnovizen, sondern wird bei den Fortgeschrittenen ebenso praktiziert.

Aber selbst wenn der (angehende) Taucher sich kompetent untersuchen lassen möchte, hat er es nicht einfach. Vielen Ärzten fehlen die entsprechenden Kenntnisse, die Inhalte und der Umfang der Untersuchung sind oft unklar. Immer wieder werden deshalb zweifelhafte Bescheinigungen für wenig Geld oder gar umsonst ausgestellt - wohingegen eine regelgerecht und sorgfältig durchgeführte Untersuchung den Patienten mindestens zwischen 50 und 100 Euro kostet. Die medizinische Fachgesellschaft, die „Deutsche Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V.“ (GTÜM) hat deshalb Untersuchungsrichtlinien (Tetzlaff et al., 2009) und ein umfassendes Weiterbildungscurriculum für Ärzte erarbeitet. Die Fortbildung interessierter Ärzte erfolgt - nach individuellem Interesse und Bedarf - stufenweise. Den Einstieg bildet das GTÜM-Diplom 1 „Tauchtauglichkeits-Untersuchungen“ (Medical Examiner of Divers). Der dazu gehörende Kurs GTÜM 1 liefert eine fundierte Grundlage für die Durchführung solcher Untersuchungen. Daneben erwartet die GTÜM von ihren neuen Taucherärzten auch eine eigene

Abbildung 6:

Entsprechend der Wassertiefe wird der Luftdruck in der Tauchglocke erhöht und gestattet ein Arbeiten im Trockenem auf der Flusssohle. Die maximale Tauchtiefe beträgt 10 m. Über eine Druckluftschleuse gelangt man über den Arm in die Glocke. Nach einer Anpassungszeit (ungefähr eine Minute pro Meter) steigt man aus der Druckluftschleuse in das Schachtröhre und geht über eine 15 m lange Treppe hinunter in die Tauchglocke. Diese ist 6 x 4 m groß, fast 3 m hoch und an der Unterseite offen. Während in der Tauchglocke im Trockenem auf der Flusssohle gearbeitet wird, überwacht der Geräteführer mit einer Videokamera das Innere der Glocke. Der Arm mit der Glocke kann Gegenstände bis 15 Tonnen vom Grund hochheben (Bild Siegmann 2006).



Tauchausbildung (Kursinfos und Curriculum: www.gtuem.org). Der Erwerb dieser Qualifikation ist umso sinnvoller, als aufgrund der stetig wachsenden Nachfrage immer häufiger auch die Tauchtauglichkeit bei speziellen Personengruppen (Kinder, chronisch Erkrankte, Ältere, Menschen mit Behinderung u. ä.) zu beurteilen ist. Auf der Homepage der GTÜM finden interessierte Taucher eine Liste mit Ärzten, die tauchmedizinische Untersuchungen qualifiziert und nach den Richtlinien der GTÜM durchführen. Weitere Ausbildungsstufen für Mediziner in diesem Arbeitsgebiet sind z. B. Taucherarzt „Diving Medicine Physician“, Druckkammerarzt „Hyperbaric Medicine Physician“ usw..

So grundverschieden diese beiden Welten der Taucherei in mancher Hinsicht auch sein mögen, die medizinische Untersuchung der Tauchtauglichkeit ähnelt sich sehr, gelten doch die gleichen Gesetzmäßigkeiten aus Physik, Physiologie, Medizin usw. für Berufs- wie für Sporttaucher. Wesentliche Themenbereiche der theoretischen Grundlagenkurse sind z. B. Gasgesetze, Pathophysiologie der Druckexposition, Gas-Sättigungsverhalten, Grundlagen der Dekompressionspathologie, Unfallmanagement oder auch psychologische Aspekte der Tauchtauglichkeit, deren Bedeutung nicht unterschätzt werden darf. Einzelne Kursangebote erfüllen deshalb sowohl die Anforderungen der DGUV bzw. der Behörden, welche nach § 13 DruckLV zu Untersuchungen nach G31 ermächtigen, wie auch die Vorgaben der GTÜM. In solchen Veranstaltungen ist es dann möglich, in wenigen Tagen die theoretischen Kenntnisse für beide Zulassungen zu erwerben. Ein solcher Kurs findet z. B. vom 30.10.-1.11.2009 im Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der Heinrich-Heine-Universität in Düsseldorf statt.

Informationen:

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Dr. Thomas Muth, Tel.: 0211 8114996, E-Mail:
Thomas.Muth@uni-duesseldorf.de

Literatur

DGUV (Hrsg): Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen. Stuttgart, Gentner-Verlag, 2007

Klingmann C, Tetzlaff K (Hrsg):
Moderne Tauchmedizin. Stuttgart, Gentner-Verlag, 2007

Tetzlaff K, Klingmann C, Muth CM, Piepho T, Weislau W (Hrsg):
Checkliste Tauchtauglichkeit: Untersuchungsstandards und Empfehlungen der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM). Stuttgart, Gentner-Verlag, 2009



Abbildung 7: Die Tauchglocke ist für alle möglichen Arbeiten unter Wasser ausgerüstet; zur Ausrüstung gehören Anschlüsse für Druckluftgeräte (Presslufthammer), mehrere Hubwinden unterschiedlicher Stärke, Elektroanschlüsse zum Schweißen und noch weitere Einrichtungen. Zu den Aufgabenstellungen gehört das Suchen und Bergen von Hindernissen auf der Flusssohle, z. B. das Bergen von Containern, die bei einer Havarie - einem Schiffsunfall - in den Fluss gefallen sind, Entnahme von Bodenproben der Flusssohlen, Bauwerksprüfung von Schleusen und Wehren sowie die Kontrolle der Verankerungen der Fahrwassertonnen und evtl. Setzen von neuen Verankerungen (Bild Siegmann 2006).

Abbildung 8:

Bilder wie dieses von einem Hammerhai locken immer mehr Interessierte zu Tauchtauglichkeitsuntersuchungen in die Praxen (Bild Siegmann, Galapagos / Ecuador, 2005).



Der unerwartete Tauchunfall des erfahrenen Tauchers

Udo Wundram

Unfallgeschehen:

Ein erfahrener, qualitativ gut ausgebildeter Taucher fährt im Urlaub zum Tauchen an ein warmes Meer. Dort sind nur wenige Tauchgänge mit eingeschobenen tauchfreien Tagen geplant. Der Taucher hat die höchste Brevetstufe im Amateurbereich erreicht. Zusätzlich hat er sich durch zahlreiche Spezialkurse weitergebildet. Insgesamt sind von ihm bis zum Unfalltauchgang 770 Tauchgänge absolviert worden. Alle bisher von dem Taucher durchgeführten Tauchgänge sind ohne besondere gesundheitliche Probleme verlaufen. Alle bisher erhobenen medizinischen Befunde (normale Behandlung und Tauchtauglichkeitsuntersuchungen) lagen im Streubereich der Norm.

Bei dem Tauchurlaub war unter anderem ein Tauchgang zu einem Wrack geplant. Der tiefste Punkt des Wracks (die Schraube) lag bei einer Wassertiefe von ca. 42 m. Die Planung sah vor, bis zu diesem Punkt abzutauchen. Dort sollte dann kurz verweilt werden und unter Einhaltung der Dekompressionsregeln der Tauchgang beendet werden.

Während des Tauchgangs kam es zu keinen besonderen Vorfällen, die Tauchgangsplanung wurde eingehalten. Ca. 20 Minuten nach dem Tauchgang kam es bei dem Taucher plötzlich zu Schwindel und Übelkeit. Symptome, die

er bisher aus seiner Erfahrung bei Schiffsreisen nicht kannte. Er ordnete die Beschwerden als erstmalige Seekrankheit ein, die er sonst selbst bei schlechten Wetterverhältnissen nicht hatte, die ihn nun auch betroffen hatte. Als die Symptome nicht schwächer wurden, schlug ihm sein Tauchpartner vor, nach Erreichen des Hafens doch einen Arzt aufzusuchen. Da er glaubte, erstmalig von einer Seekrankheit betroffen worden zu sein, lehnte er ab. Er meinte, nach einer Nacht Ruhe würde sich sicher wieder alles geben. Ein Anruf bei einer tauchmedizinischen Hotline wurde weder von seinem Tauchpartner noch von ihm durchgeführt.

Als sich am nächsten Tag die Symptomatik nicht besserte, bestand der Tauchpartner auf einer Vorstellung bei einem Arzt, der der Taucher widerstrebend nachkam. Hier wurde eine Dekompressionserkrankung des Innenohrs diagnostiziert, was zu einer einmaligen Druckkammerbehandlung führte. Am Folgetag erfolgte dann der ohnehin geplante Rückflug nach Deutschland.

Nach der Rückkehr nach Deutschland stellte sich der Taucher umgehend bei seinem Taucherarzt vor. Hier erfolgte die Bestätigung der Diagnose DCS2 vom Innenohr-Typ. Da die im Ausland begonnene Druckkammerbehandlung absolut unzureichend war (nur eine ein-

zige Kammerfahrt), wurde eine erneute Druckkammertherapie eingeleitet, in deren Rahmen sieben Druckkammerfahrten durchgeführt wurden. Hierunter wurde eine komplette Remission erreicht. Der Taucher ist aktuell komplett beschwerdefrei. Als Begleitmedikation wurden NSAR und orale Kortikoide verabreicht.

Nach Restitutio ad integrum wurde dem Taucher die diagnostische Abklärung der Unfallursache dringend angeraten, da kein offensichtlicher Fehler in der Tauchgangsplanung bzw. in der Tauchgangsdurchführung zu finden war. Der Ausschluss einer organischen Ursache war daher dringend geboten.

Als ursächlich für den Tauchunfall stellte sich in einer durchgeführten transösophagealen Echocardiographie ein persistierendes offenes Foramen ovale heraus. Hier befindet sich auf Vorhofebene eine nicht sicher verschlossene Lücke in der Vorhofscheidewand, durch die bei einem Valsalva-Manöver Stickstoffbläschen vom venösen System, unter Umgehung des „Lungen-Filters“, direkt ins arterielle System gelangt sind. Im normalen Blutstrom des linken Herzens sind die Bläschen dann in die hirnversorgenden Gefäße gelangt, wo sie zu einer Embolie im Innenohr geführt haben.

Therapeutisch einzig sinnvoll ist in so einem Fall als Erstmaßnahme die Gabe von Sauerstoff in möglichst reiner Form. Eine reine Beimischung von Sauerstoff zur normalen Atemluft ist in keinem Fall ausreichend. Zur Gabe von nahezu 100% Sauerstoff sind hierzu spezielle Systeme entwickelt worden (z. B. Wenoll-System, siehe Abbildung 1), die in einem geschlossenen System, über eine Atemkalkpatrone, den Patienten über längere Zeiträume mit reinem Sauerstoff versorgen, obwohl der eigentliche Gas(vorrats)behälter relativ klein bleiben kann. Alternativ stehen Systeme zur Verfügung, die nach dem Prinzip des Lungenautomaten mit jedem Atemzug 100% Sauerstoff abgeben, aber den Nachteil eines hohen Atemgasverbrauchs haben. Im Anschluss an die Erstversorgung mit Sauerstoff ist zeitnah die Druckkammerbehandlung erforderlich. Hier ist eine einzige Kammerfahrt nicht ausreichend.

Nach Abschluss der Therapie ist in jedem Fall eine qualifizierte Diagnostik zur Evaluation der Unfallursache erforderlich. Im vorliegenden Fall wurde als erste Untersuchung eine transösophageale Echocardiographie durchgeführt,

Abbildung 1: Wenoll-System, Bild: Siegmann 2009



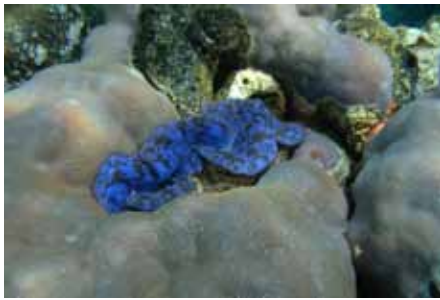


Abbildung 2: Das Tauchen fasziniert immer mehr Menschen durch seine wundervolle Unterwasserwelt. Im Kleinen.....
(Bild Siegmann, Kuramathi/Malediven, 2009)



Abbildung 3:wie im Großen
(Bild Siegmann, Kuramathi/Malediven, 2009)



Abbildung 4:
Auch Filme aus Hollywood haben zum Tauchsport-Boom beigetragen
(Bild Siegmann, Kuramathi/Malediven, 2009)

Abbildung 5: Mantas faszinieren und verlocken mit dem Tauchsport zu beginnen
(Bild Siegmann, Kuramathi / Malediven, 2009).



die die klare Diagnose eines persistierenden Foramen ovale ergab. Als Pathogenese des Unfalls fand sich somit ein Übertritt von Stickstoffbläschen vom venösen in das arterielle Blutgefäßsystem. Dort sind die Stickstoffbläschen dann bis ins Innenohr gelangt und haben dort die neurologischen Symptome ausgelöst.

Diskussion:

Auch nach vielen hundert unkomplizierten Tauchgängen kann ein persistierendes offenes Foramen ovale die Ursache für eine Dekompressionserkrankung sein. Da ca. 30 Prozent der Weltbevölkerung ein persistierendes offenes Foramen ovale haben, was unter normobaren Bedingungen nur selten zu medizinischen Problemen führt, muss davon ausgegangen werden, dass auch die Subpopulation der Taucher in 30 Prozent ein persistierendes offenes Foramen ovale aufweist. Nach einem stattgehabten Tauchunfall ist also immer ein offenes Foramen ovale als Unfallursache auszuschließen.

Bei Tauchern besteht nach Restitutio ad integrum durchaus wieder Tauchtauglichkeit, auch ohne Implantation eines Schirmchens. Der Taucher bekommt dann jedoch bestimmte, von der GTÜM e.V. veröffentlichte Auflagen.

Die Indikation zur Implantation eines Vorhofseptum-Schirmchens (Amplatz-Okkluder) wird derzeit bei neurologischen Komplikationen eines persistierenden offenen Foramen ovale gestellt. Bei Patienten, die zum Beispiel einen Apoplex erlitten haben, der durch PFO mit Septumaneurysma begründet ist, wird zur Rezidivprophylaxe entweder der Patient marschiarisiert oder alternativ ein Okkluder implantiert. Hierbei wird über einen venösen Zugang das System in den rechten Vorhof eingebracht und dort durch das PFO vorgeschoben. Danach wird der erste Schirm entfaltet und der Okkluder zum Septum gezogen. Liegt der Schirm auf der arteriellen Seite an, wird der zweite Schirm im rechten Vorhof entfaltet und auch am Vorhofseptum platziert, wodurch die Abdichtung erfolgt. Das Implantationssystem wird dann gelöst und transvenös wieder entfernt. Hierdurch wird das Risiko eines erneuten embolischen Ereignisses minimiert.

Zur Nutzung des Okkluders bei Tauchern gibt es derzeit nur wenige Studien, mit geringer Fallzahl, die jedoch eine hohe Effizienz nahe legen. Eine Indikation zur Einbringung eines Okkluders bei Tauchern nach Dekompressionsunfall ist derzeit nicht anerkannt.

Zur Person



Dr. med. Udo Wundram

Studium der Humanmedizin an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

Weiterbildung zum Internisten in den Teilgebieten Gastroenterologie, Diabetologie und Nephrologie.

Zusatzweiterbildung zum Taucherarzt nach dem Curriculum der GTÜM e.V.. Zusatzbezeichnung Verkehrsmedizin.

Klinische Tätigkeit (Auszug)

2000-2003:

Internist in der Nephrologie und Dialyse in Mönchengladbach (Praxis und Belegabteilungen im Bethesda-Krankenhaus und Elisabeth-Krankenhaus).

2000:

Gründung des Tauchmedizinischen Instituts, dessen ärztlicher Direktor er seit der Gründung ist.

Seit 2003:

Tätigkeit als Hotline-Arzt für den Verband Deutscher Sporttaucher (VDST e.V.).

Niedergelassen in Düsseldorf als Facharzt für Innere Medizin, Tauchmedizin (GTÜM e.V.) und Verkehrsmedizin.

dr.wundram@
tauchmedizinisches-institut.de

Die Behandlung des Tauchunfalls

Michael Euler

Im letzten Jahrzehnt erfreut sich der Tauchsport einer zunehmenden Popularität und zählt mittlerweile auch in Deutschland über 1,5 Millionen Anhänger. Auch wenn der Tauchsport als relativ sicher im Vergleich mit anderen Sportarten gilt, gibt es jährlich eine bedeutende Anzahl an leichten bis schweren Tauchunfällen.

Kommt es zu einem Tauchunfall, gilt es zunächst, diesen als solchen zu erkennen und ihn als potenziell lebensbedrohenden Notfall einzuschätzen und dementsprechend zu behandeln. Im unmittelbaren weiteren Verlauf sollte die Vorstellung des verunfallten Tauchers in einem Druckkammerzentrum mit den entsprechenden Therapieoptionen erfolgen. Dort wird dann in Zusammenarbeit von Taucherarzt und Druckkammerarzt eine zügige Rekompresstherapie eingeleitet, um die Taucherkrankheit und ihre Symptome zu beseitigen oder zumindest deutlich zu mildern. Dabei hängt die tatsächlich durchgeführte Therapie sowohl von den technischen Möglichkeiten als auch von den Erfahrungswerten der einzelnen Druckkammerbetreiber ab und wird nicht nur in Deutschland unterschiedlich gehandhabt.

Schlagworte:

Tauchunfall, Rekompresstherapie, HBO, DCS, AGE

1. Einleitung

Noch vor zehn Jahren waren in Deutschland ca. 300.000 Tauchsportler in den entsprechenden Wassersportvereinen gemeldet. „Googelt“ man heute den Begriff „Tauchurlaub“, ergeben sich bei der Internetsuche 319.000 Treffer. Billig-Reiseanbieter und Tauchen für Jedermann ermöglichten in den letzten Jahren eine Zunahme der Tauchsportreisen in weltweite Tauchressorts.

Ging man 1999 noch von einer Million Tauchsportlern in Europa aus, zählte man 2004 bereits 1,5 Millionen Tauchsportler in Deutschland [8, 10, 17, 21]. Parallel zu der exponentiellen Steigerung der Anzahl der Tauchsportler steigt auch das Risiko, einen Tauchunfall zu erleiden [4]. Dabei scheint die Schwere des Tauchunfalls durch unprofessionelles Tauchverhalten unterstützt zu werden [15]. Statistiken über auftretende Unfälle sind unvollständig und implizieren eine hohe Dunkelziffer. Das Projekt „Dive Exploration“ (Project Dive Exploration – PDE) des Divers Alert Network (DAN)

sammelt seit 1995 auf freiwilliger Basis Daten von Tauchern über deren Tauchverhalten und den dabei auftretenden Zwischenfällen. In diese Sammlung pflegten 11.000 Taucher ihre Daten von insgesamt 137.000 Tauchgängen ein [5]. Daraus ergibt sich über die Jahre eine konstante Inzidenz von 3,1 Dekompressionserkrankungen auf 10.000 Tauchgänge. Im Jahr 2005 kam es laut des DAN zu insgesamt 167 Todesfällen, die Abbildung 2 zeigt die unterschiedlichen Todesursachen.

Dabei zeigte sich zwar eine gute Aufteilung und Zuordnung der Symptome in die einzelnen Kategorien der Taucherkrankungen, aber in der Behandlung bestanden unterschiedliche Konzepte der Rekompresstherapie eines Tauchunfalls [1, 3].

2. Physikalische Grundlagen

Der Mensch ist auf Meereshöhe einem Umgebungsdruck von 100 kPa (= 1 bar) Luftdruck ausgesetzt. Dies gilt auch für den Taucher bereits vor Beginn seines Tauchganges. Dieser Ausgangsdruck nimmt pro zehn Meter Wassertiefe um jeweils 100 kPa zu und führt in den so genannten oberflächennahen Tiefen bis 10 m zu einer Verdoppelung des Umgebungsdruckes auf 200 kPa. Aus den daraus resultierenden Druckschwankungen können bereits bei geringen Tiefen tauchassoziierte Erkrankungen auch ohne Verwendung von Druckluftgeräten auftreten. Eine erneute Verdoppelung des Umgebungsdruckes würde dementsprechend erst bei 30 m Wassertiefe auf 400 kPa auftreten. Um die Auswirkungen dieser Druckdifferenzen auf den Taucher auch im Hinblick auf das Auftreten von Tauchunfällen beurteilen zu können, muss man sich mit den Gesetzen von Boyle-Mariotte und Henry auseinandersetzen.

Boyle-Mariotte

Die Untersuchung der physikalischen Eigenschaften von Gasen erfolgten annähernd zeitgleich durch den Iren Robert Boyle (1662) und den Franzosen Edme Mariotte (1676) und mündeten in der später nach ihnen benannten Boyle-Mariotte-Gesetzmäßigkeit, dass bei konstanter Temperatur das Produkt aus Volumen und Druck konstant bleibt. Eine Auswirkung hat dies auf die luftgefüllten Hohlräume des Tauchers, welche unter zunehmendem Druck (Kompressionsphase) von einem adäquaten Druckausgleich abhängig sind. Erfolgt dieser nicht, kann es zu druckbedingten Schäd-

Abbildung 1: Self-Contained Underwater Breathing Apparatus (SCUBA) Diver

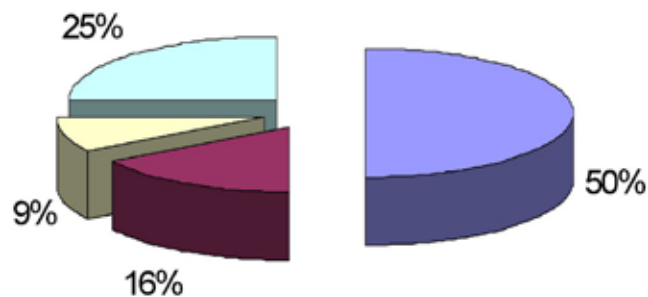


digungen (Barotrauma) zum Beispiel an Mittelohr, Nasennebenhöhlen, Magen-Darm-Trakt und Zähnen kommen. Wird nach Erreichen der geplanten Tauchtiefe diese konstant gehalten, bleibt auch der Umgebungsdruck konstant (Isopressionsphase). In der sich anschließenden Auftauchphase (Dekompressionsphase) kommt es zu einer Abnahme des Umgebungsdruckes und damit zu einer Ausdehnung der Volumina in den luftgefüllten Hohlräumen. Wird dabei ein Druckausgleich verhindert, kann es zu einer Ruptur der Hohlraumbegrenzung kommen. Besonders gefährdet ist in der Dekompressionsphase die luftgefüllte Lunge, was im Falle einer alveolären Ruptur zu einem Übertritt von Gasblasen in das arterielle System führen kann. Diese Gasblasen können in Sekunden zu den Symptomen einer arteriellen Gasembolie (AGE) führen.

Henry-Gesetz

Eine weitere für das Tauchen wichtige Gesetzmäßigkeit ist das Henry-Gesetz (nach dem englischen Chemiker William Henry, 1775 - 1836), welches das Löslichkeitsverhalten von gasförmigen Substanzen in Flüssigkeiten beschreibt. Dabei ist die Menge eines gelösten Gases in einer Flüssigkeit direkt abhängig von dem Druck über der Flüssigkeit und der Temperatur. Die Atemluft auf Meereshöhe enthält 21% Sauerstoff, 78% Stickstoff und 1% weitere Gase. Wird im Rahmen der Kompression der Umgebungsdruck erhöht, erhöht sich bei unveränderter konstanter Temperatur auch der Partialdruck der einzelnen Gase. Während der Sauerstoff in den Stoffwechsel eingeht, geht der Stickstoff als so genanntes Inertgas in Lösung über und kann durch die entsprechenden Körpergewebe unterschiedlich schnell aufgenommen werden. Das Sättigungsverhalten der einzelnen Gewebe ist zum wesentlichen Teil von der jeweiligen Organdurchblutung abhängig, sodass man Gewebe mit schnellem Sättigungsverhalten (Blut und ZNS) und Gewebe mit langsamem Sättigungsverhalten (Knochen und Knorpel) unterscheiden kann. Während es in der Isopression zur Einstellung eines Gleichgewichtes kommt, wird in der Dekompressionsphase der Sättigungsvorgang umgekehrt. Bei nachlassendem Umgebungsdruck tritt der Stickstoff wieder aus den Geweben aus, wird im Blut gelöst transportiert und in der Lunge abgeatmet. Dabei kann es auch im Rahmen eines regelrechten Tauchverhaltens zu einer nachweisbaren Blasenbildung kommen, welche im Kapillarbett der Lunge abgefangen und eliminiert wird.

Todesfälle 2005 (n=167)



■ Ertrinkungsunfall ■ Koronare Herzerkrankung ■ AGE ■ Sonstige

Abbildung 2: Todesfälle 2005 – DAN-Report

Kommt es allerdings zu einer beschleunigten Dekompression, kann der Stickstoff ähnlich dem gelösten CO₂-Gas einer Sprudelflasche beim Öffnen ausperlen, Gasblasen bilden und in den Kreislauf gelangen. Es kommt zu der Ausbildung einer Dekompressionskrankheit (Decompression Sickness – DCS) mit möglichen neurologischen Symptomen. Diese können auch noch Stunden nach dem Tauchgang auftreten.

3. Tauchassoziierte Erkrankungen

In den bereits oben beschriebenen Tauchphasen der Kompression, Isopression und Dekompression können unterschiedliche gesundheitliche Schädigungen des Tauchers auftreten.

In der Kompressionsphase kann es auf Grund der Volumenabnahme in luftgefüllten Hohlräumen zu einem Barotrauma bei folgenden Organen kommen:

Äußerer Gehörgang – Füllt sich der äußere Gehörgang mit Wasser, ist ein Barotrauma unwahrscheinlich. Erst wenn ein Hindernis (Ohrstöpsel, Cerumen oder Kopfhaut) das Eindringen von Wasser verhindert, folgt im schlimmsten Fall eine Trommelfellruptur.

Mittelohr – Der Druckausgleich der Volumenreduktion im Bereich des Mittelohrs erfolgt über die Eustach'sche Röhre. Gelingt dem Taucher der Druckausgleich nicht, droht ebenfalls eine

Trommelfellruptur. Dies kann zu einer Beeinträchtigung des Gleichgewichtsinnes mit daraus resultierender unkontrollierter Panikreaktion inklusive Notaufstieg führen.

Innenohr – Im Rahmen einer Tubenfunktions einschränkung ist eine Unterdrucksituation im Mittelohr möglich. Versucht der Taucher nun zum Beispiel im Rahmen eines Valsalva-Manövers diese auszugleichen, wirkt über einen erhöhten intracraniellen Druck dieser auch auf die Endolymph und damit auf das runde Fenster. Eine mögliche Konsequenz wäre eine Ruptur der Rundenfenstermembran.

Nasennebenhöhlen – Ähnlich dem Mittelohr kann es bei Druckausgleichsstörungen zu der Entwicklung eines Barotraumas mit Einblutungen in die Nasennebenhöhlen kommen. Dieses führt in der Dekompressionsphase dann zu einer Abgabe des entstehenden blutigen Sekretes in die Nasenhaupthöhle.

Augen – Das Barotrauma des Auges entsteht durch den luftgefüllten Raum der Maske, und hat Einblutungen der Konjunktiven zur Folge, wenn der Druckausgleich nicht adäquat durchgeführt wird.

Zähne – Bei einem vorgeschädigten Zahn (z. B. Luft einschüsse der Füllung) besteht die Möglichkeit einer Implosion des betroffenen Zahnes.

Lunge – In der Kompressionsphase wirkt die Volumenreduktion auch auf die mit Luft gefüllte Lunge. Ist diese bei einem Apnoetauchgang mit einem entsprechenden Volumen bei einem 100 kPa-Luftdruck an der Oberfläche gefüllt worden, reduziert sich das Volumen bei zunehmender Tiefe. Bei einer Tiefe von ca. 30 m ist die Elastizität des Thorax und des Lungengewebes ausgeschöpft, sodass es nun, bedingt durch den Unterdruck, zur Ausbildung eines Ödems mit maximaler Füllung des Lungenkreislaufs und daraus resultierend zu einer Minderperfusion des großen Kreislaufs kommt. Taucht man hingegen mit einem Drucklufttauchgerät, wird einem die Einatemluft in einem zur Umgebung passenden Druck angeboten, sodass kein Unterdruck entsteht.

Verdauungsorgane – Auch dieses luftgefüllte Organ unterliegt den oben genannten physikalischen Gesetzen, sodass vor dem Tauchgang der Verzehr von Hülsenfrüchten, Kohl und anderen blähenden Nahrungsmitteln vermieden werden sollte.

Haut – Schlechtsitzende Tauchkleidung kann ebenfalls Luft umschließen und durch den entstehenden Unterdruck in diesen mit Luft gefüllten Räumen zur Hämatombildung führen [10, 13].

In der Phase der Isopression oder Grundzeit nimmt der Körper unter dem erhöhten Umgebungsdruck weiter Inertgase auf, die sich in den verschiedenen Geweben unterschiedlich aufsättigen. Dabei hängt das Maß der Sättigung zum einen von der Tiefe und zum anderen von der dort verbrachten Zeit ab. Ab einer gewissen Zeit in einer bestimmten Tiefe kommt es zu einer Übersättigung der jeweiligen Gewebe. Bis zu diesem Zeitpunkt spricht man von einem so genannten Nullzeittauchgang, der jederzeit beendet werden kann. Überschreitet die Grundzeit diesen Zeitraum, müssen für eine regelrechte Entsättigung Zwischenstopps eingehalten werden, um die Entsättigung zu ermöglichen. Aus den entsprechenden Tauchtabellen kann man die jeweilige Tiefe und die entsprechenden Zeiten bis zur Entsättigung ablesen, die dann in das Auftauchverhalten mit einfließen müssen.

Am Ende der Grundzeit beginnt der Vorgang des Auftauchens und damit die Phase der Dekompression. Hierbei kommt es zu einer Abnahme des Umgebungsdruckes, der auf den Körper einwirkt. Die in den einzelnen Geweben diffundierten Gase treten in ihrer gelösten Form wieder ins Blut über und können schließlich über die Ausatemluft abgeatmet werden. Erfolgt die Druckabnahme zu rasch (falsche Auftauchgeschwindigkeit/Notaufstieg), kann es zu einem Ausperlen der Gase, im Besonderen des Stickstoffs, in allen Gewebekompartimenten kommen. Ein Unfall, der in der Phase der Dekompression entsteht, kann als Dekom-

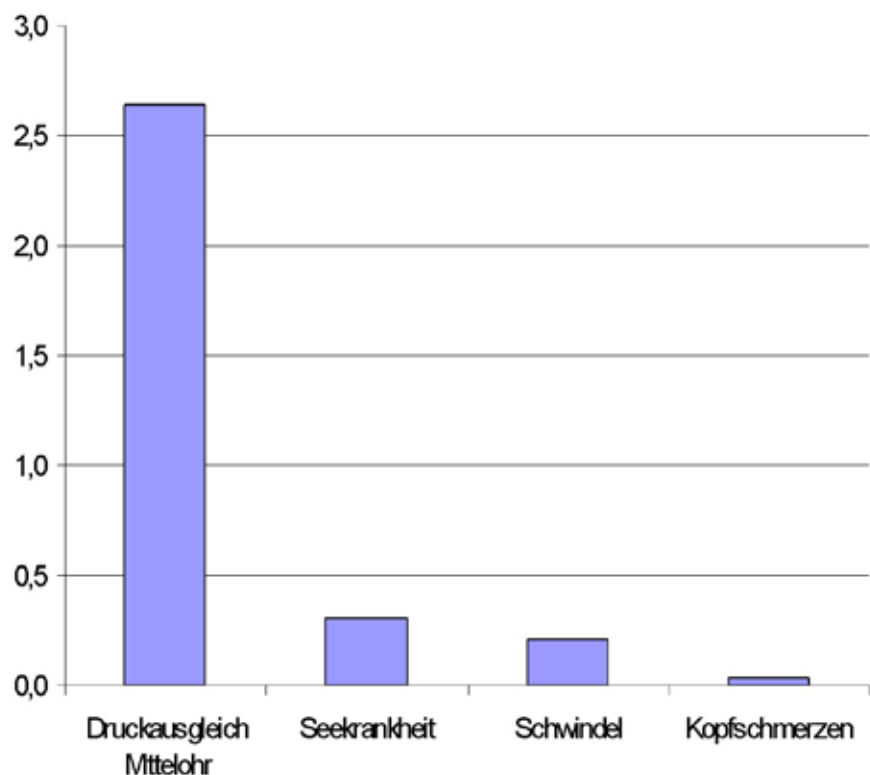
pressionserkrankung (engl. Decompression Illness - DCI) benannt werden und fasst damit die Dekompressionskrankheit (engl. Decompression Sickness – DCS) und die AGE zusammen. Die DCS beinhaltet eine Vielzahl von Symptomen und reicht von Müdigkeit über Hautsymptome, Schmerzen in den großen Gelenken (Bends), Dyspnoe (Chokes), motorische und sensible Ausfälle bis zur Bewusstseinsstörung. Diese Symptome können unterschiedlich stark ausgeprägt sein und erlauben eine Prognose über den weiteren Verlauf [12]. Diffundieren die Gasblasen ins Blut, folgen sie dem Blutstrom zur Lunge und werden dort im Kapillarsystem „abgefangen“ und abgebaut. Dies ist auch bei korrektem Auftauchverhalten dopplersonographisch nachweisbar. Bei einem Drittel der Bevölkerung ist ein persistierendes Formamen ovale (PFO) nachweisbar. Diese Inzidenz ist sicherlich auch auf den Anteil der Tauchenden zu übertragen. Trifft nun eine übermäßige Blasenbildung auf ein PFO können diese Blasen in den großen Kreislauf gelangen und zu embolischen Ereignissen führen. In wieweit ein PFO-Screening im Rahmen der Tauchtauglichkeitsuntersuchung integriert werden sollte und ob ein sogenanntes „blasenarmes Tauchen“ (geringere Tiefen und langsames Auftauchen) das Risiko des Tauchens mit bekanntem PFO reduziert, ist Gegenstand zahlreicher Veröffentlichungen [2, 11, 16].

Bei der Dekompression kommt es in den luftgefüllten Hohlräumen des Körpers durch die Abnahme des Umgebungsdruckes zu einer Volumenzunahme. In vielen Organen kommt es zu einer „spontanen“ Entlüftung. Bei der Lunge allerdings kann es durch Verschluss der Atemwege (willkürlich durch Luftanhalten / unwillkürlich – durch z. B. einem Schleimpfropf in den Bronchiolen) zu einer Volumenzunahme kommen, die zu einem Zerreißen der Alveolarmembran und damit einem direkten Gasübertritt in die Pleurahöhle (Pneumothorax), in das Mittelfeld (Mediastinalemphysem) oder in das Blutsystem als AGE führen kann. Dieses Barotrauma der Lunge tritt typischerweise schlagartig auf und kann im Gegensatz zu den Symptomen der DCS, die sich über Stunden ausbilden können, ursächlich für den lebensgefährlichen Tauchunfall sein.

Alle diese tauchassoziierten Erkrankungen treten mit einer unterschiedlichen Inzidenz auf. Dabei sind Druckausgleichstörungen des Mittelohres [5, 7] (Abbildung 3) bei den am PDE teilnehmenden Tauchern führend.

Im Jahr 2006 wurden durch die DAN-Telefonhotline, die auch für die nicht PDE teilnehmenden Taucher zur Verfügung steht, von insgesamt 5.645 Notrufen 1.268 einer tauchassoziierten Ursache zugeordnet. Im Rah-

Abbildung 3: Symptome (nicht DCS) in Prozent zu 15056 Tauchgängen



men der weiteren Überprüfung durch das medizinische Team erfolgte die Kategorisierung der geschilderten Beschwerden. 27,7% litten an einem Barotrauma (Mittelohr 6,8%, Lunge 2,2%, Nasennebenhöhlen 2,0%), 16,2% an einer DCS und 0,7% an einer arteriellen Gasembolie. Ein Lungenödem wurde mit einer Häufigkeit von 0,2% beschrieben.

Zu den Todesfällen und deren wahrscheinlichen Ursachen liegen aus dem aktuellen DAN-Report derzeit nur die Zahlen aus dem Jahr 2006 vor. Betrachtet man dabei die identifizierten Auslöser (Trigger) für die Entstehung eines Tauchunfalls mit tödlichem Ausgang wie problematische Ausrüstung, Probleme beim Trieren oder unkontrollierter rascher Aufstieg aus dem Jahr 1970 [14] und vergleicht sie mit der heutigen Zeit [6], so zeigen sich trotz der starken Zunahme an Freizeittauchern keine wesentlichen Änderungen bezüglich der Ursachen des tödlichen Tauchunfalls.

Erkennen eines Tauchunfalls

Trotz der entsprechenden Empfehlungen der Tauchsportverbände im Hinblick auf Tauchtauglichkeit, Qualität der Ausbildung und der Ausbilder etc. bekommt man bei einzelnen Fallbeschreibungen den Eindruck, dass die Quantität und damit der finanzielle Aspekt des kommerziellen Tauchens in den Urlaubsgebieten überwiegt. Exemplarisch sei eine 48-jährige Krankenschwester mit der Erfahrung von mehr als 200 Tauchgängen erwähnt, die sich zur Druckkammerbehandlung vorstellen musste. Sowohl in Bezug auf Tauchprofile, Oberflächenpausen und Dekompressionsstopps als auch im Umgang mit Symptomen einer DCS zeigte sich von Seiten des Veranstalters ein Verhalten, das die Entstehung einer Taucherkrankung begünstigte. Trotz Hinweisen der Taucherin an die Begleiter der Tauchsafari vergingen mehrere Tage, bis sie einer Rekompresstherapie zugeführt werden konnte. Anders als in dem genannten Beispiel sind Folgen von Kompression und Dekompression in zeitlichem und örtlichem Abstand vom Tauchplatz häufig schwer als Tauchunfall zu erkennen und bedürfen einer genauen Anamnese.

Erste Hilfe beim Tauchunfall

Alle der mit dem Tauchen assoziierbaren Erkrankungen haben die Gemeinsamkeit eines relativen Sauerstoffmangels. Auch wenn das primäre Monitoring bei der Notfallmedizinischen Versorgung normale periphere SpO₂-Werte aufweist, bedürfen diese Patienten der Behandlung mit 100% Sauerstoff, am besten über ein Demand-Ventil oder zumindest über ein Reservoir appliziert. Zusätzlich leiden Taucher nach dem Tauchgang als Folge der Immersion (Eintauchen bis zum Kopf) und Submersion (vollständiges Eintauchen) immer an einer Dehydration, sodass als weitere Maßnahme die Flüssigkeitssubstitution erfolgen sollte [18]. Die Lagerung ist nach den allge-

meinen Erste-Hilfe-Regeln (Flachlagern, ggf. stabile Seitenlage) durchzuführen. Der intubierte Patient bekommt ebenfalls 100% Sauerstoff angeboten [20]. Parallel dazu muss der schnelle und schonende Transport in eine Druckkammer organisiert werden, um so zeitnah wie möglich eine Rekompresstherapie einzuleiten. Der Benefit einer intravenösen Gabe von Acetylsalicylsäure und Cortison konnte bisher nicht belegt werden [23].

Rekompresstherapie

Die Rekompresstherapie sollte so schnell wie möglich nach dem Ereignis erfolgen. Während sich Berufstaucher schon im Vorfeld einer zu betauchenden Baustelle über die medizinische Infrastruktur inklusive der nächstgelegenen Druckkammer informieren und gewerbliche Überdruckarbeiten gar nicht erst ohne die notwendige, verfügbare Druckkammer in Betrieb gehen dürfen, taucht der Sporttaucher durchaus erst einmal und wird erst beim Auftreten eines Tauchunfalls mit den logistischen Herausforderungen konfrontiert. Dadurch kann es zum einen zum Negieren von Symptomen kommen und zum anderen dazu führen, dass erst der Hausarzt beim Persistieren der Beschwerden mit den häufig uncharakteristischen Symptomen konfrontiert wird. Folglich ist eine Unterschätzung der Symptome durch den tauchmedizinisch nicht vorgebildeten Arzt durchaus möglich und beobachtbar [22]. Daraus resultiert in der Praxis häufig eine deutliche Verzögerung bis die Vorstellung zur Druckkammerbehandlung erfolgt. Ross konnte in seiner Untersuchung [19] zeigen, dass das Outcome des Verunfallten mit der Druckkammertherapie korreliert. Nach der Einführung einer zweiten, näheren Druckkammer konnte er aufzeigen, dass das Outcome der Verunfallten mit zunehmender Entfernung zur Druckkammer und dem damit verbundenen längeren Zeitintervall bis zum Beginn der Therapie abnahm [21]. Trotzdem ist auch eine zeitverzögerte Therapie bei nicht erkanntem Tauchunfall, verspäteter Diagnose und fortbestehenden Symptomen im Einzelfall noch indiziert und kann Symptome verbessern [1].

Kommt es im Rahmen des Tauchunfalls zu einer derartigen Beeinträchtigung des Tauchers, dass er Intubations- und damit intensivpflichtig ist, schränkt dies die Auswahl der Druckkammer rasch ein. So sind zurzeit (Stand Mai 2009) laut der „Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin“ (GTÜM – www.gtuem.org) weniger als 15 Druckkammern in Deutschland 24 Stunden am Tag in der Lage, einen intensivpflichtigen Patienten mittels hyperbarer Sauerstofftherapie zu behandeln [9].

Bei der hyperbaren Sauerstofftherapie handelt es sich um eine für den Tauchunfall anerkannte Therapieform, bei der die Applikation von 100% Sauerstoff unter einem erhöhten Um-

gebungsdruck über definierte Zeitintervalle erfolgt. Per definitionem muss dieser Druck dem gesamten Körper anliegen. Die im deutschen Sprachgebrauch übliche Bezeichnung HBO wurde abgeleitet aus dem englischen „hyperbaric oxygenation“ oder „hyperbaric oxygen therapy“. Dabei kommen gerade für die Behandlung des Tauchunfalls Tabellen zur Anwendung, die überwiegend basierend auf den Tabellen der US Navy weiterentwickelt wurden und das Verhältnis von Überdruck zu Zeit auflisten [8]. Diese Therapieschemata (TS) beschreiben die Höhe des anliegenden Drucks und das dazugehörige Zeitintervall. Als Beispiel sei ein Therapieschema mit einem maximalen Druck von 280 kPa über eine Stunde genannt. Die entsprechende Bezeichnung lautet TS 280-60 und entspräche einem Wasserdruk von 18 m Wassertiefe. Im Rahmen der Behandlung einer DCS sollten vor allem lange Zeiten mit initial hohen Drücken favorisiert werden [1].

So werden derzeit von der GTÜM die folgenden Behandlungskonzepte empfohlen:

Bei offensichtlich unterlassener Dekompression ohne Symptome sollte eine prophylaktische Therapie in Form der Tabelle 5 (TS 280-40) erfolgen. Diese Prophylaxe wäre zum Beispiel bei einem symptomlosen Tauchpartner eines an einer Form des DCS leidenden Tauchers oder nach einem Notaufstieg ohne erforderlichen Zwischenstopp nach einem dekompresstionspflichtigen Tauchgang indiziert. Bei diesem Therapieschema wird, ähnlich wie bei den weiter unten folgenden Therapieschemata zunächst hoher Anfangsdruck angelegt, der im Folgenden phasenweise vermindert wird. Das Atemgas ist dabei reiner Sauerstoff. Um das Risiko einer Sauerstoffintoxikation zu reduzieren, erfolgt nach jeweils 20 Minuten reiner Sauerstoffatmung eine kurze Pause, in denen eine Luftatmung erfolgt. Die anschließende Dekompression erfolgt, wenn möglich (Druckkammer-Herstellerabhängig) bis zum Erreichen des Ausgangsdruckes von 100 kPa unter reiner Sauerstoffgabe.

Berichtet der Taucher nach einem Tauchgang über Schmerzen vor allem in den großen Gelenken, handelt es sich wahrscheinlich um die Form einer DCS vom Typ „pain-only“. Hier würde nach den Empfehlungen der GTÜM zurzeit die Tabelle 6 (TS 280-60) angewandt werden.

Bei einer DCS schwereren Ausmaßes mit neurologischen Defiziten käme die verlängerte Tabelle 6 zur Anwendung (TS 280-60E(xtended)). Hierbei können sowohl die Zeitintervalle auf hohem Druckniveau als auch auf reduziertem Druckniveau jeweils verlängert werden. Ziel sollte sein, bereits während der Behandlung einen Beschwerderückgang verzeichnen zu können. Dabei kann es sich, schöpft man alle Verlängerungen aus, um eine Therapie von mehr als acht Stunden handeln. Dabei gilt dieses

Therapieschema (TS 280-60) mit und ohne Verlängerungen als die Standardbehandlungstabelle für alle akuten Formen der Dekompressionskrankheit.

Leidet der verunfallte Taucher an den Symptomen einer AGE, sollten die initialen Behandlungsdrücke höher gewählt werden. Dabei kommen bei der Tabelle 6A (TS 600-30) Umgebungsdrücke zur Anwendung, die einer Wassertiefe von 50 m entsprechen würden. Bei diesen Drücken werden in der Regel zur Vermeidung von Sauerstoffintoxikationen Mischgase wie Nitrox oder Heliox in einem 50/50-Mischverhältnis eingesetzt. Wird das Druckniveau nach 30 Minuten auf 2,8 bar gesenkt, erfolgt dann wie gewohnt eine 100%ige Sauerstoffgabe. Diese Tabelle wird in der Regel nur einmalig zu Beginn der Behandlung angewandt.

Eine Alternative zur Tabelle 6A der US Navy ist die heute so genannte „Stolt Offshore Table 30“ (TS 400-60), die früher unter dem Namen „Comex Tabelle 30“ (Cx30) bekannt war und ein Therapieschema mit 400 kPa (entsprechend 30 m Wassertiefe) über 60 Minuten unter einer Helioxatmung beschreibt. Über weitere 85 Minuten erfolgt unter Helioxatmung eine stufenweise Senkung des Druckes auf 2,8 bar und beim Erreichen dieses Druckes das Atmen von reinem Sauerstoff. Auch dieses Behandlungsschema nimmt mehr als sieben Stunden in Anspruch.

In unserer Klinik haben wir gute Erfahrungen mit einer modifizierten Tabelle 5A (TS 600-30 modifiziert) bei der Behandlung des akuten Tauchunfalls inklusive AGE gemacht. Unter intensivmedizinischem Monitoring erfolgt zunächst eine rasche Kompression auf 600 kPa (50 m Wassertiefe) für bis zu 30 Minuten. Dabei kommt in der Phase der Kompression und Isopression bei 600 kPa das Mischgas Nitrox zur Anwendung. Unter entsprechendem transcutanen SpO₂-Mapping erfolgt bei der stufenweise eingeleiteten Dekompressionstherapie die frühe Gabe von reinem Sauerstoff. Die darunter geschilderten Symptome entscheiden dann ähnlich dem Vorgehen bei der Tabelle 6E über die entsprechenden Verlän-

gerungen auf den einzelnen Dekompressionsstufen. Nach einer abgeschlossenen Rekompresstherapie erfolgt in unserer Klinik die weitere stationäre Überwachung, um eventuelle Nebenwirkungen zu erfassen. Parallel erfolgt standardisiert die neurologische Mitbeurteilung des Patienten zur Erfassung eines potenziellen höhergradigen Defizits [22]. Den Diagnosen entsprechend können folgende Behandlungsschemata zusammenfassend für die erste Therapie zum Einsatz kommen (siehe Tabelle 1: HBO Behandlungstabellen beim Tauchunfall).

Das Schema der folgenden Therapien wird in Abhängigkeit zu den noch vorhandenen Beschwerden nach der ersten Behandlungseinheit gewählt. In der Regel kommen dann die Tabellen 5 oder 6, häufig auch das so genannte Problemwundenschema (TS 240-90) zum Einsatz. Neben der symptomatischen Therapie der Beschwerden (z. B. Schmerzmedikation) sollte die physiotherapeutische Rehabilitation gerade im Hinblick auf neurologische Symptome berücksichtigt werden.

4. Zusammenfassung

Tauchunfälle sind wahrscheinlich wesentlich häufiger als die Datenlage zurzeit hergibt. Dabei bergen die unterschiedlichen Tauchphasen der Kompression, Isopression und Dekompression ihre eigenen Risiken. Kommt es zu einem Tauchzwischenfall und zu der Ausbildung von Symptomen, müssen diese zuerst vom Taucher als solche wahrgenommen werden und dann einem Taucherarzt („diving medicine physician“) geschildert werden. Ist der Zwischenfall ernster und eine erste Hilfe erforderlich, sollte diese den Leitlinien der „Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin“ entsprechend durchgeführt werden. Anschließend sollte auch bei nur geringen Beschwerden die Überführung des Verunfallten in ein Druckkammerzentrum, welches auf die Behandlung von Tauchunfällen spezialisiert ist, zügig erfolgen. Dort wird in der Zusammenschau der klinischen Befunde unter Berücksichtigung des individuellen Tauchverhaltens die Auswahl der entsprechenden Therapie durch den Druckkammerarzt („hyperbaric medicine physician“) festgelegt.

Literatur

- [1] Antonelli, C., et al., Guiding principles in choosing a therapeutic table for DCI hyperbaric therapy. *Minerva Anestesiol*, 2009. 75(3): p. 151-61.
- [2] Balestra, C., P. Germonpre, and A. Marroni, Intrathoracic pressure changes after Valsalva strain and other maneuvers: implications for divers with patent foramen ovale. *Undersea Hyperb Med*, 1998. 25(3): p. 171-4.
- [3] Bennett, M.H., et al., Recompression and adjunctive therapy for decompression illness. *Cochrane Database Syst Rev*, 2007(2): p. CD005277.
- [4] Boettger, M.L., Scuba diving emergencies: pulmonary overpressure accidents and decompression sickness. *Ann Emerg Med*, 1983. 12(9): p. 563-7.
- [5] DAN. Annual Diving Report - 2007 Edition. Divers Alert Network [Internet] 2007 [cited 2007; 2007:][Available from: <http://www.diversalernetnetwork.org/>].
- [6] Denoble, P.J., et al., Common causes of open-circuit recreational diving fatalities. *Undersea Hyperb Med*, 2008. 35(6): p. 393-406.
- [7] Kemmer, A., W. Welslau, and C.M. Muth, [Injuries caused by pressure differences while diving]. *MMW Fortschr Med*, 2005. 147(27-28): p. 33-4.
- [8] Klingmann, C., Tetzlaff, K., *Moderne Tauchmedizin. Handbuch für Tauchlehrer, Taucher und Ärzte*. 2009: Alfons W. Gentner Verlag; Auflage: 1 (22. Januar 2007). 790 (Gebundene Ausgabe).
- [9] Klingmann, C. and F. Wallner, [Current diving medicine. 1. The Heidelberg Symposium on Diving Medicine, 22 November 2003]. *Hno*, 2004. 52(7): p. 585-9.

Tabelle 1: HBO Behandlungstabellen beim Tauchunfall

Diagnose	Tabelle	1. Therapie
Missed Decompression	US Navy 5	TS 280-40
DCS I	US Navy 6	TS 280-60
DCS II	US Navy 6 Extended	TS 280-60 E
AGE	US Navy 6A	TS 600-30
	Stolt Offshore Table 30	TS 400-60
	US-Navy 5A modifiziert	TS 600-30 Mod.

[10] Klingmann, C. and F. Wallner, [Health aspects of diving in ENT medicine. Part I: Diving associated diseases]. Hno, 2004. 52(8): p. 757-67; quiz 768-9.

[11] Koch, A.E., et al., Incidence of abnormal cerebral findings in the MRI of clinically healthy divers: role of a patent foramen ovale. Undersea Hyperb Med, 2004. 31(2): p. 261-8.

[12] Koch, A.E., et al., Viewpoint: the type A and the type B-variants of Decompression Sickness. Undersea Hyperb Med, 2008. 35(2): p. 91-7.

[13] Kromp, T., Roggenbach, H., Bredebusch, P., Praxis des Tauchens. Edition Naglschmid ed. 2008: Delius Klasing. 428.

[14] Lansche, J., Deaths during skin and scuba diving in California 1970. Calif Med, 1972. 116: p. 18-22.

[15] Lehm, J.P. A comparison of two group of divers with decompression illness from 1985-1989 and 1998-2001. in UHMS Annual Scientific Meeting Abstracts. 2004. Sydney, Australia: Underwater and Hyperbaric Medicine.

[16] Lier, H., Persistierendes Foramen ovale - Ein unterschätztes Risiko für den Taucher? Dtsch Med Wochenschr, 2004. 129: p. 27-30.

[17] Plafik, C., Der Dekompressionsunfall in der Tauchmedizin. Dt Ärztebl, 1999. 96(Heft 50): p. A-3248-3251.

[18] Plafki, C., M. Almeling, and W. Welslau, [Dehydration--a risk factor for the decompression-accident in diving]. Dtsch Z Sportmed, 1997. 48(6): p. 242-4.

[19] Ross, J. The treatment of decompression illness arising from diving around the orkney islands october 1991- june 2003. in UHMS An-

nual Scientific Meeting Abstracts. 2004. Sydney, Australia: Underwater And Hyperbaric Medicine.

[20] Schroder, S., H. Lier, and S. Wiese, [Diving accidents. Emergency treatment of serious diving accidents]. Anaesthetist, 2004. 53(11): p. 1093-102.

[21] Spira, A., Diving and marine medicine review part II: diving diseases. J Travel Med, 1999. 6(3): p. 180-98.

[22] Sundal, E. Risk of misclassification of decompression sickness. in UHMS Annual Scientific Meeting Abstracts. 2004. Sydney, Australia: Underwater And Hyperbaric Medicine.

[23] Welslau, W., Almeling, M. Dekompressionskrankheit. Internet [cited June 2009; Available from: http://www.fotosub.dk/vip_files/Scuba%20-%20E.books/German/.

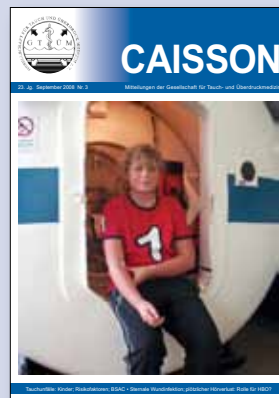
CAISSON

Der CAISSON ist seit 1986 das offizielle Organ der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM). Er erscheint viermal jährlich. Alle Ausgaben werden jeweils mit einem halben Jahr Verzögerung ins Internet gestellt (www.gtuem.org) und können als PDF herunter geladen werden. Abgebildet sind die Hefttitel aus dem Jahr 2008.

Die Düsseldorfer Redaktion freut sich über Beiträge aus dem Bereich der Tauch- und der Überdruckmedizin. Das gilt für experimentelle wie für klinische Studien aber auch für Fallberichte. Berichte über die Tauchphysiologie mariner Lebewesen und von Menschen sind ebenfalls willkommen, ebenso wie Berichte über die neuere Entwicklung der Tauchausrüstung und der Druckkammertechnik.

Redaktion

Prof. Dr. JD Schipke
 Universitätsklinikum Düsseldorf
caisson@gtuem.org
j.schipke@gtuem.org



Therapie in einer Druckkammer: Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO) - Grundlagen, Indikationen und Forschung

Hartmut Strelow

HBO ist die gebräuchliche Abkürzung für „Hyperbare Oxygenation“. Bei dieser Behandlungsform wird reiner Sauerstoff unter Überdruck eingeatmet. Dadurch wird die Sauerstoffmenge, die im menschlichen Blut und in den Geweben in physikalisch gelöster Form vorkommt, um ein Vielfaches erhöht.

Der Einsatz des Überdrucks in der Medizin hat eine lange Geschichte. Bereits 1664 versuchte der britische Arzt Henshaw in einer mit Hilfe großer Blasebälge betriebenen Druckkammer Lungenerkrankungen zu therapieren bzw. deren Auftreten zu verhindern. Nach Entdeckung des Sauerstoffs als essenziellem Bestandteil der Atemluft durch Priesley im Jahre 1775 wurde die zunächst aufkommende Euphorie durch die Beschreibung toxischer Effekte des Sauerstoffs gebremst. Erst 1834 lebte die Sauerstofftherapie mit einer von dem Franzosen Junot erbauten Druckkammer wieder auf, in der verschiedene Lungenerkrankungen bei einem Druck von 3 atm. behandelt wurden. Die erste Dekompressionsbehandlung bei Überdruck-erkrankungen datiert aus dem Jahre 1885; beim Bau des Hudson-Tunnels in New York wurde eine Druckkammer zur erfolgreichen Behandlung erkrankter Caissonarbeiter eingesetzt. Seit Anfang der zwanziger Jahre des letzten Jahrhunderts wird die HBO routinemäßig zur Therapie der Dekompressionskrankheit bei Tauchern und Überdruckarbeitern durchgeführt. 1956 etablierten Boerema und Brummelkamp in den Niederlanden sowie Illingworth in England mit ihren grundlegenden Studien über den Gastransport unter hyperbaren Bedingungen die HBO in der Herz- und Thoraxchirurgie und zur Therapie des Gasbrands. Erstmals wurde für diese Therapie ausschließlich reiner Sauerstoff benutzt. Der Einsatz für Operationen am offenen Herzen erlangte kaum Popularität und wurde von der rasanten Entwicklung der Herz-Lungen-Maschine überholt.

Der Einsatz zur Behandlung des Gasbrands jedoch löste in der ganzen Welt Interesse an der Frage aus, wie der Sauerstoff unter hyperbaren Bedingungen therapeutisch zu nutzen wäre. Erste Anwendungen der hyperbaren Sauerstofftherapie in Deutschland erfolgten ab 1961 im Schiffahrtsmedizinischen Institut der Marine in Kiel-Kronshagen.

Trotz intensiver Fortschritte der hyperbaren Medizin in den USA und auch Europa kam es erst Anfang der neunziger Jahre in Deutschland zu einer Renaissance dieser Behand-

lungsmethode. Neue Druckkammerzentren entstanden, Qualitätsstandards wurden geschaffen und die Hyperbarmedizin wurde mühsam, aber zielstrebig in das ambulante und stationäre Behandlungsregime integriert. Erst seit kurzer Zeit werden Druckkammern auch auf dem Gelände von Universitäten installiert, mit dem Ziel, die wissenschaftliche Erforschung der Sauerstoffüberdruckbehandlung und deren Nutzen für den Menschen zu aktivieren, zu forcieren und zu unterstützen. Die Wirkungen der HBO-Therapie sind durch umfangreiche experimentelle Studien gut definiert und lassen sich auf physikalische, physiologische und biochemische Grundprinzipien zurückführen.

Die hyperbare Sauerstofftherapie verwendet als physikalisches Hilfsmittel einen erhöhten Umgebungsdruck, der bei einigen Indikationen, z. B. bei Tauchunfällen oder Gasembolien, auch als eigenständige therapeutische Komponente wirkt.

Die wichtigsten Auswirkungen des erhöhten Umgebungsdrucks lassen sich mit drei physikalischen Gesetzen beschreiben:

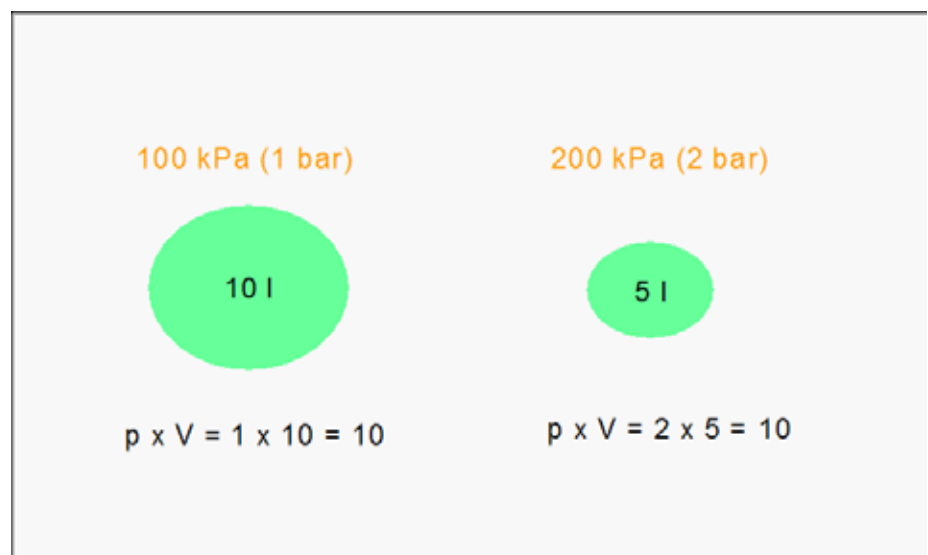
Bei der Applikation von Überdruck kommt es zu einer mechanischen Kompression gasgefüllter Hohlräume. Nach dem Gesetz von Boyle und Mariotte ist dabei das Produkt aus Druck und Volumen bei abgeschlossenen Gasräu-

men und gegebener Temperatur konstant. Wird z. B. der Druck einer bestimmten Gasmenge auf das Doppelte gesteigert, so halbiert sich das Gasvolumen (Abbildung 1). Betroffen sind hiervon sowohl anatomisch vorgegebene gasgefüllte Hohlräume (z. B. Nasennebenhöhlen, Lunge etc.), als auch Gasblasen gleich welcher Genese im Körpergewebe bzw. im Gefäßsystem. Dieses Gesetz erklärt die Verkleinerung des Volumens von Gasblasen nach arterieller Gasembolie oder Dekompressionskrankheit während einer Rekompensation.

Als weiterer Effekt der Erhöhung des Umgebungsdrucks kommt es zu einer analogen Teildruckerhöhung der Atemgase. Nach dem Gesetz von Dalton setzt sich der Gesamtdruck eines Gasgemisches (z. B. Luft) aus den Partialdrücken seiner Gaskomponenten zusammen. Dies hat zur Folge, dass schon bei Luftatmung unter hyperbaren Bedingungen der Sauerstoffteildruck, der sog. pO₂, in der Inspirationsluft steigt. Bei Atmung von 100% Sauerstoff als Inspirationsgas steigt der pO₂ entsprechend proportional zur Gesamtdruckerhöhung an und entspricht in diesem Fall dem einwirkenden Umgebungsdruck.

Das Gesetz von Henry beschreibt die Lösung von Gasen in Flüssigkeiten in Abhängigkeit vom einwirkenden Außendruck, wobei mit ansteigendem Umgebungsdruck entsprechend

Abbildung 1: Druckvolumenänderung gemäß dem Gesetz von Boyle-Mariotte



mehr Gas in Flüssigkeiten, wie z. B. dem Blut oder der Gewebsflüssigkeit, gelöst wird. Daraus folgt, dass bei einer Anhebung des Sauerstoffpartialdruckes im Atemgas proportional auch die im Blut physikalisch gelöste Sauerstoffmenge steigt (Abbildung 2).

Unter physiologischen Bedingungen wird der Sauerstoff mit der Atemluft aufgenommen und über den Gasaustausch in den Lungenbläschen ins Blut weitergeleitet. Dort wird der Sauerstoff zum größten Teil chemisch an den roten Blutfarbstoff, das Hämoglobin, gebunden, in die Peripherie transportiert und dort verstoffwechselt. Eine geringe Sauerstoffmenge wird bereits unter normobaren Bedingungen physikalisch im Blut gelöst, allerdings ist dieser Anteil so gering und unbedeutend, dass er bei Berechnungen vernachlässigt werden kann.

Die Transportkapazität der roten Blutkörperchen ist allerdings begrenzt. Bei Gesunden ist das Hämoglobin im arteriellen Schenkel unter Normaldruckbedingungen zu 96–98% mit Sauerstoff gesättigt. Eine signifikante Steigerung der Sauerstoffaufnahme des Körpers ist über die chemische Bindung an das Hämoglobin nicht zu erreichen. Bei der Sauerstoffatmung unter Überdruck wird das Hämoglobin als Transportmedium umgangen und der Sauerstoff vermehrt physikalisch im Blut gelöst.

Aus dem Alltag ist dies z. B. mit der unter Druck im Mineralwasser gelösten Kohlensäure vergleichbar. Nach dem Öffnen der Flasche

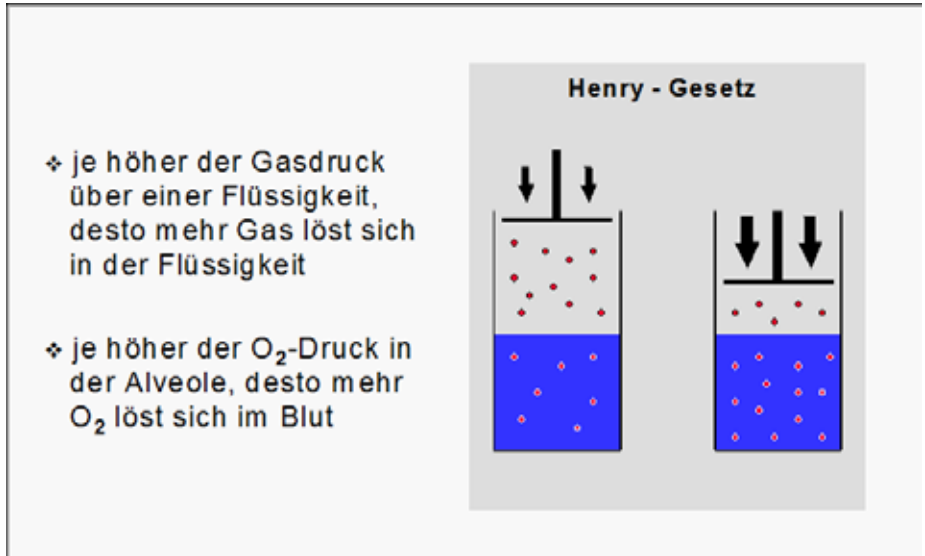


Abbildung 2: Änderung der Gaslöslichkeit bei Erhöhung des Umgebungsdruckes

perlt die Kohlensäure aus, da bei normalem atmosphärischen Luftdruck nur sehr wenig Kohlensäure im Wasser gelöst werden kann. Unter Überdruck kann der physikalisch gelöste Kohlensäureanteil im Wasser erhöht werden.

Den gleichen Effekt macht man sich bei der hyperbaren Sauerstofftherapie zunutze, d. h. der physikalisch gelöste Anteil des Sauerstoffs im Blut wird erhöht. Im Vergleich zur Atmung von normaler atmosphärischer Luft kann während

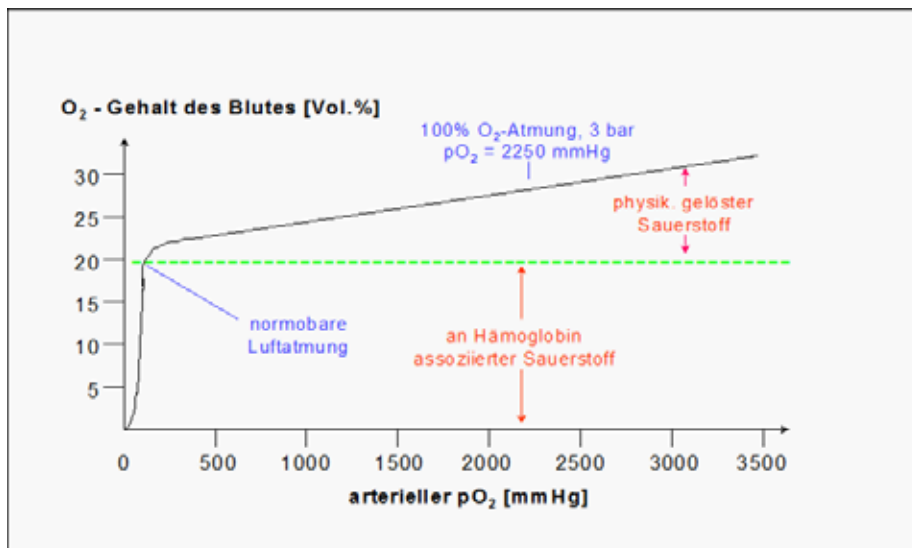
der HBO-Therapie im Blut die ca. 20-fache Menge Sauerstoff gelöst werden (Abb. 3).

Der Amsterdamer Chirurg Boerema veröffentlichte 1961 sein berühmtes Werk „Life without blood“. Er entfernte bei Versuchstieren die roten Blutkörperchen als Sauerstoffträger und füllte das Volumen mit Plasmaexpander, einer Blutersatzflüssigkeit, auf. Es zeigte sich, dass die Tiere trotz des erythrozytenfreien Blutes unter hyperbaren Bedingungen einzig und allein aufgrund des physikalisch gelösten Sauerstoffanteils überlebten.

Diese physikalischen und physiologischen Mechanismen sind in vielfältiger Weise beim Menschen therapeutisch nutzbar:

- Die Sauerstoffversorgung der Gewebe erfolgt hauptsächlich über Diffusion aus den Kapillargefäßen. Die Diffusionsstrecke für Sauerstoff wird wesentlich durch seinen Teildruckgradienten von der Kapillare zum Gewebe mitbestimmt. Je höher der Partialdruckgradient und je größer der physikalisch gelöste Sauerstoffanteil im Blut, desto besser können weiter von der Kapillare entfernt liegende Gewebereiche erreicht und oxygeniert werden. Unter hyperbaren Bedingungen kann sich die Sauerstoffdiffusionsstrecke vervierfachen, d. h. der Sauerstoff erreicht Körperzellen, deren Versorgung, z. B. bei Verletzungen oder Durchblutungsstörungen, bedroht ist (Abbildung 4).

Abbildung 3: Sauerstoffaufnahme im menschlichen Organismus unter HBO (nach Jain)



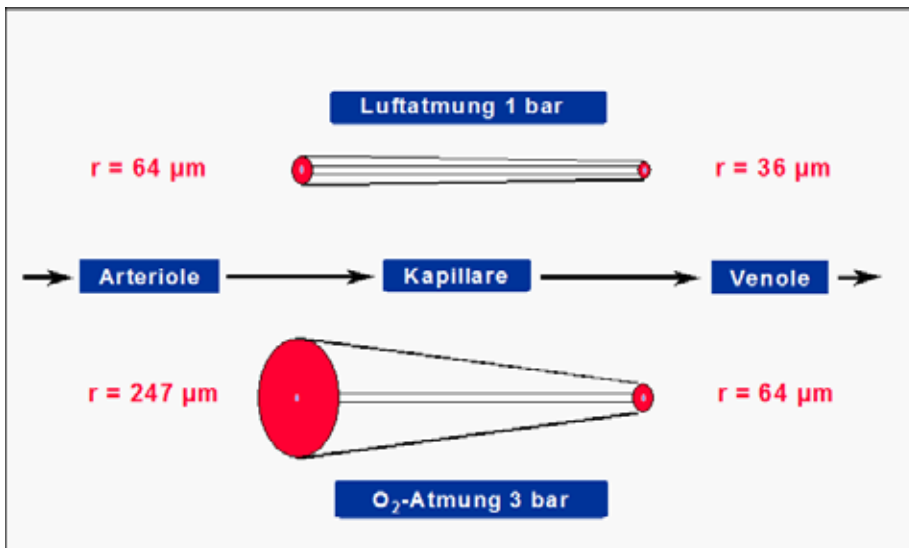


Abbildung 4:
Modell des Krogh-Zylinders zur Sauerstoffdiffusion unter normo- und hyperbaren Bedingungen

Zur Person



Hartmut Strelow

Druckkammerleitung
Klinik für Unfall – und Handchirurgie
- Hyperbare Sauerstofftherapie -
Universitätsklinikum Düsseldorf
Moorenstraße 5, 40225 Düsseldorf
Tel.: 0211-81-19902
Fax: 0211-81-19906

- Zellen, die bei der Heilung von Wunden für den Aufbau von neuem Gewebe verantwortlich sind, benötigen für ihre Funktion eine Mindestmenge Sauerstoff. Steht diese nicht zur Verfügung, weil die Blutzufuhr in großen oder kleinen Gefäßen vermindert ist, kommt es zu Wundheilungsstörungen. Diese treten z. B. als sogenannte „offene Beine“ häufig bei Zuckerkranken auf. Eine Verbesserung der Sauerstoffversorgung während der HBO-Therapie kann diese Heilungszellen aktivieren und den Wundverschluss fördern.
- Die im Wundheilungsprozess notwendige Neubildung kleinster Blutgefäße, der sogenannten Kapillaren, wird - vor allem bei Wundheilungsproblemen nach einer Strahlentherapie - durch die HBO-Behandlung angeregt.
- Der Auf- und Abbau von Knochensubstanz ist auf Sauerstoff angewiesen. Die HBO-Therapie beeinflusst die im Rahmen der Grunderkrankung und der Gewebesauerstoffmangelversorgung stark reduzierte sauerstoffabhängige Funktion der Knochen auf- und abbauenden Zellen positiv.
- Die HBO-Therapie wirkt auf mehreren Wegen gegen Krankheitskeime. Bestimmte Erreger, die sog. Anaerobier, können in einer sauerstoffreichen Umgebung nicht überleben und werden daher während der HBO-Therapie direkt abgetötet. Zusätzlich wird die Toxinproduktion der Anaerobier inhibiert. Aufgrund dessen kann z. B. für einen Gasbrandpatienten die HBO-Behandlung lebensrettend sein.
- Ein Teil der körpereigenen Abwehrzellen - sog. Fresszellen - benötigt zur Keimabtötung große Mengen Sauerstoff. Bei einem Sauerstoffmangel ist ihre Funktion beeinträchtigt und die Abwehrleistung vermindert, als Folge können sich Wunden infizieren. Die HBO-Therapie kann die Leistung dieser Zellen und damit auch die Abwehrfunktionen verbessern. Die unterstützende Wirkung einiger Antibiotika bei der Infektabwehr wird unter hyperoxischen Bedingungen synergistisch verstärkt.
- Schwellungszustände im Gewebe (Ödeme) können durch eine HBO-Therapie vermindert werden. Aus der stattfindenden Verengung der Blutgefäße resultiert ein abschwellender Effekt, ohne dass es unter HBO-Bedingungen zu einem wesentlichen Abfall des Sauerstoffteildruckes im Gewebe kommt. Hypoxisches Gewebe reagiert nicht in gleichem Maße mit einer Vasokonstriktion. Dies bedeutet eine Blutumverteilung in mangelversorgte Gebiete und eine Verbesserung der Gewebesauerstoffversorgung.
- Bei Rauchgasvergiftungen wird die Elimination von Kohlenmonoxid aus dem Körper durch die HBO-Therapie beschleunigt. Kohlenmonoxid hat eine im Vergleich zu Sauerstoff vielfach höhere Bindungsaffinität zum Hämoglobin, sodass es Sauerstoff kompetitiv verdrängt. Die Folge ist eine Blockierung des Hämoglobins für den Sauerstofftransport zu den Zellen, dadurch kommt es zu intrazellulären Schäden durch Unterbrechung der Atmungskette. Primäres Ziel der HBO-Behandlung ist die schnelle Sauerstoffversorgung der Gewebe durch die Erhöhung des physikalisch gelösten Blutsauerstoffanteils unter Umgehung des Hämoglobins als Sauerstoffträger. Durch Erhöhung des Sauerstoffangebotes wird das Kohlenmonoxid über denselben kompetitiven Mechanismus verdrängt.

nismus von den Sauerstoffbindungsstellen verdrängt, zudem kann das Kohlenmonoxid mehr als zehnmals schneller aus dem Körperkreislauf eliminiert werden.

- Bei Tauchunfällen und Gasembolien werden Gasblasen im Gewebe oder in der Blutbahn sowohl durch den Überdruck als auch durch die Sauerstoffanreicherung verkleinert und schneller eliminiert. Der erhöhte Sauerstoffteildruck sorgt für eine schnelle und effiziente Sauerstoffversorgung der durch die Gasblase verlegten und dadurch mangelversorgten Gebiete. Um direkten Blaseneffekten, wie mechanische Gewebeerreißungen, Gewebekompressionen und Gefäßverschlüssen zu begegnen, ist eine Sauerstoffbehandlung unter Überdruck ebenfalls sinnvoll.

Von der internationalen Fachgesellschaft Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS) werden 1999 folgende Erkrankungen zur Behandlung mit hyperbarem Sauerstoff allgemein anerkannt:

- Luft-/ Gasembolie
- Kohlenmonoxidintoxikation
- Clostridiale Myonekrose (Gasbrand)
- Quetschungsverletzungen, Kompartmentsyndrom und andere traumatische Ischämien
- Dekompressionserkrankung
- Ausgewählte „Problem“-Wunden („non-healing wounds“)
- Außergewöhnlicher Blutverlust
- Intrakranielle Abszesse
- Nekrotisierende Weichteilinfektionen
- Osteomyelitis (therapieresistent)
- Osteoradionekrose, Weichteilradionekrose
- Gefährdete Haut-/Weichteiltransplantate
- Verbrennungen

Diese Indikationen decken sich mit den Empfehlungen der deutschen Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM), wobei diese zusätzlich den Einsatz der HBO bei akuten Innenohrperzeptionsstörungen empfiehlt.

Die Überdruckkammer der Universität Düsseldorf

Die hyperbare Sauerstofftherapie des Universitätsklinikums Düsseldorf gehört zur Klinik für Unfall- und Handchirurgie unter der Leitung von Prof. Dr. Windolf und verfügt über eine Mehrpersonendruckkammer mit einer Kapazität von zwölf sitzenden und zwei liegenden Patienten. Die Druckkammer besteht dabei aus einem großen Behandlungsraum und einer kleineren Schleuse. In dem großen Behandlungsraum finden die HBO-Therapieeinheiten statt. Die Schleuseneinheit mit einer Kapazität von vier Sitzplätzen dient zum Schleusen von Personal und/oder Patienten in den großen Behandlungsraum, ohne dabei dessen Überdruck absenken zu müssen.



Abbildung 5:
Außenansicht Druckkammer Universitätsklinikum Düsseldorf

Mit modernem Monitoring zur Überwachung und Messung der Vitalparameter der Patienten ist die Druckkammer ausgestattet. An den Patienten können alle Intensivmedizinischen Maßnahmen inklusive Narkose und künstliche Beatmung durchgeführt werden. Die Überdruckkammer ist 24 Stunden erreichbar und ganzjährig in Betrieb.

Abschließend kann resümierend festgehalten werden, dass nach dem derzeitigen Erkenntnisstand die HBO-Therapie bei einer Reihe von Erkrankungen zwar kein Wunderheilmit-

tel, aber doch eine sinnvolle und effektive Ergänzung derzeit etablierter Behandlungsmethoden darstellt. Aus diesem Grund hat sich die Universität Düsseldorf dazu entschlossen, eine interdisziplinäre Einrichtung für hyperbare Sauerstofftherapie zu etablieren. Durch intensive theoretische und klinische Forschungsaktivitäten sollen noch viele ungeklärte Fragen im Zusammenhang mit der HBO-Behandlung beantwortet werden. Diese Studien sollen dazu beitragen, diesem modernen Therapieverfahren den ihm gebührenden Stellenwert im Gesundheitswesen zuzuweisen.

Abbildung 6:
Innenansicht Druckkammer Universitätsklinikum Düsseldorf



Risikomanagement

Risikomanagement in Unternehmen

Eine finanzorientierte Betrachtung für betriebliche Gesundheits- und Arbeitsschützer

Udo Weis

Einleitung

Unternehmensinsolvenzen sind zur täglichen Meldung geworden. Aber was sind die Ursachen für diese erschreckenden Zahlen? Die Globalisierung und stetige Ver-netzung der Wirtschaft? Sicher sind diese Entwicklungen mit ein Grund¹.

Doch auch die Rahmenbedingungen, interne sowie externe, des unternehmerischen Handelns haben sich in den letzten Jahren stark verändert. Neue Technologien im Informationsaustausch und der Kommunikation, der Trend hin zu schlankeren Unternehmensstrukturen, die sich ändernden Kundenbedürfnisse stellen immer größere Herausforderungen an die Unternehmen. Hier kommen der Risikobegriff und das Risikomanagement ins Spiel. Unternehmen sehen sich auf den Absatz-, Beschaffungs- und Kapitalmärkten, um nur einige Beispiele zu nennen, immer größeren Risiken ausgesetzt.²

Aber was bedeutet gutes Risikomanagement? Gutes Risikomanagement bedeutet, die für ein Unternehmen bedeutsamen Risiken zu verstehen und sie gezielt zu managen. Es bedeutet nicht, einfach alle Risiken per se zu vermeiden. Risikomanagement ist mehr die Kunst, die Grundregeln auf die jeweilige Situation anzupassen und diese anzuwenden.

Notwendigkeit von Risikomanagement - gesetzgeberische Initiativen

Die Erfordernisse und Notwendigkeit, ein Risikomanagement im Unternehmen zu etablieren, sind vielseitig. Wie in der Einführung bereits erwähnt ist die hohe Anzahl an Insolvenzen dafür mit verantwortlich sowie die zu Beginn der Neunziger Jahre gehäuft auftretenden Firmenkrisen.

Eines gemeinsam war allen Fällen: Die Probleme traten, zumindest im Augenschein der Öffentlichkeit, plötzlich auf. In all diesen Fällen hatten die Kontroll- und Überwachungsinstrumente versagt. Vor diesem Hintergrund

war auch klar, dass der klassische Jahresabschluss „in Bezug auf die Zukunftsfähigkeit eines Unternehmens keine sichere Aussage abgeben konnten, da sie traditionell sehr vergangenheitsorientiert sind.“³

Die gesetzliche Grundlage für das Risikomanagement - das KonTraG

Das Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich (KonTraG) ist am 1. Mai 1998 in Kraft getreten, wodurch das Risikomanagement einen neuen Stellenwert in Deutschland erhalten hat. Das KonTraG ist ein Rahmengesetz, das verschiedene Gesetze ändert. Hauptsächlich betroffen vom KonTraG sind das Aktiengesetz (AktG) und das Handelsgesetzbuch (HGB).

Daneben sind eine Reihe weiterer Gesetze betroffen, darunter auch das Publizitätsgesetz, das Genossenschaftsgesetz, das Wertpapierhandelsgesetz, die Börsenzulassungsverordnung, die Wirtschaftsprüferordnung, das Gesetz über die Angelegenheiten der freiwilligen Gerichtsbarkeit, das Gesetz über Kapitalanlagegesellschaften, das GmbH-Gesetz, das Einführungsgesetz zum AktG und schließlich das Einführungsgesetz zum HGB.⁴

Des Weiteren stellt das KonTraG die Anforderung, ein Früherkennungs- und -überwachungssystem einzuführen, um gefährdende Entwicklungen frühzeitig zu erkennen. Die unternehmerische Freizügigkeit bleibt dabei durchaus erhalten, da das KonTraG keinesfalls das Eingehen von Risiken verbietet, sie sollen jedoch frühzeitig erkannt werden, damit Gegenmaßnahmen getroffen werden können. Zu den Anforderungen an ein Risikofrüherkennungs- und -überwachungssystem nach § 91 Abs. 2 AktG wurde beispielsweise vom Institut der Wirtschaftsprüfer (IDW) ein Fragekatalog herausgegeben, der sich diesem Thema annimmt (beispielsweise IDW PS 340).⁵

Anforderungen an das Risikomanagement

Auch auf europäischer Ebene hat es in den letzten Jahren Entwicklungen zum Risikomanagement gegeben. Auf Basis der EU-Moder-

nisierungsrichtlinie wurden zum 01.01.2005 alle EU-Mitgliedstaaten verpflichtet, eine Risikoberichtserstattungspflicht in ihr nationales Bilanzrecht aufzunehmen. Damit wird die Risikoberichtserstattungspflicht EU-weit gesetzlich geregelt.

Das Bilanzreformgesetz (BilReG) sieht in diesem Zusammenhang vor, im Lagebericht „die wesentlichen Ziele und Strategien ... zu beschreiben sowie die voraussichtliche Entwicklung mit ihren wesentlichen Chancen und Risiken zu beurteilen und zu erläutern.“ Die Änderung soll für eine erhöhte Transparenz der Risikoberichte sorgen.

Der Deutsche Corporate Governance Kodex stellt einen weiteren Baustein zur Entwicklung „guter Corporate Governance“ dar. Er fasst im Wesentlichen gesetzliche Vorschriften zur Unternehmensführung und Unternehmenskontrolle insbesondere - aber nicht nur - börsennotierter Gesellschaften zusammen.⁶ Für nicht börsennotierte Gesellschaften wurde eine freiwillige Beachtung der Empfehlung vorgeschlagen. Dieser Kodex wurde im Februar 2002 von der „Regierungskommission Deutscher Corporate Governance Kodex“ vorgelegt. Auf Grundlage der eben erwähnten Kommission und der Kommission „Corporate Governance - Unternehmensführung – Unternehmenskontrolle – Modernisierung des Aktienrechts“ wurde das Transparenz- und Publizitätsgesetz (TransPuG) erarbeitet, das im Juli 2002 in Kraft trat. Nicht zu vergessen an dieser Stelle ist Basel II, das die Gesamtheit der Eigenkapitalvorschriften, die vom Basler Ausschuss für Bankenaufsicht in den letzten Jahren vorgeschlagen wurden, bezeichnet. Die Regeln müssen gemäß den EU-Richtlinien 2006/48/EG und 2006/49/EG seit dem 1. Januar 2007 in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union für alle Kreditinstitute und Finanzdienstleistungsinstitute angewendet werden.

Auch in den USA ist das Risikomanagement mit dem Sarbanes-Oxley Act gesetzlich verankert. Dies ist an dieser Stelle der Vollständigkeit halber genannt. Es sei nur so viel gesagt,

dass er mit dem KonTraG verglichen werden kann, jedoch über die deutschen Regelungen weit hinausgeht, sodass es bei unzutreffenden Angaben zur Vermögens-, Finanz- und Ertragslage zu strafrechtlichen Maßnahmen führen kann.⁷

Entwicklungsstand und Tendenzen des Risikomanagements

Unternehmen wurden mit der Einführung des KonTraG, aber auch durch die veränderten unternehmerischen Rahmenbedingungen dazu veranlasst, ihre aufbau- und ablauforganisatorischen Strukturen des im Unternehmen vorhandenen Risikomanagements kritisch zu überprüfen und zu überdenken.

Aber auch die wachsende Diskussion um die Corporate Governance und zunehmende Bedeutung des Shareholder Value-Gedankens sind in die kritische Auseinandersetzung des vorhandenen Risikomanagements mit einzu beziehen.⁸ Doch auch noch heute, mehr als zehn Jahre nach Inkrafttreten des KonTraG, ist die Vermutung, dass Unternehmen keine leistungsfähige Risikomanagementstruktur besitzen, gerechtfertigt, wirft man einen Blick auf die noch immer sehr hohe Anzahl der Unternehmensinsolvenzen. Die Risikomanagementsysteme der Unternehmen beschränken sich meist nur auf bestimmte Anwendungsbereiche bzw. die Betrachtung von Einzelrisiken.⁹ Um den Begriff international zu vereinheitlichen und klar vom „Sprachmissbrauch“ anderer Branchen abzugrenzen, gibt es von der ISO eine Norm im Entwurf, die das Risikomanagement definiert. Grundlage hierfür ist die ISO/IEC 73 Norm, die die Begriffe im Risikomanagement definiert. Die Norm ISO 31.000 hat den Titel „Risk management – Guidelines on principles and implementation of risk management“. Auch die österreichische Normenreihe ONR 49.000 ff wurde bereits im Jahr 2008 der ISO 31.000 angepasst. Die Norm soll im Oktober dieses Jahres in Kraft treten.

Risikobewertung

Die Risikobewertung ist der nächste Schritt in der Prozesskette des Risikomanagements und knüpft an die Risikoidentifikation an. Die Risikobewertung ist die zielgerichtete Analyse, Bewertung und Klassifizierung von unternehmensinternen sowie externen Risikopotenzialen.

Um die Risikobewertung durchzuführen, stehen eine Vielzahl von Methoden zur Verfügung, welche in fünf Gruppen eingeteilt werden können:

- Kreativitätstechniken (Brainstorming, Delphi-Technik und Morphologie)
- Szenario-Analysen (Schadensanalyse, Fehlerbaum- und Ablaufanalyse, Szenario-Analyse)
- Indikatoren-Analyse (Critical Incidents Reporting, Change Based Risk Management)

- funktionale Analysen (FMEA, Gefährdungsanalysen, HAZOP, HACCP) und
- statistische Methoden (Standardabweichung, Konfidenzintervall und Monte-Carlo-Simulation)¹⁰

Darüber hinaus können auch Verfahren wie beispielsweise Kennzahlen/-systeme, Risk Maps, Value-at-Risk (VaR) und Cash-Flow-at-Risk (CFaR)¹¹ angewendet werden.

Das von der Risikobeurteilung bereitgestellte Instrumentarium kann das „Überlegen“ und „Nachdenken“ nicht ersetzen, es nimmt vielmehr eine unterstützende Funktion ein.¹²

Risiko-Reporting und Fazit

Seit Inkrafttreten des KonTraG im Mai 1998 sind Kapitalgesellschaften verpflichtet, ihren (Konzern-)Lagebericht um eine Berichterstattung über die Risiken der künftigen Entwicklung zu erweitern (vgl. §§ 289 (1), 315 (1) HGB). Die Stichhaltigkeit der Darstellung ist zudem vom Abschlussprüfer zu testieren (vgl. § 317 (2)HGB). Da der Lagebericht selbst – zusammen mit Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung und Anhang – notwendiger Bestandteil des Jahresabschlusses großer Kapitalgesellschaften ist (vgl. § 264 (1) HGB), wird damit auch der Risikobericht implizit zu einem wichtigen Bestandteil des externen Financial Reporting.

Mit dem vom Bundeskabinett im April 2006 verabschiedeten Bilanzrechtsreformgesetz (BilReG) wird das deutsche Bilanzrecht grundlegend weiterentwickelt. Ein wichtiger Schwerpunkt ist dabei die Anpassung an EU-Vorgaben (z. B. Modernisierungsrichtlinie). Diese gelten für alle Kapitalgesellschaften, also unabhängig von einer etwaigen Kapitalmarktorientierung der Unternehmen.¹³ Im (Konzern-) Lagebericht sind nun „die wesentlichen Ziele und Strategien ... zu beschreiben sowie die voraussichtliche Entwicklung mit ihren wesentlichen Chancen und Risiken zu beurteilen und zu erläutern“ unter Nennung der jeweils zugrunde liegenden Prämissen.¹⁴ Damit sollten zukünftig die Unternehmensziele auch in eine konkrete Risikopolitik münden, die als grundlegende Richtschnur für das Risikomanagement dient. „Chancen“ werden damit fester Bestandteil der (Konzern-) Lageberichterstattung und damit des Financial Reporting.

In der Berichterstattung sollte nun auch deutlicher werden, ob mit einem Risiko auch entsprechende Chancen verbunden sind et vice versa bzw. eine „reine“ Verlustgefahr droht. Viele Unternehmen werden dazu zunächst ihre bestehende Risiko-Reporting-Methodik deutlich verfeinern müssen. Damit soll bei Kapitalmarktunternehmen die Durchsetzung der geltenden Rechnungslegungsvorschriften nachhaltig verbessert werden.¹⁵

Zur Person



Prof. Dr. Udo Weis

Herr Dr. Weis studierte Chemie in Würzburg, Promotion in Naturwissenschaften (Chemie) in Würzburg. Studium Business Administration in International Business, Schiller International University, Heidelberg/ Deutschland, Straßburg/Frankreich.

Projektmanager und Betriebsleiter Promacon Dr. Schirm GmbH, Dortmund/Deutschland

Bereichsleiter Sicherheitstechnik & Umweltschutz und Prokurist der ABB in Deutschland; ABB AG und Country Sustainability Controller
Regional Health & Safety advisor for Central and Eastern Europe (CEU)

Seit 1996 Berufung zum Professor für Wirtschaftsingenieurwesen an der SRH Hochschule Heidelberg; School of Engineering and Architecture

Prof. Weis führte den Studiengang: Risk and Safety Management (Master of Engineering) ein.

Forschungsschwerpunkte sind betriebliches Risikomanagement, Entwicklung von Bewertungsmethoden

Prof. Dr. Udo Weis

School of Engineering and Architecture
Bonhoefferstraße 11
SRH Hochschule Heidelberg
69123 Heidelberg

Tel.: 06221/88 1189

Fax: 06221/88 1011

E-Mail: udo.weis@fh-heidelberg.de

Homepage: www.fh-heidelberg.de

Unzureichendes Risiko-Reporting könnte zukünftig im Einzelfall also durchaus zu einem kritischen Hinweis im Bestätigungsvermerk oder gar einer Einschränkung bzw. Versagung des Testats führen – mit den entsprechenden negativen Reaktionen des Kapitalmarktes.

Arbeitsschutz und betriebliches Gesundheitsmanagement können einen wesentlichen Beitrag für die Identifikation von Unternehmensrisiken liefern. Daher wird es notwendig werden, die wesentlichen Risiken zu nennen und zu erläutern. Gerade der wachsende Druck des Kapitalmarktes auf die Performance der Unternehmen verdeutlichen die Anforderungen.

1) McKinsey & Company - Intelligentes Risikomanagement 2004 S. 23

2) Marc Diederichs - Risikomanagement und Risikocontrolling 2004 S. 1ff.

3) Ulrich Lutz/Thomas Klaproth (Hrsg.) - Risikomanagement im Immobilienbereich 2003 S. 46

4) Bernd Saitz/Frank Braun - Das Kontroll- und Transparenzgesetz 1999 S. 5
(siehe hierzu auch Bundestagsdrucksache 203/98 vom 6. März 1998)

5) Stefan Seidel - Risikomanagement, 2002, S. 26ff.

6) Controlling, Heft 4/5, April/Mai 2005 S. 272

7) Detlef Keitsch - Risikomanagement 2000 S. 21f.

8) Marc Diederichs - Risikomanagement und Risikocontrolling 2004 S. 59

9) Werner Gleißner/Günter Meier (Hrsg.)-Wertorientiertes Risiko-Management für Industrie und Handel 2001 S. 22

10) Risikomanagement für Organisationen und Systeme, ON- Fachinformation 08

11) Controlling... Heft 4/5, April/Mai 2004 S. 192

12) Marc Diederichs - Risikomanagement und Risikocontrolling. 2004 S. 187

13) §§ 289 bzw. 315 HGB-E

14) §§ 289 (1) S. 4 bzw. 315 (1) S. 5 HGB-E

15) RISKNEWS. RISKNEWS Das Fachmagazin für Risikomanagement ISSN: 1612-8931 Journal.. S. 32ff.

ARBEITSMEDIZIN ARBEITSSICHERHEIT 2009

**TAG DER ARBEITSMEDIZIN UND ARBEITSSICHERHEIT IN BREMEN
SAMSTAG, 12.09.2009**

**8. TAG DER ARBEITSMEDIZIN IN BERLIN
SAMSTAG, 26.09.2009**

JETZT SCHON VORMERKEN: TERMINE 2010

**8. NORDBAYERISCHES FORUM „GESUNDHEIT UND SICHERHEIT BEI DER ARBEIT“
IN ERLANGEN - DONNERSTAG, 29. APRIL 2010 BIS FREITAG, 30. APRIL 2010.**

**6. NORDBADISCHES FORUM „GESUNDHEIT UND SICHERHEIT BEI DER ARBEIT“
IN MANNHEIM - DONNERSTAG 06. MAI 2010 - FREITAG 07. MAI 2010**

**11. FORUM ARBEITSMEDIZIN IN DEGGENDORF
MITTWOCH, 30. JUNI 2010 BIS SAMSTAG, 02. JULI 2010**

ÄNDERUNGEN VORBEHALTEN
ANMELDEUNTERLAGEN BITTE SENDEN AN:

ANSCHRIFT / STEMPEL

ANMELDEUNTERLAGEN BITTE ANFORDERN BEI:

RG GMBH

WÜRMSTR. 55, 82166 GRÄFELFING

TEL. 089/89 89 16 18, FAX. 089/89 80 99 34

RIEDL@RG-WEB.DE

WWW.RG-WEB.DE



RG

Gesellschaft für Information
und Organisation mbH

IHR KOMPETENTER PARTNER FÜR
KONGRESSE, TAGUNGEN,
PRESSEARBEIT UND EVENTS

Risikomanagement

Partizipatives und ganzheitliches Management von Sicherheit und Gesundheitsschutz

Silvester Siegmann und Bernd Tenckhoff

Ein Veränderungsprozess, wie der Aufbau eines integrierten Managementsystems, ist immer nur dann effizient und nachhaltig, wenn es gelingt, die Mitarbeiter mitzunehmen. Das bringt eine hohe Identifikation und Motivation. Ebenso fließen alle betrieblichen Erkenntnisse und Erfahrungen der Mitarbeiter unmittelbar in den Prozess ein. Dazu ist eine partizipative Managementstrategie zu wählen.

Wegge et al. (2009) beschreiben in einem Beitrag die positiven Effekte der Partizipation:

- Förderung des unternehmerischen Denkens der Mitarbeiter,
- Förderung höherer Arbeitsmotivation und Entscheidungsgüte,
- Förderung wirtschafts- und gesellschaftspolitischer Ziele (Herstellung von Lohn- und Gehaltsgerechtigkeit).

Die Weltgesundheitsorganisation (1994) und die Internationale Arbeitsorganisation (2001) empfehlen seit langem, die Beschäftigten in die Gestaltung von Sicherheit, Gesundheit und Wohlbefinden am Arbeitsplatz einzubeziehen. Selbiges leitet sich auch aus den Ar-

beiten von Haines & Wilson (1998) über die Weiterentwicklung der Gesellschaft hin zu einem Mehr an Mitspracherecht in den Organisationen ab. Hignett et al. (2005) kommen zu ähnlichen Ergebnissen. Malchaire (1999, 2004, 2006, 2007) zeigt in seinen Arbeiten zur partizipativen Managementstrategie SOBANE (Screening, Observation, Analysis, Expertise) in ganz hervorragender Weise die Übertragbarkeit des partizipativen Ansatzes gerade auf den Arbeitsschutz. „Partizipation“ im Sinne Malchaire bedeutet dabei nicht nur die „Befragung“ der Mitarbeiter mittels Fragebögen, sondern die *„direktive, aktive und gleichstellende Zusammenarbeit zwischen Arbeitnehmern und Vorgesetzten bei der Gestaltung des Betriebslebens, wobei hinreichend Informationen und Befugnisse zu erteilen sind, um die Gesundheit, die Sicherheit und das Wohlbefinden des Personals sowie die technische und wirtschaftliche Gesundheit des Unternehmens sicher zu stellen und auf optimalem Niveau zu halten“* (Malchaire 2007). Für den Mitarbeiter bedeutet dies aber auch, dass er die Prävention in erster Linie mitgestalten soll, er steht im Mittelpunkt „seiner“ Prävention und ist nicht „nur“ Zielobjekt.

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte und vom Projekträger DLR (Arbeitsgestaltung und Dienstleistungen) innerhalb des Förderschwerpunkts „Präventiver Arbeits- und Gesundheitsschutz“ betreute interdisziplinäre Forschungs- und Gestaltungsprojekt PARGEMA (Partizipatives Gesundheitsmanagement; www.pargema.de, letzter Zugriff Juli 2009) ging in eine vergleichbare Richtung. Ziel war/ist hierbei, die Beschäftigten als Experten ihrer eigenen Gesundheit ernst zu nehmen, sie selbst zu aktiv Beteiligten werden zu lassen.

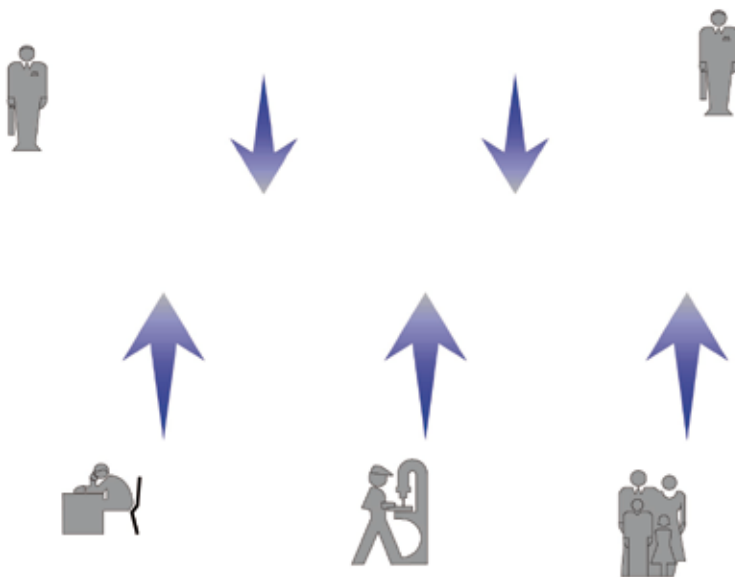
Von entscheidender Bedeutung ist es, dass die Partizipation in eine nachhaltige Strategie eingebettet ist, sonst besteht die Gefahr, dass Handlungsressourcen, die durch Partizipation aufgebaut wurden, im täglichen Arbeitshandeln nicht genutzt werden können und vermutlich sogar wieder verloren gehen (Preußner 2003).

Jedem Mitarbeiter muss bewusst sein, dass arbeits sicherheitsgerechte und gesundheitsbewusste Denkweise vom Vorstand gewollt ist und die Unternehmungsführung dies auch glaubhaft vorlebt. Die Umsetzung dieser Denkweise in die tägliche Arbeit muss jedoch von allen Mitarbeitern vollzogen werden. Dies erhöht insbesondere die Identifikation eines jeden einzelnen Mitarbeiters mit dem Unternehmen und den Präventionsprogrammen.

Abbildung 1:

Nur gemeinsam ist das Ziel eines gesunden Unternehmens zu erreichen (Tenckhoff & Siegmann 2009 a)

von **Geschäftsleitung** gewollt



von **Mitarbeitern** gestaltet

Motivation

Die Mitarbeiterführung und -motivation spielt in jedem Managementsystem eine entscheidende Rolle, so natürlich auch in der Betriebsicherheit. Die Schlüsselwörter zur Erreichung der „Sicherheit“ lauten „Arbeitsumgebungsbedingungen“, „Qualifikation“, „Information“, „Kommunikation“ und besonders „Motivation“. Verfügen die Führungskräfte neben ihrer notwendigen Fachkompetenz über die ebenfalls notwendige hohe Sozialkompetenz, so wird es ihnen gelingen, den Mitarbeitern auch bei diesen so genannten weichen Faktoren Vorbild zu sein und sie sicher durch den betrieblichen Alltag zu führen.

Umweltschäden, Störfälle, Arbeitsunfälle und Verhaltensfehler sind Ereignisse im Berufsalltag, die in vielen Fällen nicht zufallsbedingt sind. Bei einer Vielzahl dieser Ereignisse lässt sich durch eine Analyse feststellen, dass vor dem Eintreten des Ereignisses teilweise mehrfach die Möglichkeit bestand, dieses zu vermeiden. Oft fehlt es dabei nur an einer posi-

tiven Einstellung zum sicheren Arbeiten. Wir Menschen verfügen über eine positive Eigenschaft, die das Leben lebenswert macht: Wir können negative Erfahrungen vergessen oder verdrängen. „Die Zeit heilt alle Wunden“, sagt ein bekanntes altes Sprichwort dazu. Mit Arbeitssicherheit sind in der Regel negative Erfahrungen wie Unfall, Not, Leid und Tadel verbunden. Ferner hatte schon Maslow (1908 – 1970) in seinen Werken herausgearbeitet, dass der Mensch kein natürliches Grundbedürfnis für seine eigene Arbeitssicherheit hat. Das sind die hauptsächlichsten Gründe, warum es uns Menschen schwer fällt, positive Verhaltensweisen nachhaltig zu praktizieren. Das Schlagwort zur Verbesserung der Sicherheitseinstellung heißt Motivation. Wenn es uns gelingt etwas zu machen, das nicht unserem Naturell entspricht, haben wir es geschafft und sind dahin gehend zu motivieren. Das fällt uns oft sehr schwer und bedarf einer ständigen Konzentration.

Motivation als Führungsaufgabe

Die zentrale Rolle in punkto Motivation fällt den betrieblichen Vorgesetzten zu. Sie werden, ohne es vielfach selbst zu bemerken, ständig durch die Mitarbeiter auf ihr Verhalten hin beobachtet. Die Motivation der Mitarbeiter zum sicheren Verhalten ist demnach im erheblichen Maße eine Führungsaufgabe. Die Einstellung der Unternehmensleitung und aller Führungskräfte ist dabei der entscheidende Faktor. Positive Verhaltensänderungen können immer nur mit einer gewissen Sorgfalt und Konsequenz erreicht werden. Die Führungskräfte müssen dabei mit positiven Verhaltensweisen vorangehen. Die Mitarbeiter orientieren sich zwar im starken Maße an dem, was der „Chef“ sagt oder schreibt, aber vielmehr an dem, was er vorlebt!

Eines der wichtigsten Instrumente ist hierbei die Unterweisung. Sie dient nicht nur dazu, die Beschäftigten auf die mit ihren Tätigkeiten verbundenen Gefahren hinzuweisen und angemessen zu informieren, sondern sie ist auch ein hervorragendes Mittel zur Motivation der Mitarbeiter zu einem sicherheits- und gesundheitsgerechten Verhalten (Wittmann & Siegmann 2009).

Daher ist es auch nicht ausreichend, die Mitarbeiter alleine durch den Einsatz von elektronischen Medien (CBT = Computer Based Training) zu unterweisen. Diese können die Unterweisung ergänzen, aber keinesfalls die Face-to-Face-Unterweisung ersetzen. Darauf

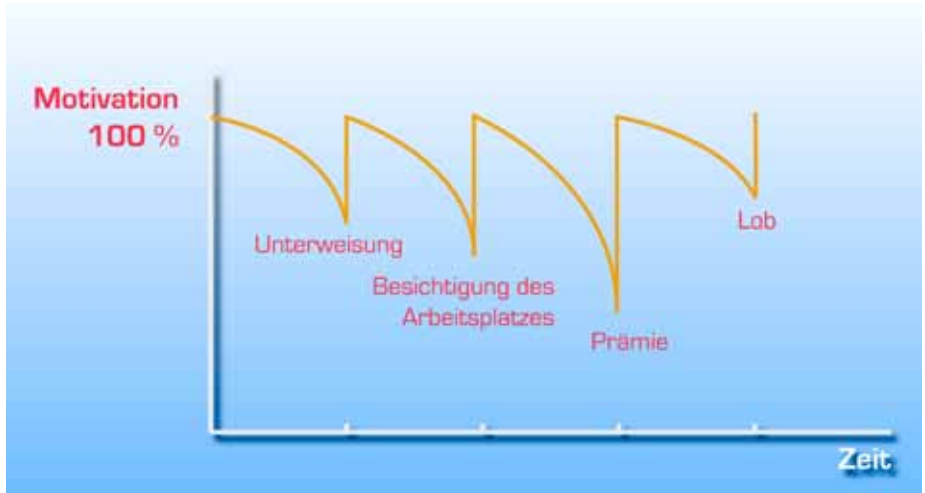


Abbildung 2:

Da Motivation eine Kraft ist, die sich verbraucht, muss sie immer wieder durch entsprechende Maßnahmen aufgebaut werden (Tenckhoff & Siegmann 2009 b)

weist z. B. die BG Chemie aktuell ausdrücklich hin (Schreiber-Costa 2009). Ebenso stellt der Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) durch eine auf seiner Sitzung am 4./5. Mai 2009 beschlossene Änderung des Kap. 4 „Unterweisung“ der TRGS 555 „Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten“ klar, dass trotz des Einsatzes elektronischer Unterweisungsmedien auf eine mündliche Unterweisung nicht verzichtet werden kann und darf (Kahl 2009). Wichtige Elemente der Motivation sind Lob und Anerkennung, aber auch berechtigter Tadel. Lob und Anerkennung sollten dabei immer überwiegen. Ein Tadel durch einen Vorgesetzten kommt einer offiziellen Mahnung



Abbildung 3:

Führungskräfte werden immer beobachtet. Ihr positives Verhalten sind die wirkungsvollsten Signale im Arbeitsschutz



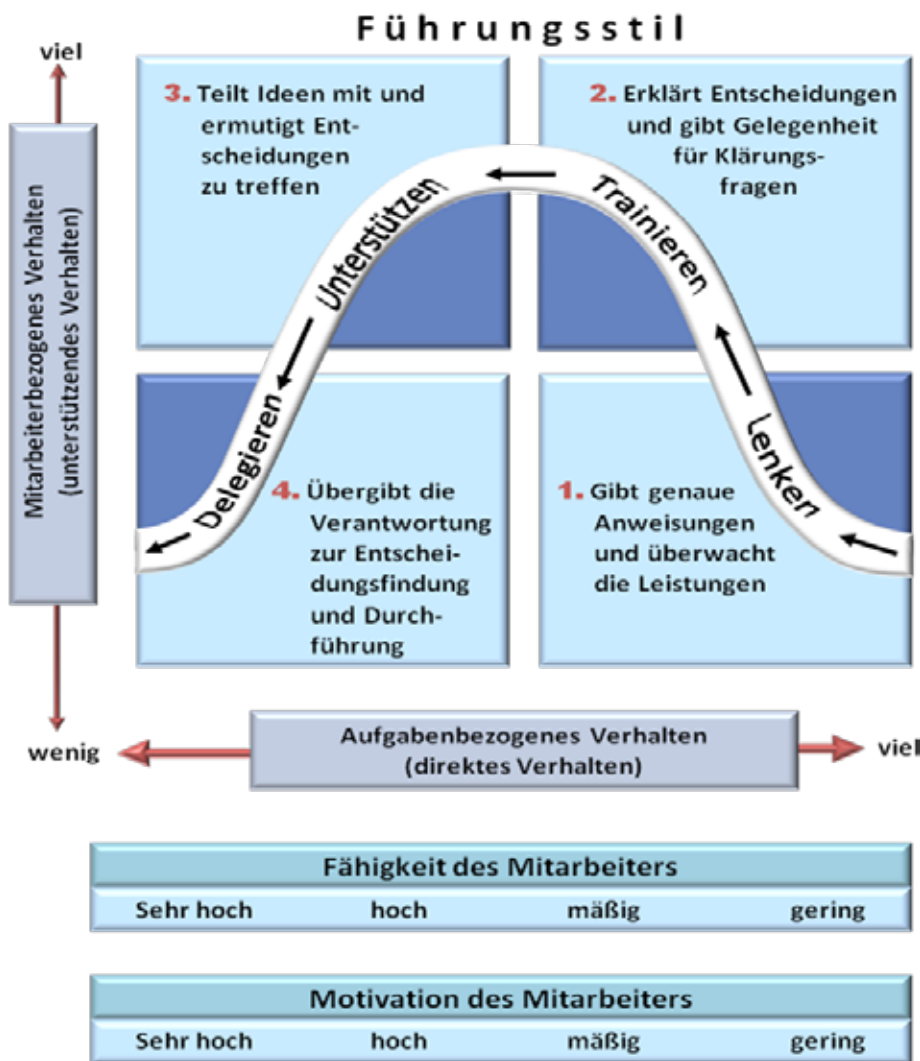


Abbildung 4:
Das situative Führungsmodell basierend auf dem „Leadership-Quadranten“ nach Hersey & Blanchard (1987)

gleich und sollte nur ausgesprochen werden, wenn es sinnvoll und nachvollziehbar begründet werden kann. Als Lob hingegen reicht oft schon eine einfache Kenntnisnahme aus. Direktes Loben und Tadeln muss immer unter vier Augen erfolgen, denn nur so kann Konkurrenzdenken und Schadenfreude vermieden werden. Wird ein einzelner Mitarbeiter vor einer Gruppe gelobt, so fühlen sich alle anderen Gruppenmitglieder als schlecht und getadelt. Sie wurden schließlich nicht gelobt. Das Gleiche gilt für Tadel vor der Gruppe. Hier entsteht vielfach das Solidaritätsverhalten der Gruppe. „Das war doch nicht so schlimm. Dafür hätte er ihn nicht so tadeln müssen. Nächstes Mal bin ich wohl dran.“ Oder im Gegenteil: „Es wurde ja auch höchste Zeit, dass er es mal vom Chef gesagt bekommt.“ Soll Lob oder Tadel vor der Gruppe stattfinden, dann ist die gesamte Gruppe zu loben oder zu tadeln. Jedes System funktioniert nur so gut, wie die Mitarbeiter, die es leben. Eine der wichtigen Säulen ist daher eindeutig die Mitarbeiterführung. Nicht jeder Mitarbeiter reagiert gleich, jeder hat sein eigenes Profil und erfordert daher

einen individuellen Führungsstil. Das situative Führungsmodell von Hersey & Blanchard (1987) setzt am Leadership-Quadranten an und unterscheidet die Führungsstile Unterweisen bzw. Anweisen („Telling“), Verkaufen („Selling“), Beteiligen („Partizipating“) und Delegieren („Delegating“).

Als Situationsvariablen werden die Fähigkeit der Mitarbeiter bezüglich der zu realisierenden Aufgabe, d. h. das Maß an Fachwissen, Fertigkeiten und Erfahrung, sowie die Bereitschaft bzw. Motivation zur Aufgabenrealisierung einbezogen. Ausgehend von dem so bestimmten Entwicklungsstand der Mitarbeiter wird der geeignete Führungsstil bestimmt.

Nach Hersey & Blanchard (1987) ist ein lenkender Führungsstil dann effizient, wenn der Mitarbeiter über geringe Fähigkeiten und eine eher gering ausgeprägte Motivation verfügt. Ein delegierender Stil wird von den Autoren dann empfohlen, wenn auf Mitarbeiterseite sehr gut entwickelte Fähigkeiten und eine hohe Motivation vorhanden sind. Hier sollte

der Vorgesetzte die Motivation und das Selbstvertrauen stärken und dem Mitarbeiter helfen, eigene Lösungen zu entwickeln.

Führung und Partizipation bei Präventionsprojekten

Gerade bei der Ein- und Durchführung von Gesundheitsprojekten hängt der Erfolg in entscheidendem Maße von der Unterstützung des Top-Managements ab. Durch mangelnde Einbeziehung und fehlende Information durch das Top-Management wird das mittlere Management verunsichert und es entwickelt Skepsis gegen das Projekt, die sich auf die Mitarbeiter überträgt (Friczewski et al. 1994).

Die Arbeit von Preußner (2003) zeigt deutlich, dass sich das erlebte Verhalten des Managements als Indikator für das Vertrauen in Präventionsmaßnahmen erweist. Vermutlich entsteht dort, wo eine Präventionsmaßnahme z. B. im Rahmen einer Gesundheitsförderungsinitiative erstmalig eingeführt wird, Vertrauen vor allem dadurch, dass die geplanten Maßnahmen vom Management getragen werden. Dies würde aus Sicht der Beschäftigten im Wesentlichen dadurch erzeugt werden, dass sich Entscheidungsträger aller Ebenen selbst mit dem notwendigen Engagement auf ein solches Vorhaben einlassen. Aus betrieblicher Sicht sollte demzufolge zunächst das gesamte Management z. B. an einer Maßnahme der Gesundheitsförderung beteiligt werden, bevor auf der Ebene der Beschäftigten z. B. Gesundheitszirkel stattfinden. Dadurch können Widerstände im mittleren Management abgebaut werden, welches eine wesentliche Voraussetzung für die Beteiligung der Beschäftigten ist.

Der Wandel zu einer gesundheitsförderlichen Arbeitsgestaltung kann nicht von kurzfristiger Natur sein. Die Bereitschaft, tatsächlich die Verhältnisse zu verändern und dafür auch investive Maßnahmen vorzunehmen, sollte bei der Geschäftsleitung vorhanden sein. Es ist daher von entscheidender Bedeutung, dass gerade Maßnahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung in ein betriebliches Gesundheitsmanagement eingebettet werden. Beschäftigte werden von betrieblichen Präventionsprojekten zum Gesundheitsschutz nur dann profitieren, wenn sie langfristig angelegt sind, d. h. dass sie erst nach langjähriger konsequenter Umsetzung die gewünschten Erfolge zeigen können. Die wesentlichen Voraussetzungen ihrer Wirksamkeit werden vor allem in der Institutionalisierung ihrer Aufgaben gesehen, die beispielsweise durch eine feste Zuweisung von Personal und Budget gewährleistet wird (Badura 1999).

Ist dies nicht der Fall, verpufft die Beteiligung der Belegschaft zu einem Alibivorhaben, welches mehr Schaden als Nutzen bringt. Gerade bei den bereits gesundheitlich beeinträch-

tigten Beschäftigten wirken sich fehlende Verbesserungen am Arbeitsplatz kritisch aus. Zum einen bleiben die gesundheitlichen Risiken bestehen und zum anderen wurde gelernt, dass sich Beteiligung nicht lohnt (Hacker 1998). Die z. B. von der Zirkelarbeit enttäuschten Beschäftigten könnten sich zurückziehen und würden vermutlich nur noch schwer für weitere Aktivitäten zu mobilisieren sein. Dass missglückte Partizipation den Kreis der „Verweigerer“ und „Inaktiven“ erhöht, wurde auch in anderen Arbeiten gezeigt (Kißler et al. 2000; Wehner & Endres 1997).

Einfluss der Führung auf die Arbeitsfähigkeit

Ilmarinen & Tempel (2002) geben vier „Handlungsfelder“ zum Erhalt bzw. zur Verbesserung der Arbeitsfähigkeit an. So sind Präventionsmaßnahmen möglich in Bezug auf

- die individuelle Gesundheit,
- den Arbeitsinhalt und die Arbeitsumgebung,
- Aspekte der Arbeitsorganisation und Führung sowie
- die professionelle Kompetenz des Arbeitnehmers.

Auf diesen Feldern sollte interveniert werden, um die Arbeitsfähigkeit zu erhöhen. Nachhaltige Erfolge zur Erhöhung der Arbeitsfähigkeit werden nach Ilmarinen & Tuomi vor allem dann erzielt, wenn die Präventionsansätze „multidimensional“ sind, d. h. wenn gleichzeitig auf mehreren der vier Handlungsfelder interveniert wird.

Eine kompetente Führungsorganisation, die ihre Aufgaben verantwortungsvoll wahrnimmt, und eine gute Personalentwicklung sind wesentliche Faktoren, um eine gesundheitsförderliche Arbeitskultur im Betrieb zu schaffen. Die unmittelbaren Vorgesetzten haben den größten Einfluss auf einen solchen Prozess zur Förderung und Aufrechterhaltung der Arbeitsfähigkeit im Unternehmen. Die Bedeutung dieser Fragen drückt sich auch darin aus, dass in dem Steuerkreis eines Präventionsprojektes grundsätzlich die Geschäftsführung persönlich oder wenigstens der Betriebssicherheitsmanager vertreten sein muss (Tempel & Giesert 2005).

Dies erlangt auch vor dem Hintergrund des demografischen Wandels immer mehr Bedeutung. Richenhagen und Meyer-Falcke (2005) zitieren eine über zehn Jahre laufende Längsschnittstudie von Tuomi und Ilmarinen (1999), die zeigt, dass erst eine Kombination aus Maßnahmen verschiedener Handlungsfelder auch mittelfristig noch wirksam ist. Ohne geeignete betriebliche Maßnahmen zum demografischen Wandel nahm die Arbeitsfähigkeit im untersuchten Kollektiv mit steigendem Alter im Regelfall ab (siehe Abbildung 6 schwarze Kurve). Durch Maßnahmen der verhaltensbezogenen Gesundheitsförderung konnte sie immerhin für

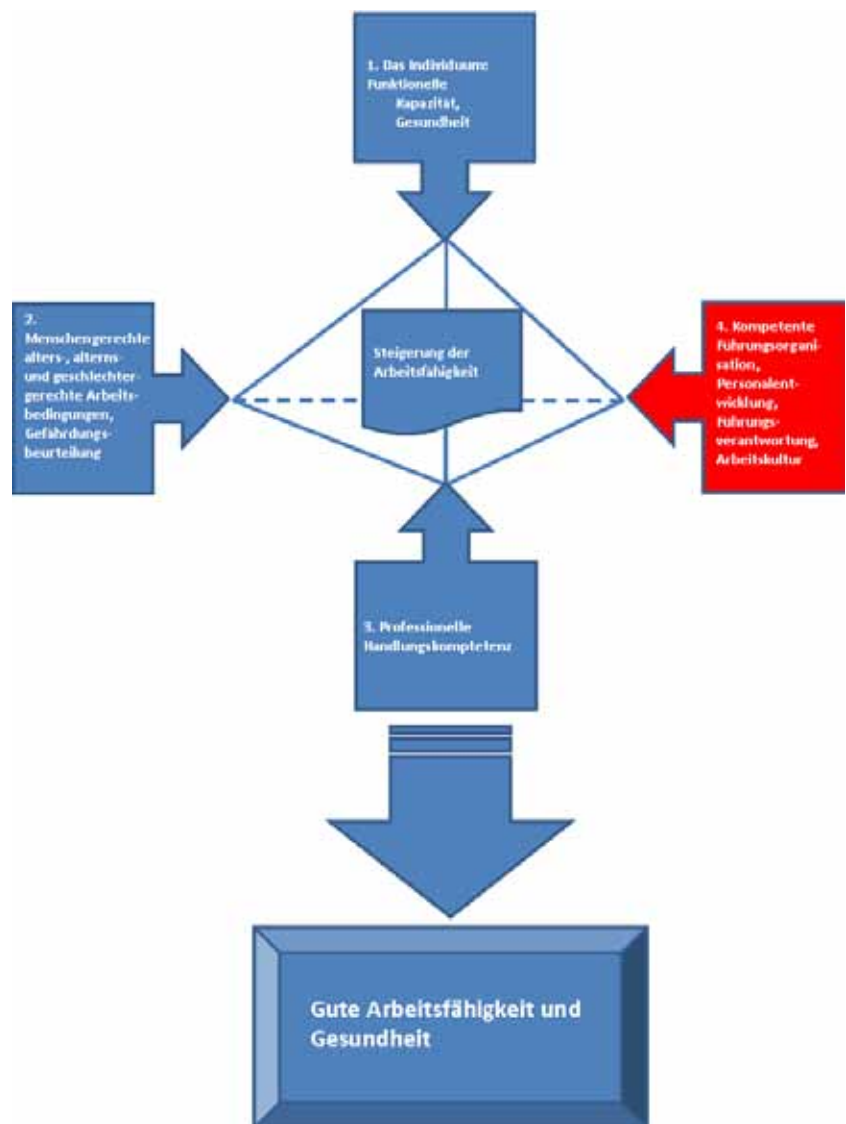
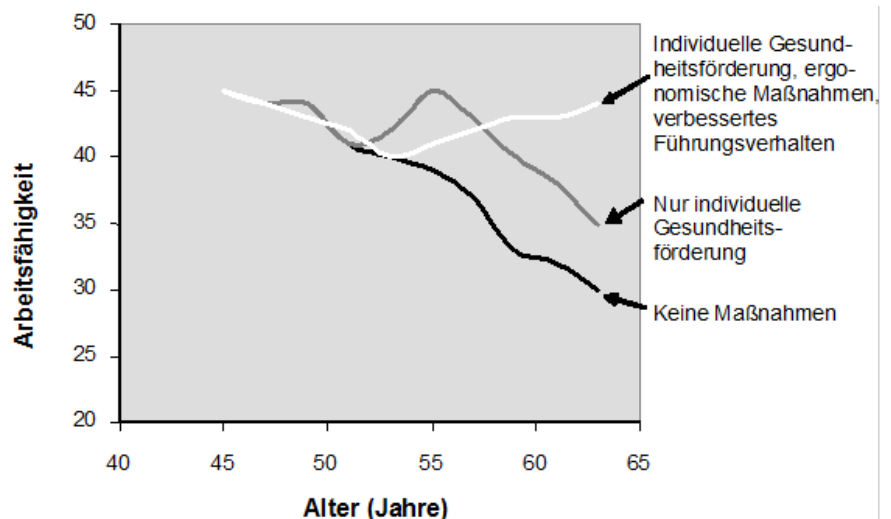


Abbildung 5: Förderungsmodell der Arbeitsfähigkeit nach Ilmarinen 1999 mit den vier Handlungsfeldern der Prävention (modifiziert nach Tempel & Giesert 2005, Abdruck mit freundlicher Genehmigung von Tempel)

Abbildung 6: Arbeitsfähigkeit in Abhängigkeit vom Alter bei unterschiedlichen betrieblichen Interventionsmaßnahmen (Arbeitsfähigkeit ermittelt durch Interviews; Punkteskala von 7 = schlecht bis 49 = sehr gut); Prinzipdarstellung nach Tuomi und Ilmarinen (1999) in Richenhagen und Meyer-Falcke (2005)



Zur Person



Prof. Dipl.-Ing. Bernhard Tenckhoff

Nach dem Studium der Elektrotechnik begann die berufliche Karriere 1973 in der Betriebsleitung der VEW AG. Ab 1983 tätig als Hauptsicherheitsingenieur sowie Leiter Arbeitsmedizin und Umweltschutz. Nach der Fusion mit RWE 1998 Leiter des Bereichs Betriebssicherheitsmanagement. In der nationalen und internationalen Fachwelt bekannt durch ca. 150 Fachveröffentlichungen, Bücher und Vorträge. Seit 1985 Lehrtätigkeit in der Ausbildung von Sicherheitsfachkräften und Betriebsärzten. 2004 Ernennung zum ersten Professor für Betriebssicherheitsmanagement an der TFH. Dort richtete er den Studiengang Betriebssicherheitsmanagement ein.

- Lehre am Lehrstuhl für Naturwissenschaft, Technologie, Kommunikation der UNI Luxemburg und der Technischen Hochschule Ruanda
- Tätigkeit als Senior Advisor der ILO und der GTZ
- Einer der führenden Spezialisten in allen Fragen des Betriebssicherheits- und Risikomanagements

Zusammen mit Silvester Siegmann ist er Herausgeber des Standardwerkes „Betriebssicherheitsmanagement“ im Dr. Curt Haefner-Verlag.

einige Jahre gesteigert werden, fiel dann aber ab, da die Nachhaltigkeit fehlte (graue Kurve). Erst durch eine Kombination von Fitnessprogrammen, ergonomischen Verbesserungen und angemessenem Führungsverhalten ließ sich die Arbeitsfähigkeit bis weit über das 60. Lebensjahr auf das gleiche Niveau bringen, das die Beschäftigten im Alter von 45 hatten (weiße Kurve).

Die Lösung liegt im ganzheitlichen Management

Der traditionelle vorschriftenorientierte Ansatz hilft im modernen Arbeitsschutz nicht weiter. Ein auf ganzheitliche Prävention ausgerichtetes, zukunftsfähiges Arbeitsschutzverständnis geht vom Wertschöpfungsprozess aus und belegt den Nutzen der präventiven Maßnahmen für den gesamten Wertschöpfungsprozess. Ein modernes systemisch-evolutionäres Managementsystem wie das Betriebssicherheitsmanagement-System verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz und erfüllt die zeitgemäße Forderung nach einem optimal strukturierten Vorgehen sowie vernetztem Wirken. Es bildet den Bezugsrahmen für das Verhalten der Mitarbeiter und maximiert die Lebensfähigkeit des Unternehmens. Es schafft Rechtssicherheit und ist ein nicht zu unterschätzender Wirtschaftsfaktor. Das Betriebssicherheitsmanagement-System ersetzt keine vorhandenen Managementsysteme. Es ist ein operatives Instrument zur Bündelung und Vernetzung vorhandener Systeme, um Synergien optimal zu nutzen und Effizienzsteigerungen zu erwirken. Die monetäre Quantifizierung von Effekten des betrieblichen Arbeitsschutzes ist problematisch, da gesundheitsrelevante Auswirkungen oft kaum abschätzbar sind und der monetäre Effekt nicht unmittelbar erkennbar ist. Die Ergebnisse in den Studien hierzu sind teils konsistent, teils aber auch sehr heterogen, was eine Verallgemeinerung deutlich erschwert. Dennoch wurden, parallel zu den medizinischen Untersuchungen und Tests, auf nationaler und internationaler Ebene bereits Überlegungen zu den finanziellen Auswirkungen gemacht, die primär auf die aus Absentismus entstehenden Kosten und den direkten Krankheitskosten aufbauen. Der ROI (Return on Investment) von vielen Maßnahmen des modernen Arbeits- und Gesundheitsschutzes konnte in Studien bereits belegt werden (Helmenstein et al. 2004, Sockoll et al. 2008, Niehaus, 2008, usw.). Auch die aktuelle Studie von Bräunig Ende 2008 bestätigte dies. Wer diese Effekte nutzen will, kommt um ein zeitgemäßes Management wie das Betriebsmanagement nicht herum.

Das Arbeitsschutzgesetz bietet mit seinen erweiterten Anforderungen zukunftsorientierten Unternehmen die Chance, einen dynamisierten und ganzheitlichen Arbeits- und Gesundheitsschutz als Katalysator für eine effiziente

Zur Person



Silvester Siegmann

Er ist „von Hause aus“ Diplom-Mineraloge (Kristallograph) und wechselte nach drei Jahren bei der DMT in Bochum 1995 ins Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. 1997 schloss er die Ausbildung zum Sicherheitsingenieur an der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin ab und ist seit 1999 qualitätszertifiziert durch die Gesellschaft für Qualität im Arbeitsschutz (GQA). Seit 2000 ist er in der Kursleitung der „Weiterbildung Arbeitsmedizin“ der Nordrheinischen Akademie für ärztliche Fort- und Weiterbildung der Ärztekammer Nordrhein und übernahm 2005 die Schriftleitung für den Bereich Arbeitssicherheit der Fachzeitschrift „Praktische Arbeitsmedizin“. Er ist Absolvent des ersten Jahrgangs des Studiengangs „Betriebssicherheitsmanagement“ an der TFH Georg Agricola zu Bochum und ist seit 2007 der Vorsitzende des „Arbeitskreises Betriebssicherheitsmanagement (AK BSM)“.

Seine Forschungsschwerpunkte sind Lärm mit Schwerpunkt Impulslärm, Gefährdungsbeurteilungen, Arbeitsschutzmanagementsysteme, Prävention.

Silvester Siegmann
Diplom-Mineraloge,
Sicherheitsingenieur,
M. Sc. Betriebssicherheitsmanagement

Institut für Arbeitsmedizin
und Sozialmedizin,
Universitätsklinikum Düsseldorf
Universitätsstr. 1, D-40225 Düsseldorf



Abbildung 7: Forderungen an ein Präventionsprojekt (Tenckhoff & Siegmann 2009 a)

Personalstrategie und -arbeit zu nutzen und in betriebliche Prozesse zu integrieren. Maßgeblich für die Wettbewerbs- und Leistungsfähigkeit des Unternehmens sind neben Gesundheitsschutz, Gesundheitserhalt und Gesundheitsförderung auch sicheres Arbeiten, entwicklungsfähige Qualifikationen, breite Kompetenzen und starke Motivation der Mitarbeiter.

Auch hat die Gesamtheit aller wirtschaftlichen und haftungsrechtlichen Verantwortungen eines Unternehmens sowie die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und Auflagen inzwischen eine so hohe Komplexität erfahren, dass es den Führungskräften immer schwerer fällt, notwendige Entscheidungen zu erkennen und zu treffen. Die in den letzten Jahren vollzogenen Anpassungen von Unternehmen an neue Marktsituationen mit ihren immer kürzeren Veränderungszyklen gingen vielfach einher mit tief greifenden organisatorischen Neuausrichtungen. Ganze Konzerne wurden umgebaut, Hierarchieebenen wurden abgebaut, Personal wurde reduziert, umgesetzt und mit teilweise gänzlich neuen Aufgaben betraut. Modernes Management wird eine wichtige Rolle spielen für die Compliance des Unternehmens.

Mit der Einführung von (Teil-)Managementsystemen wie Qualitäts-, Umwelt- und Arbeitsschutzmanagementsystemen wurden den Unternehmen Werkzeuge in die Hand gegeben, die Umsetzung zentraler Themen mit formalisierten Systemen in die Unternehmensführung aufzunehmen.

Hierfür sprechen viele gute Gründe, aber es birgt sich darin auch ein nicht unerhebliches Gefahrenpotenzial:

- Mit Teilmanagementsystemen laufen die Unternehmen Gefahr, das zentrale Ziel eines Führungssystems - die ganzheitliche Führung eines Unternehmens - nicht zu erreichen,
- es gibt thematische Überschneidungen zwischen den Managementsystemen, so stellen sie z. B. alle Anforderungen an Schulungen; stellen Qualität, Umweltschutz und Arbeitssicherheit Anforderungen an die Beschaffung; kümmern sich Umweltschutz und Arbeitssicherheit um Gefahrstoffe etc., sodass es zu Doppelarbeit und im schlimmsten Fall sogar zu widersprüchlichen Regelungen kommen kann.

Als Lösung bietet sich an, die Managementsysteme nicht getrennt voneinander und vom restlichen Führungssystem des Unternehmens aufzubauen, sondern als integriertes Managementsystem.

Die Haftungsrisiken für Geschäftsführer und deren Führungskräfte wurden durch das „Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich“ (KonTraG) erheblich erweitert. Das Risiko, im Unternehmen gegen Unternehmenspflichten zu verstoßen, dadurch Schäden zu verursachen und für diese Schäden zu haften, muss durch besondere organisatorische Maßnahmen vermieden werden. Durch eine wirkungsvolle Vernetzung der Managementsysteme lassen sich auch die Risiken von Verstößen gegen Unternehmenspflichten und die dadurch ausgelösten Haftungsrisiken systematisch erfassen und vermeiden.

*„Wenn man alle Gesetze studieren wollte, hätte man gar keine Zeit, sie zu übertreten.“
Johann Wolfgang von Goethe (1794-1832)*

Die zahlreichen Veränderungen in den Anforderungen an die Betriebe haben auch vor den Querschnittsorganisationen, wie der Arbeitssicherheit, dem Umweltschutz, dem Datenschutz und weiteren Sicherheits- und Gesundheitsbereichen nicht halt gemacht. Auch hier hat vielerorts eine Optimierung und Bündelung stattgefunden. Die Systematisierung und Bündelung von Managementsystemen zur Beherrschung der gesamten unternehmerischen Risiken ist dazu vielfach in einem modernen zukunftsorientierten Betriebssicherheitsmanagement-System zusammengeführt worden.

Betriebssicherheitsmanagement als partizipatives und ganzheitliches Management von Sicherheits- und Gesundheitsschutz

Das Betriebssicherheitsmanagement ist ein systemisch-evolutionäres Managementsystem zur Gestaltung, Lenkung und Entwicklung eines Unternehmens – eines zweckgerichteten sozialen Systems – in einer Weise, dass die mit seinen betrieblichen Prozessen verbundenen Risiken als akzeptabel und verantwortlich gelten.

Es ist zu unterscheiden in:

- das Betriebssicherheitsmanagement-System
 - das Betriebssicherheitsmanagement
 - den Betriebssicherheitsmanager
- Das **Betriebssicherheitsmanagement-System (BSM-S)** ist die Bündelung aller Managementsysteme zur ganzheitlichen Betrachtung und Beherrschung der unternehmerischen Risiken.
- Das **Betriebssicherheitsmanagement** ist die innerbetriebliche Stabsfunktion, in der alle Beauftragtenfunktionen gebündelt werden und die Vernetzung mit dem Betriebssicherheitsmanagement-System erfolgt.
- Der **Betriebssicherheitsmanager** ist die beauftragte Person des Unternehmers für Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Qualität, Umweltschutz, Datenschutz, Brandschutz und entsprechende weitere Bereiche. Er leitet das Betriebssicherheitsmanagement. Der Betriebssicherheitsmanager ist der qualifizierte innerbetriebliche Experte, der übergreifend die Disziplinen vernetzt und zusammenführt. Seine primären Aufgaben sind die Moderation, Beratung und Motivation. Ebenso ist es seine Aufgabe, die Partizipation der Mitarbeiter am BSM-S sicherzustellen. Er kennt die gesetzlichen Anforderungen und er hat es gelernt, diese für die betriebliche Anwendung aufzubereiten. Damit verschafft er den Führungskräften die nötige Rechtssicherheit. Für sein Handeln, besonders seine Beratung in Rechtsfragen, trägt er die Verantwortung. Der Unternehmer und die Führungskräfte müssen sich auf seine Ausführungen zu sicherheits- und um-

weltrelevanten Gesetzen und Regeln verlassen können. Zu dieser Verantwortung muss der Betriebs-sicherheitsmanager auch stehen.

Alleine das Vertreten des gesamten Unternehmens gegenüber Behörden in allen sicherheits-, gesundheits-, datenschutz- und umweltschutzrelevanten Fragen durch nur eine Person bringt ein Mehr an Rechtssicherheit für die Geschäftsleitung und allen Führungskräften mit sich.

Innerhalb des Betriebs-sicherheitsmanagement-Systems werden die verschiedenen betrieblichen Managementsysteme miteinander verknüpft.

Ein modernes Betriebs-sicherheitsmanagement-System verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz und erfüllt die zeitgemäße Forderung nach einem optimal strukturierten Vorgehen sowie vernetztem Wirken. Es schafft Rechtssicherheit und ist ein nicht zu unterschätzender Wirtschaftsfaktor.

Das kann ein System nur leisten, wenn es auf die grundlegenden Veränderungen reagiert, denen die Wirtschaft und Gesellschaft unterworfen sind. Neben den technologischen Veränderungen gehört dazu auch der Wandel in der Arbeitswelt. Dieser Wandel muss mit neuen Berufsbildern und Arbeitsformen sowie veränderten Belastungsarten einhergehen. Ein besonderes Augenmerk ist dabei auf die Alterung der Erwerbsbevölkerung und die demografische Entwicklung zu richten.

Ein zeitgemäßes Betriebs-sicherheitsmanagement muss präventiv agieren, und dies nicht nur in Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz, sondern es beinhaltet das gesamte Themenspektrum von „Sicherheit“ und „Umweltschutz“. Ebenso sind die technischen Einrichtungen, Arbeitsplätze und Arbeitsbedingungen präventiv zu gestalten und zu erhalten.

Durch den Wegfall der Grenzen in Europa und die immer weitere Öffnung der globalen Märkte erfolgt eine steigende Vermischung der Belegschaften. Mitarbeiter aus unterschiedlichen Herkunftsländern sind in die Betriebe zu integrieren. Damit ergeben sich neben den sprachlichen Problemen eine Vielzahl kultureller und sozialer Themen, die es zu behandeln gilt. Mit dem demografischen Wandel werden darüber hinaus die Unternehmen vor das immer größer werdende Problem gestellt, geeignete Fachkräfte in ausreichender Zahl auf dem Arbeitsmarkt zu finden. Ganzheitliche Optimierungen von Prozessen können hier neue Personalressourcen schaffen und somit Personallücken schließen. Eine präventive Unternehmenskultur aufzubauen und ständig weiterzuentwickeln ist daher die zentrale Möglichkeit der Zu-

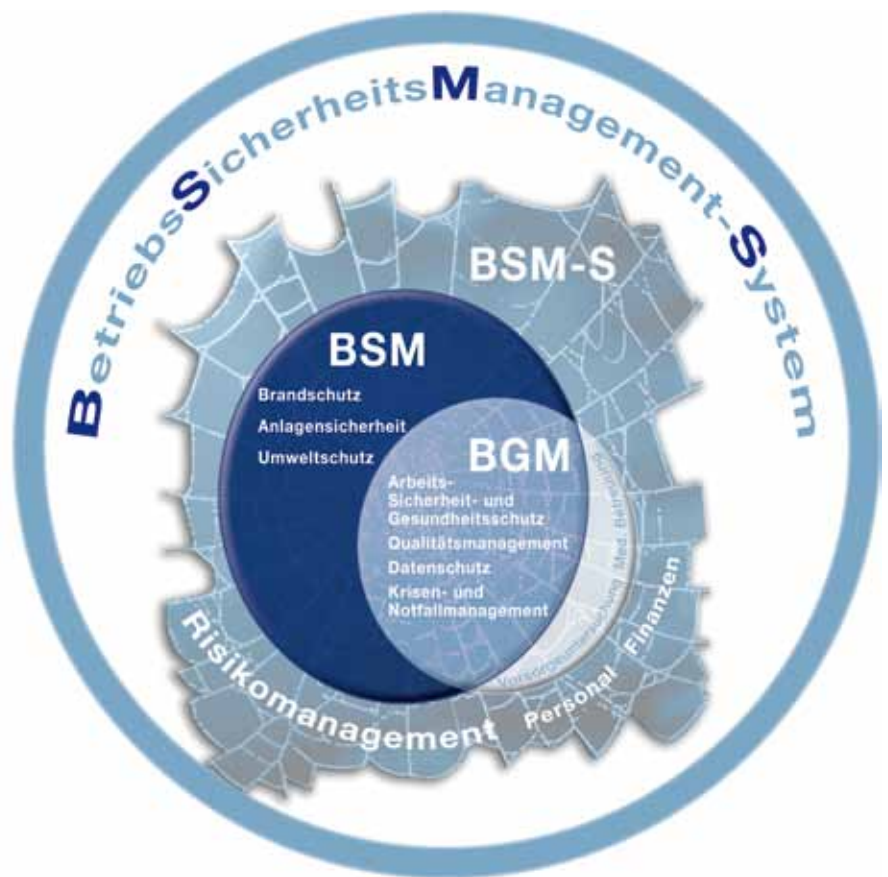


Abbildung 8: Das Betriebs-sicherheitsmanagement-System (BSM-S) vernetzt das Risikomanagement und integriert das Betriebs-sicherheitsmanagement (BSM) und Betriebliche Gesundheitsmanagement (BGM) (Tenckhoff & Siegmann 2009 a, c & d)

kunftssicherung. Die guten Erfahrungen von „Gesunden Unternehmen“ mit ihren Präventionsprogrammen sollen als Vorbild dienen.

*„Wenn du ein Schiff bauen willst, fang nicht an, Holz zusammenzutragen, Bretter zu schneiden und Arbeit zu verteilen, sondern wecke in den Männern die Sehnsucht nach dem großen, weiten Meer.“
Antoine de Saint-Exupéry*

Das BSM-S zur Umsetzung der GDA auf betrieblicher Ebene

Im Jahre 2008 ist die Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie (GDA) entstanden. Sie hat einen völlig neuen Ansatz im Arbeitsschutz ermöglicht, in dem sich erstmalig in Deutschland die Bundesregierung, die Länder und die gesetzliche Unfallversicherung auf gemeinsame Ziele und Handlungsfelder verständigt haben und dabei die Sozialpartner und alle weiteren Beteiligten einbeziehen. Zu dem völlig neuen Ansatz im deutschen Arbeitsschutz passt auf der Ebene der Betriebe hervorragend das Betriebs-sicherheitsmanagement-System (BSM-S).

Ein Unternehmen, das ein solches Betriebs-sicherheitsmanagement-System „lebt“, wird signifikante Wettbewerbsvorteile gegenüber der Konkurrenz haben.

Literatur

Badura, B.: „Betriebliche Gesundheitsförderung als Institution“ Personalwirtschaft, 5, 20-23, Verlag Wolters Kluwer, Köln, 1999

Bräunig, D., Mehnert, K.: „Qualität in der Prävention – „Präventionsbilanz aus theoretischer und empirischer Sicht“ DGUV, Abschlussbericht, Justus-Liebig-Universität Gießen, 2008 http://www.dguv.de/bgag/de/forschung/forschungsprojekte_archiv/qdp/qdp_abschluss/_dokumente/qdp_ab05.pdf (letzter Zugriff Juli 2009)

Bureau International du Travail: „Principes directeurs concernant les systèmes de gestion de la sécurité et de la santé au travail“ ILO-OSH, Geneve, 2001 <http://www.icdo.org/pdf/nws/icdo-world-day-ilo-2007-fr.pdf> (letzter Zugriff Juli 2009)

Friczewski, F., Flathmann, H., Görres, H.-J.: „Arbeit mit Gesundheitszirkeln in Projekten des AOK-Landesverbandes Niedersachsen“ In: Westermeyer, G & Bähr, B. „Betriebliche Gesundheitszirkel“, Verlag für Angewandte Psychologie, Göttingen, 1994

- Hacker, W.:
„Allgemeine Arbeitspsychologie: Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten“
Verlag Hans Huber, Bern, ISBN 978-3456829173, 1998
- Haines, H., Wilson, J. R.:
“Development of a framework for participatory ergonomics”
Contract Research Report 174/1998, Health and Safety Executive, London, England: Crown, HSE Books, 1998
- Helmenstein, C., Hofmarcher, M., Kleissner, A., Riedel, M., Röhring, G., Schnabl A.:
„Ökonomischer Nutzen Betrieblicher Gesundheitsförderung“
Studie im Auftrag des Österreichischen Bundeskanzleramts, Sektion Sport; Institut für Höhere Studien (IHS), Wien; ESCE Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Forschung, Eisenstadt, 2004
http://www.sportministerium.at/files/doc/Standbis-02-2009/Studien/FitforBusiness_Endbericht1.pdf (letzter Zugriff Juli 2009)
- Hersey, P., Blanchard K H:
“Management of organizational behaviour: Utilizing human resources”
Prentice-Hall, Englewood Cliffs N.J., 3. Auflage, 1987
- Hignett, S., Wilson, J. R., Morris, W.:
“Finding ergonomic solutions—participatory Approaches”
Occupational Medicine, 55:200–207, 2005
- Ilmarinen, J.:
“Ageing Workers in the European Union - Status and promotion of work ability, employability and employment”
Finnish Institute of Occupational Health, Ministry of Social Affairs and Health, Ministry of Labour, Helsinki, 1999
- Ilmarinen, J., Tempel, J.:
„Arbeitsfähigkeit 2010 – Was können wir tun, damit Sie gesund bleiben?“
Hrsg. v. Marianne Giesert im Auftr. d. DGB-Bildungswerk, VSA-Verlag, Hamburg, 2002
- Kahl, A.:
„Neues aus dem AGS“
Sicherheitsingenieur, 6/2009, 27, Dr. Curt Haefner-Verlag, Heidelberg, ISSN 0300-3329, 2009
- Kißler, L., Graf, M., Wiechmann, E.:
„Nachhaltige Partizipation – Beschäftigtenbeteiligung als Beitrag für mehr Chancengleichheit“
Berlin: Edition Sigma, ISBN 3-89404-764-X, 2000
- Malchaire, J., Gebhardt, H. J., Piette, A:
“Strategy for evaluation and prevention of risk due to work in thermal environments”
Ann Occup Hyg.; 43(5):367-76, 1999
- Malchaire, J.:
“The SOBANE risk management strategy and the Déparis method for the participatory screening of the risks”
Int Arch Occup Environ Health.; 77(6):443-50, 2004
- Malchaire, J.:
“Participative management strategy for occupational health, safety and well-being risks”
G Ital Med Lav Ergon.; 28(4):478-86, 2006
- Malchaire, J.:
“SOBANE - A participative management strategy to improve health and safety at work”
Occupational Hygiene and Work Physiology Unit, Catholic University of Louvain, Brussels, Belgium, 2007
<http://www.sobane.be> (letzter Zugriff Juli 2009)
- Niehaus, M., Magin, J. Marfels, B., Vater E. G., Werkstetter, E.:
„Betriebliches Eingliederungsmanagement. Studie zur Umsetzung des Betrieblichen Eingliederungsmanagements nach § 84 Abs. 2 SGB IX“
Studie im Auftrag des BMAS, Berlin, 2008
http://www.bmas.de/coremedia/generator/25368/property=pdf/f374__forschungsbericht.pdf (letzter Zugriff Juli 2009)
- Preußner, I.:
„Betriebliche Gesundheitsförderung durch Partizipation“
Dissertation, Arbeits- und Organisationspsychologie, Universität Hamburg, 2003
http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=971234884&dok_var=d1&dok_ext=pdf&filename=971234884.pdf (letzter Zugriff Juli 2009)
- Richenhagen, G., Meyer-Falcke, A.:
„Demografischer Wandel - ein Thema auch für Betriebsärzte“
Prakt. Arb.med., 2: 12-17, ISSN 1861- 6704, 2005
- Schreiber-Costa, S.:
„E-Learning“ alleine reicht nicht“
DGUV Forum, 5/09, 30-33,
Universum Verlag, Wiesbaden, ISSN 1867-8483, 2009
- Sockoll, I., Kramer, I. Bödeker, W.:
„Wirksamkeit und Nutzen betrieblicher Gesundheitsförderung und Prävention - Zusammenstellung der wissenschaftlichen Evidenz 2000 bis 2006“
IGA-Report 13, 2008
www.iga-info.de (letzter Zugriff Juli 2009)
- Tempel, J., Giesert, M.:
„Arbeitsfähigkeit 2010: Von 16 bis 65 in einem Unternehmen!“
Abschlussbericht zum ABI-NRW-Projekt, Düsseldorf, 2005
- Tenckhoff, B., Siegmann, S. (a):
„Vernetztes Betriebssicherheitsmanagement“
Dr. Curt-Haefner Verlag, Heidelberg, 1. Auflage, 2009, ISBN 978-3-87284-061-5
- Tenckhoff, B, Siegmann, S. (b):
„Motivation von Mitarbeitern durch Führung“
Sicherheitsingenieur, 6/2009, 16-19, Dr. Curt Haefner-Verlag, Heidelberg, ISSN 0300-3329, 2009
- Tenckhoff, B, Siegmann, S. (c):
„Vernetztes Denken und Handeln – Das Betriebssicherheitsmanagement-System“
Sicherheitsingenieur, 1/2009, 2-5, Dr. Curt Haefner-Verlag, Heidelberg, ISSN 0300-3329, 2009
- Tenckhoff, B, Siegmann, S. (d):
„Das Betriebssicherheitsmanagement-System“
Ergo-Med, 3/2009, 66-73, Dr. Curt Haefner-Verlag, Heidelberg, ISSN 0170-2327, 2009
- Tuomi, K., Ilmarinen, J.:
“Work, Lifestyle, Health and Work Ability among ageing Municipal Workers in 1981-1992, 220-232.”
In: Ilmarinen, J. and Louhevaara, W. (Eds.): FinnAge – Respect for the aging: Action programme to promote health, work ability and well-being of aging workers in 1990-96. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health, 1999
- Wehner, T., Endres, E.:
„Problemfelder der Gruppenarbeit. Der zweite Versuch – Eine Fallstudie aus der Industrie“
Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, 41, 34-40, Hogrefe Verlag, Göttingen, ISSN 0932-4089, 1997
- Wegge, J., Schmidt, K.-H., Hoch, J. E.:
„Einführung in die Organisationspsychologie“
In: Letzel, S., Nowak, D.: „Handbuch der Arbeitsmedizin“, ecomed Medizin, Landsberg, Loseblattwerk im Ordner mit CD-ROM, Stand 12. Aktualisierung Mai 2009
- WHO European Center for Environment and Health:
“Global Strategy on occupational health for all the way to health at work. Recommendation of the 2nd meeting of the WHO Collaborating Centres in Occupational Health”
Beijing, China, 11-14 October 1994
http://www.who.int/peh/Occupational_health/OCHweb/OCHweb/OCHweb/OSHpages/OSH-Documents/Declaration/Declaration%20of%20Occupational%20Health%20for%20all,%20English%20version.PDF (letzter Zugriff Juli 2009)
- Wittmann, A., Siegmann, S.:
„Gefährdungsbeurteilung und Risikomanagement“
ecomed Sicherheit, Landsberg, Loseblattwerk im Ordner mit CD-ROM, Stand 11. Aktualisierung August 2009, ISBN 978-3-609-66331-9

Risikomanagement/Rezension

BSM - Vernetztes Betriebssicherheitsmanagement

Andreas Wittmann

Neben der ursprünglichen unternehmerischen Intention, dem wirtschaftlichen Erfolg, müssen Unternehmer heute auch noch eine ganze Reihe weiterer Ziele und Verpflichtungen im Auge behalten, um am Markt bestehen zu können.

Haftungsrechtliche Verantwortung für Entscheidungen haben hierbei einen hohen Stellenwert, was erklärt, weswegen die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und Auflagen zunehmend als Führungsgröße gesehen wird. Der Spagat zwischen unternehmerischem Risiko und Haftungsrisiko ist dabei immer schwieriger zu bewältigen, da die gesetzlichen Regelungen inzwischen so komplex sind, dass es Führungskräften oft schwer fällt, die Notwendigkeit von Entscheidungen zu erkennen und die richtigen Entscheidungen zu treffen. Einen Ausweg bietet die Berufung eines Betriebssicherheitsmanagers, der als beauftragte Person des Unternehmers für Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Qualität, Umweltschutz, Datenschutz, Brandschutz etc. zuständig ist und, anders als die beratenden Unterstützer Betriebsarzt und Fachkraft für Arbeitssicherheit, auch die Verantwortung für diese Bereiche im Unternehmen trägt.

Der Betriebssicherheitsmanager kann in modernen Unternehmen als qualifizierter innerbetrieblicher Experte Disziplinen vernetzen und zusammenführen. Er kennt die gesetzlichen Anforderungen und er hat gelernt, diese für die betriebliche Anwendung aufzubereiten. Damit verschafft er dem Unternehmen die nötige Rechtssicherheit in den Bereichen Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz, Qualitätssicherung und Umweltschutz, aber auch für den Datenschutz, den Brandschutz und andere benannte Bereiche, die zum Betriebssicherheitsmanagement gerechnet werden.

In modernen auf ganzheitliche Prävention ausgerichteten Sicherheitskonzepten reicht jedoch ein traditioneller vorschriftenorientierter Ansatz nicht aus, da dieser die Chancen salutogener Konzepte zu wenig einbindet.

Zukunftsfähiges Betriebssicherheitsmanagement geht daher nicht nur von Vorschriften aus, sondern vom ganzen Wertschöpfungsprozess, und bindet die betriebliche Sicherheit in diesen ein. So belegt das Betriebssicherheitsmanagement den Nutzen präventiver Maßnahmen für den gesamten Wertschöpfungsprozess.

Die Möglichkeiten eines derartigen richtungsweisenden vernetzten Betriebssicherheitsmanagementkonzeptes zeigen die Autoren Bernd Tenckhoff und Silvester Siegmann in ihrem Werk „BSM – Vernetztes Betriebssicherheitsmanagement“.

Das moderne systemisch-evolutionäre Managementsystem von Tenckhoff und Siegmann verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz und erfüllt die zeitgemäße Forderung nach einem optimal strukturierten Vorgehen sowie vernetztem Wirken. Es bildet den Bezugsrahmen für das Verhalten der Mitarbeiter und maximiert die Lebensfähigkeit des Unternehmens. Es schafft Rechtssicherheit und ist weiterhin ein nicht zu unterschätzender Wirtschaftsfaktor.

Natürlich ist eine monetäre Quantifizierung von Effekten des betrieblichen Arbeitsschutzes problematisch, da gesundheitsrelevante Auswirkungen oft kaum abschätzbar sind und der monetäre Effekt nicht unmittelbar erkennbar ist. Die Ergebnisse in den Studien hierzu sind teils konsistent, teils aber auch sehr heterogen, was eine Verallgemeinerung deutlich erschwert. Dennoch wurden, parallel zu den medizinischen Untersuchungen und Tests, auf internationaler Ebene bereits Überlegungen zu den finanziellen Auswirkungen gemacht, die primär auf die aus Absentismus entstehenden Kosten und den direkten Krankheitskosten aufbauen. Der ROI (Return on Investment) von vielen Maßnahmen des modernen Arbeits- und Gesundheitsschutzes konnte in Studien bereits belegt werden (Helmenstein et al. 2004, Sockoll et al. 2008, Niehaus, 2008, usw.). Auch die aktuelle Studie von Bräunig 2008 bestätigt dies. Wer diese Effekte wirklich in sein Unternehmen effizient einbringen will, kommt nicht umhin, ein Betriebsmanagementsystem wie das von Siegmann & Tenckhoff beschriebene zu installieren. Das Betriebssicherheitsmanagement-System ersetzt dabei nicht die vorhandenen Managementsysteme, sondern ergänzt diese um eine schlagkräftige vernetzende Komponente. Es ist ein operatives Instrument zur Bündelung und Vernetzung vorhandener Systeme, um Synergien optimal zu nutzen und Effizienzsteigerungen zu erwirken. Ein Unternehmen, das ein derartiges Betriebssicherheitsmanagement-System „lebt“ kann hierdurch deutlich weniger anfällig für „Störungen“ von außen oder auch innerbetrieblich sein und damit signifikante Wettbewerbsvorteile gegenüber der Konkurrenz haben.



BSM – Vernetztes Betriebssicherheitsmanagement

B. Tenckhoff & S. Siegmann

536 Seiten, gebunden, EUR 49,90

ISBN 978-3-87284-061-5,
1. Auflage 2009

Dr. Curt Haefner-Verlag, Heidelberg

BSM



Das Standardwerk von Bernhard Tenckhoff und Silvester Siegmann



„Vernetztes Betriebs sicherheitsmanagement“ ist mehr als ein Fachbuch. Es ist eine übersichtliche und praxisnahe Anleitung. Hier finden Sie alles, was Sie über Aufbau und Möglichkeiten eines Betriebs sicherheitsmanagement-Systems wissen müssen.

1. Auflage 2009 | 536 Seiten, gebunden | 49,90 EUR | ISBN 978-3-87284-061-5

Jetzt bestellen für
EUR 49,90*

*zzgl. Versandkosten von zzt. 6,90 EUR

Ja, ich möchte das Buch BSM kaufen und bestelle hiermit verbindlich _____ Exemplar(e).

Name

Vorname

Firma (Rechnungsanschrift)

Straße, Hausnummer

PLZ, Ort

Telefon

E-Mail

Ort, Datum, Unterschrift

SI-5/2009

Bitte per Fax an: +49 62 21 64 46-40 oder per Email unter: martina.langenstueck@konradin.de

Ausstellung von umsatzsteuerlich korrekten Rechnungen in der Arbeitsmedizin

Wolfgang Rehmet

1. Allgemeines

Der Gesetzgeber hat in § 14 des Umsatzsteuergesetzes definiert, welchen Inhalt eine Rechnung haben muss.

Nur eine korrekt ausgestellte Rechnung eröffnet dem Empfänger der Leistung den Vorsteuerabzug.

Erfolgt ein unrichtiger oder unberechtigter Steuerausweis von dem Rechnungsaussteller, so wird die unrichtig oder unberechtigt ausgewiesene Steuer geschuldet.

2. Welchen Inhalt muss eine korrekte Rechnung haben?

Unbeachtlich ist, ob die arbeitsmedizinische Tätigkeit in der Rechtsform einer Einzelpraxis ausgeübt wird, im Rahmen einer Gemeinschaftspraxis oder ob andere Rechtsformen, z. B. eine GmbH, gewählt wurden.

Zu unterscheiden ist jedoch, ob umsatzsteuerpflichtige Leistungen (z. B. Einstellungsuntersuchungen) erbracht werden oder ob diese steuerfrei sind (Leistungen i. S. d. § 3 Abs. 1 Nr. 2 ASiG).

Werden Gesamtleistungen erbracht, die teilweise steuerbefreit und teilweise steuerpflichtig sind, ist das Gesamtentgelt sachgerecht (in der Praxis Schätzung) aufzuteilen.

Da Arbeitsmediziner regelmäßig Umsätze an andere Unternehmer für deren Unternehmen erbringen, sind sie verpflichtet, innerhalb von sechs Monaten nach Ausführung der Leistung eine Rechnung auszustellen.

Es ist darauf zu achten, dass bei steuerfreien Leistungen keine Umsatzsteuer in Rechnung gestellt wird.

Erfolgt das irrtümlicherweise, dann ist die in der Rechnung ausgewiesene Umsatzsteuer, obwohl der Umsatz steuerfrei ist, an das Finanzamt abzuführen.

Wird der Fehler später bemerkt, besteht die Möglichkeit, die Rechnung zu korrigieren.

Die Rechnung muss folgenden

Inhalt haben:

1. Den vollständigen Namen und die vollständige Anschrift des leistenden Unternehmers und des Leistungsempfängers. Name und Anschrift des Arbeitsmediziners ergeben sich regelmäßig aus dem Inhalt des Briefpapiers.

Es ist darauf zu achten, dass auch der Leistungsempfänger genau bezeichnet wird.

2. Die dem leistenden Arzt vom Finanzamt erteilte Steuernummer oder die ihm vom Bundeszentralamt für Steuern erteilte Umsatzsteuer-Identifikationsnummer.

Eine Umsatzsteuer-Identifikationsnummer wird insbesondere vergeben, wenn Leistungen für Unternehmer in anderen EU-Ländern erbracht werden, das dürfte regelmäßig nicht der Fall sein. In der Praxis ist deshalb die Steuernummer, die für Umsatzsteuerzwecke vom Heimat-Finanzamt vergeben wurde, mit anzugeben.

3. Das Ausstellungsdatum der Rechnung.

4. Eine Rechnungsnummer, die vom Arzt zur Identifizierung der Rechnung einmalig vergeben wird. Die Organisation der Rechnungsnummer bleibt dem Aussteller überlassen.

5. Die Menge und die Art (handelsübliche Bezeichnung) der gelieferten Gegenstände oder den Umfang und die Art der sonstigen Leistung.

Da von Arbeitsmedizinern regelmäßig sonstige Leistungen erbracht werden, sind diese in der Rechnung genau zu beschreiben; die Lieferung von Gegenständen kann hin und wieder vorkommen, insbesondere, wenn Praxisgegenstände veräußert oder in Zahlung gegeben werden.

6. Der Zeitpunkt der sonstigen Leistung (in Ausnahmefällen der Lieferung) muss angegeben werden.

Die Finanzverwaltung lässt zu, wenn der Leistungsmonat angegeben wird.

7. Das Entgelt, grundsätzlich aufgeteilt nach einzelnen Steuersätzen und Steuerbefreiungen.

Für die steuerpflichtigen betriebsärztlichen Leistungen kommt regelmäßig der Steuersatz von 19 % zur Anwendung, bei Steuerbefreiung ist anzugeben, dass die sonstigen Leistungen aufgrund der Vorschrift des § 4 Nr. 14 UStG steuerbefreit sind.

8. Den anzuwendenden Steuersatz (regelmäßig 19%) sowie den auf das Entgelt entfallenden Steuerbetrag.

Bei elektronisch übermittelten Rechnungen ergeben sich Besonderheiten, ebenso in bestimmten, nicht so häufig vorkommenden Sonderfällen.

3. Aufbewahrung

Der Betriebsarzt hat ein Doppel der ausgestellten Rechnung zehn Jahre aufzubewahren.

Das Gleiche gilt im Übrigen auch für Eingangrechnungen.

Die Rechnungen müssen für den gesamten Zeitraum lesbar sein.

Die Zehnjahresfrist beginnt mit dem Schluss des Kalenderjahres, in dem die Rechnung ausgestellt wurde.

4. Kleinunternehmer

Werden nur geringe steuerpflichtige Leistungen ausgeführt, so ist die Kleinunternehmergrenze von 17.500,-- € jährlich zu beachten.

Maßgebend ist der Vorjahresumsatz; weiterhin darf der voraussichtliche Jahresumsatz die Grenze von 50.000,-- € nicht überschreiten.

Die Berechnung ist im Gesetz definiert und soll hier nicht im Einzelnen dargestellt werden.

Umsatzsteuerliche Kleinunternehmer dürfen in der Rechnung keine Umsatzsteuer ausweisen.

Zur Person



Wolfgang Rehmet

Steuerberater, Wirtschaftsprüfer und tätig als Gesellschafter der Capitalia Treuhand OHG Steuerberatungsgesellschaft in Bad Essen.

Dozent für Steuerrecht bei verschiedenen Lehrinstituten.

Krisenmanagement - Pandemieplanung

Expositionsprophylaktische Maßnahmen bei Patienten mit begründetem Verdacht auf bzw. bei nachgewiesener Influenza

Roland Schulze-Röbbcke

Vor der stationären Aufnahme: Überprüfen, ob der Patient aufgenommen werden muss oder ob auch eine Unterbringung zu Hause möglich ist. Bei ambulanter Weiterbetreuung Informativ an das Gesundheitsamt.

1. Räumliche Unterbringung

- Einzelunterbringung; ggf. kann eine Kohortenisolierung durchgeführt werden (insb. bei Patienten mit gleichem Erregertyp)
- Isolierung in einem Zimmer mit Nasszelle, Isolierzimmer möglichst mit eigenem Vorraum (Schleusenfunktion)
- Kennzeichnung des Zimmers mittels Türschild (HO Kap. 5.1.7 B; Kopiervorlage)
- Türe des Isolierzimmers geschlossen halten; Fensterlüftung ist möglich
- Kreis der Kontaktpersonen definieren und begrenzen
- Besucher melden sich vor dem Betreten des Isolierzimmers beim Stationspersonal und werden in die Verhaltensmaßnahmen eingewiesen.
- Patienten dürfen das Zimmer nur in begründeten Ausnahmefällen mit einem Mund-Nasen-Schutz (OP-Maske) und begleitet von medizinischem Personal verlassen.
- **Insbesondere bei nicht impfpräventabler Influenza:** Falls möglich, raumluftechnische Anlage (Klimaanlage) so einstellen, dass im Isolierzimmer ein Luftunterdruck herrscht. Klimaanlage abschalten, falls durch den Betrieb der Anlage eine Erregerverbreitung vom Isolierzimmer in andere Räume zu befürchten ist.
(Mit „nicht impfpräventabel“ sind hier insbesondere die klassische humane Influenza in ihrer pandemischen Form und menschliche Infektionen mit hoch pathogenen aviären Influenzaviren gemeint.)

2. Schutzmaßnahmen für Kontaktpersonen

- Kreis der Kontaktpersonen definieren und begrenzen
- Das für die Versorgung der Influenzapatienten eingesetzte Personal sollte geimpft und hinsichtlich der Übertragungswege und Schutzmaßnahmen geschult sein.
- Vor/beim Betreten des Isolierzimmers bzw. des Raumes, in dem sich der Patient aufhält, folgende **Schutzausrüstung** anziehen:
 - o **Mund-Nasen-Schutz (OP-Maske) bei impfpräventabler Influenza:** Dicht anliegender Mund-Nasen-Schutz (OP-Maske)

- o **Mund-Nasen-Schutz (OP-Maske)/ Atemschutzmaske bei nicht impfpräventabler Influenza:**

- Falls *nicht* mit der Freisetzung großer Mengen erregerhaltiger Tröpfchen zu rechnen ist: dicht anliegender Mund-Nasen-Schutz (OP-Maske)
(der Mund-Nasen-Schutz für das Personal sollte hinsichtlich Gesamtleckage und Filterdurchlassungsgrad die Anforderungen einer FFP1-Atemschutzmaske erfüllen)
- Falls mit der Freisetzung *großer* Mengen erregerhaltiger Tröpfchen zu rechnen ist (z. B. stark hustender/niesender Patient): FFP2-Atemschutzmaske
- Falls mit der Freisetzung *extrem großer* Mengen erregerhaltiger Tröpfchen (z. B. Bronchoskopie, Intubation, offenes endotracheales Absaugen): FFP3-Atemschutzmaske

- o **Einweghandschuhe** anziehen, falls Kontakt mit Atemwegsekreten zu erwarten ist.

Handschuhe vor Verlassen des Isolierzimmers in einem verschließbaren Behälter entsorgen (Punkt 5). Sofort nach Ausziehen der Handschuhe: Händedesinfektion

- o **Schutzkittel** (patientenbezogenen) anlegen und dort vor Verlassen des Zimmers belassen. Textile Schutzkittel können mehrfach verwendet werden, sollten aber einmal pro Schicht durch neue ersetzt werden.

- o **Schutzbrille:** Bei *nicht impfpräventabler* Influenza in der Nähe des Patienten (Abstand <2 m) zusätzlich geeignete Schutzbrille tragen, wenn die Gefahr besteht, dass erregerhaltige Spritzer oder makroskopisch sichtbare Tröpfchen auf die Augenschleimhäute gelangen.

- **Händedesinfektion** *immer* nach direktem Patientenkontakt, nach Kontakt mit erregerhaltigem Material oder kontaminierten Objekten, nach Ablegen der Handschuhe sowie beim Verlassen des Isolierzimmers. Patienten anhalten, sich die Hände zu desinfizieren, wenn er in begründeten Ausnahmefällen das Isolierzimmer verlässt (Punkt 1).
- Patienten anhalten, in Gegenwart anderer Personen in ein **Einmal-Taschentuch** zu

husten/niesen. Taschentuch sofort nach Gebrauch entsorgen (Punkt 5), anschließend Händedesinfektion.

3. Desinfektion und Reinigung

- Sofortige, gezielte Wischdesinfektion von **Flächen und Gegenständen**, die sichtbar mit respiratorischem Sekret kontaminiert sind
- Tägliche routinemäßige Wischdesinfektion der patientennahen Handkontakt-Flächen (z. B. Nachttisch, Nassbereich, Türgriffe). Bei Bedarf sind die Desinfektionsmaßnahmen auf weitere kontaminationsgefährdete Flächen auszudehnen.
- **Geräte/Medizinprodukte** mit direktem Kontakt zum Patienten (z. B. EKG-Elektroden, Stethoskope usw.) sind patientenbezogen zu verwenden bzw. müssen nach Gebrauch bzw. vor Anwendung bei einem anderen Patienten desinfiziert werden. Bei Transport in einem geschlossenen Behälter ist eine zentrale Aufbereitung möglich. Thermische Desinfektionsverfahren sollten wann immer möglich bevorzugt angewendet werden. Ist dies nicht möglich, Einlegen in Korsorex basic 3%, Einwirkzeit 1 Stunde.
- **Geschirr** kann in einem geschlossenen Behälter zur Spülküche transportiert und darin wie üblich bei Temperaturen >60°C gereinigt werden. In der Spülküche sind generell beim Umgang mit Geschirr feste Haushaltshandschuhe zu tragen.
- **Wäsche/Textilien** können dem Routine-Waschverfahren für Krankenhauswäsche zugeführt werden. Bei nicht impfpräventabler Influenza evtl. Einmal-Bettwäsche verwenden. Als Taschentücher und andere Respirationssekrete aufnehmende Tücher sollen Einwegtücher Verwendung finden.
- **Matratzen** sollten grundsätzlich mit wischdesinfizierbaren Rundumbelägen ausgestattet sein (Desinfektion s. oben unter „Flächen und Gegenstände“).

4. Entlassungsreinigung (=Schlussdesinfektion)

Die Entlassungsreinigung aller (potenziell) kontaminierten Gegenstände und Flächen des Isolierzimmers bzw. des Raumes, in dem sich der Patient aufgehalten hat, ist zwingend notwendig.

5. Abfallentsorgung

Die Entsorgung von Abfällen, die mit Sekreten oder Exkreten kontaminiert sind, erfolgt in einer speziellen Tonne.

6. Krankentransport innerhalb des Krankenhauses

- Ist ein Transport im Krankenhaus unvermeidbar, sollte sowohl das Transportpersonal als auch der Zielbereich vorab informiert werden, dass es sich um einen Influenza-(Verdachts-)Fall handelt. Der Transport soll als Einzeltransport erfolgen, dabei trägt der Patient, sofern das Krankheitsbild dies erlaubt, einen Mund-Nasen-Schutz (OP-Maske). Das Transportpersonal und das Personal des Zielbereichs tragen Mund-Nasen-Schutz bzw. Atemschutzmaske, Schutzkittel, ggf. Einmalhandschuhe und ggf. eine geeignete Schutzbrille (Punkt 2). Der Kontakt zu anderen Patienten und Besuchern ist zu vermeiden.
- Händedesinfektion wie unter Punkt 2 beschrieben
- Unmittelbar nach dem Transport bzw. den Maßnahmen in der Zieleinrichtung sind die

Patientenkontaktoberflächen vor erneuter Nutzung wie unter Punkt 3 beschrieben zu desinfizieren.

7. Krankentransport außerhalb des Krankenhauses

- Vor Beginn des Transportes wird das aufnehmende Krankenhaus über die Einweisung des Patienten und über seine Verdachtsdiagnose/Erkrankung informiert.
- Die Isolierung des aufzunehmenden Patienten kann dort vorbereitet und der Schutz anderer Patienten eingeleitet werden.
- Das Einhalten der unter Punkt 2 beschriebenen Schutzmaßnahmen wird empfohlen.
- Nach Ablegen der Schutzkleidung ist eine Händedesinfektion (Punkt 2) durchzuführen.
- Falls es der Gesundheitszustand des Patienten zulässt, sollte er mit einem Mund-Nasen-Schutz (OP-Maske) versorgt werden.
- Unmittelbar nach Transport ist eine Wischdesinfektion sämtlicher zugänglicher Patientenkontaktoberflächen mit einem Desinfektionsmittel mit nachgewiesener Wirksamkeit für das Wirkungsspektrum „begrenzt viruzid“ durchzuführen (Punkt 3).

8. Versorgung in der Ambulanz

- Bei Verdacht auf eine Erkrankung an Influenza ist der betroffene Patient bis zur Einweisung in ein Krankenhaus bzw. bis zur stationären Aufnahme möglichst in einem separaten Raum, getrennt von anderen Personen unterzubringen. Personen mit Patientenkontakt sollten die unter Punkt 2 beschriebene Schutzausrüstung anlegen.
- Desinfektionsmaßnahmen: Punkt 3
- Transport des Patienten: Punkt 6 und 7

Zur Person

PD Dr. R. Schulze-Röbbcke

Universitätsklinikum Düsseldorf
 Institut für Medizinische Mikrobiologie
 und Krankenhaushygiene
 Universitätsstraße 1,
 40225 Düsseldorf

**BESUCHEN SIE
 UNS IM INTERNET!**

Unser Berufsverband
www.bsafb.de



Öffentliches Arbeitsmedizinforum
www.arbeitsmedizinforum.de



Betriebliches Gesundheitsmanagement
www.bgm-bsafb.de



BsAfB-News Juli 2009

Künftige Schwerpunkte des BsAfB - Prävention und Disability Management

Der BsAfB will künftig die Themenkomplexe Prävention, Rehabilitation und Disability Management schwerpunktmäßig in den Vordergrund stellen, um die Entwicklung von Theorie und Praxis in diesen Bereichen zu fördern. Um hier möglichst erfolgreich eingreifen zu können ist eine enge Zusammenarbeit von Betriebs- und Hausärzten erforderlich. Dementsprechend wünscht sich der BsAfB eine Annäherung zum Deutschen Hausärzterverband.

Weitere Themenschwerpunkte sind die Behandlung chronischer Schmerzen und die Reise- und Tropenmedizin. In Bezug auf das letztgenannte Thema besteht bereits eine enge Kooperation zwischen BsAfB und dem Deutschen Fachverband Reisemedizin (DFR), dem Centrum für Reisemedizin (CRM) in Düsseldorf und dem Berliner Centrum für Reise- und Tropenmedizin (BCRT):

www.bsafb.de/259.0.html

www.crm.de/

www.bctropen.de

Neben diesen Themen wird der BsAfB wie bisher auch weitere relevante Frage- oder Problemstellungen der betriebsärztlichen Praxis behandeln. Hierfür bietet das Arbeitsmedizinforum eine geeignete Plattform für alle Beteiligten, um aktuelle Fragestellungen interaktiv zu behandeln und Diskussionen in Gang zu setzen.

www.arbeitsmedizinforum.de

6. Bundesweiter Betriebsärztetag März 2010 – Kooperation mit Mari Punkt Bremen Osnabrück, 06./07.03.2010

Der Vorstand des BsAfB freut sich darüber, dass er Marion Kayser, Geschäftsführerin von Mari Punkt Bremen Veranstaltungs-Organisation, für die Planung und Organisation des nächsten Betriebsärztetags im März 2010 gewinnen konnte. Bereits für den 5. Bundesweiten Betriebsärztetag 2009 hat Frau Kayser einige Aufgaben, darunter die Akquise der Industrieausstellung und die Gewinnung von Anzeigen für die Zeitschrift des Bundesverbandes „Praktische Arbeitsmedizin“, übernommen.

Um den Vorstand und die Mitarbeiter der Geschäftsstelle des BsAfB im kommenden Jahr noch deutlicher zu entlasten, wird sie neben der Ausstellerakquise die Organisation der Tagung übernehmen, die wieder in der OsnabrückHalle stattfinden wird. Die wissenschaftliche Leitung liegt wieder bei Dr. med. Uwe Ricken und Dipl.-Min. Silvester Siegmann (M. Sc. Betriebssicherheitsmanagement). Zwei der Themenschwerpunkte des 6. Bundesweiten Betriebsärztetags werden das Disability Management und die Behandlung von chronischen Schmerzen sein.

www.maripunkt.bremen.de

Ab sofort: 20% Rabatt Nachlass für BsAfB-Mitglieder bei ecomed Medizin

Der BsAfB hat mit dem Verlag ecomed Medizin vereinbart, dass die Mitglieder des Bundesverbandes ab sofort einen Nachlass von 20% beim Kauf des Loseblattwerks „Handbuch der



betriebsärztlichen Praxis. Grundlagen – Diagnostik – Organisation – Prävention – Rechtskommentare“, herausgegeben von Prof. Dr. Dr. Friedrich Hofmann und Prof. Dr. med. Nenad Kralj, erhalten. Das Loseblattwerk besteht aus drei Ordnern und ist mit einer CD-ROM ausgestattet. Der offizielle Preis für das Werk beträgt EUR 119,00 zzgl. Aktualisierungslieferungen. BsAfB-Mitglieder zahlen folglich nur EUR 95,20, ausgenommen Aktualisierungslieferungen.

Dajana Bajkovic

Pressesprecherin des BsAfB

Magister Artium, BA Pflegemanagement

AK BSM-News Neuwahlen und Frühjahrssitzung des AK BSM

Am 18. April 2009 war der „Arbeitskreis Betriebssicherheitsmanagement (AK BSM)“ der Einladung der REMONDIS Production GmbH, Geschäftsfeld Energie/Kraftwerk, in Lünen gefolgt.

Die Sitzung des AK BSM war traditionell mit einer vom Verband Deutscher Sicherheitsingenieure (VDSI) im Sinne des ASiG anerkannten Fortbildungsveranstaltung gekoppelt. Die qualitativ hochwertigen Vorträge fanden reges Interesse:

- „Die neue Arbeitsmedizinische Vorsorgeverordnung“
Ch. Tils, Bayer HealthCare AG, Leverkusen
- „Umgang mit radioaktiv kontaminierten Stählen“

K. Noack, NUCLEAR CONTROL & CONSULTING GmbH, Leipzig

- „Sicherheitskulturwandel“
T. Bock, RWE Power AG, Essen
- „Arbeits- und Umweltschutz bei der REMONDIS in Lünen“
M. Mohri, REMONDIS Production GmbH, Lünen

Im Anschluss an die Vorträge gab es die Gelegenheit zur Werksbesichtigung.

Auf dieser Sitzung wurde im Anschluss an die interessanten Vorträge der amtierende Vorstand einstimmig in seinem Amt für weitere zwei Jahre bestätigt: Auf der Sitzung wählten die Mitglieder des AK BSM Dipl.-Min. M. Sc.



BSM Silvester Siegmann (Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf) erneut zu ihrem Vorsitzenden. Seine Stellvertreter sind Dipl.-Wirtsch.-Ing. M. Sc. BSM Tobias Bock (RWE Power AG), Dipl.-Ing. M. Sc. BSM Claus Pachurka (Maschinenbau- und Metall-Berufsgenossenschaft Dortmund) und Dipl.-Ing. M. Sc. BSM Christoph Tils (Bayer HealthCare AG).

BsAfB-News Juli 2009

Künftige Schwerpunkte des BsAfB - Prävention und Disability Management

Der BsAfB will künftig die Themenkomplexe Prävention, Rehabilitation und Disability Management schwerpunktmäßig in den Vordergrund stellen, um die Entwicklung von Theorie und Praxis in diesen Bereichen zu fördern. Um hier möglichst erfolgreich eingreifen zu können ist eine enge Zusammenarbeit von Betriebs- und Hausärzten erforderlich. Dementsprechend wünscht sich der BsAfB eine Annäherung zum Deutschen Hausärzterverband.

Weitere Themenschwerpunkte sind die Behandlung chronischer Schmerzen und die Reise- und Tropenmedizin. In Bezug auf das letztgenannte Thema besteht bereits eine enge Kooperation zwischen BsAfB und dem Deutschen Fachverband Reisemedizin (DFR), dem Centrum für Reisemedizin (CRM) in Düsseldorf und dem Berliner Centrum für Reise- und Tropenmedizin (BCRT):

www.bsafb.de/259.0.html

www.crm.de/

www.bctropen.de

Neben diesen Themen wird der BsAfB wie bisher auch weitere relevante Frage- oder Problemstellungen der betriebsärztlichen Praxis behandeln. Hierfür bietet das Arbeitsmedizinforum eine geeignete Plattform für alle Beteiligten, um aktuelle Fragestellungen interaktiv zu behandeln und Diskussionen in Gang zu setzen.

www.arbeitsmedizinforum.de

6. Bundesweiter Betriebsärztetag März 2010 – Kooperation mit Mari Punkt Bremen Osnabrück, 06./07.03.2010

Der Vorstand des BsAfB freut sich darüber, dass er Marion Kayser, Geschäftsführerin von Mari Punkt Bremen Veranstaltungs-Organisation, für die Planung und Organisation des nächsten Betriebsärztetags im März 2010 gewinnen konnte. Bereits für den 5. Bundesweiten Betriebsärztetag 2009 hat Frau Kayser einige Aufgaben, darunter die Akquise der Industrieausstellung und die Gewinnung von Anzeigen für die Zeitschrift des Bundesverbandes „Praktische Arbeitsmedizin“, übernommen.

Um den Vorstand und die Mitarbeiter der Geschäftsstelle des BsAfB im kommenden Jahr noch deutlicher zu entlasten, wird sie neben der Ausstellerakquise die Organisation der Tagung übernehmen, die wieder in der OsnabrückHalle stattfinden wird. Die wissenschaftliche Leitung liegt wieder bei Dr. med. Uwe Ricken und Dipl.-Min. Silvester Siegmann (M. Sc. Betriebssicherheitsmanagement). Zwei der Themenschwerpunkte des 6. Bundesweiten Betriebsärztetags werden das Disability Management und die Behandlung von chronischen Schmerzen sein.

www.maripunktbremen.de

Ab sofort: 20% Rabatt Nachlass für BsAfB-Mitglieder bei ecomed Medizin

Der BsAfB hat mit dem Verlag ecomed Medizin vereinbart, dass die Mitglieder des Bundesverbandes ab sofort einen Nachlass von 20% beim Kauf des Loseblattwerks „Handbuch der



betriebsärztlichen Praxis. Grundlagen – Diagnostik – Organisation – Prävention – Rechtskommentare“, herausgegeben von Prof. Dr. Dr. Friedrich Hofmann und Prof. Dr. med. Nenad Kralj, erhalten. Das Loseblattwerk besteht aus drei Ordnern und ist mit einer CD-ROM ausgestattet. Der offizielle Preis für das Werk beträgt EUR 119,00 zzgl. Aktualisierungslieferungen. BsAfB-Mitglieder zahlen folglich nur EUR 95,20, ausgenommen Aktualisierungslieferungen.

Dajana Bajkovic

Pressesprecherin des BsAfB

Magister Artium, BA Pflegemanagement

AK BSM-News Neuwahlen und Frühjahrssitzung des AK BSM

Am 18. April 2009 war der „Arbeitskreis Betriebssicherheitsmanagement (AK BSM)“ der Einladung der REMONDIS Production GmbH, Geschäftsfeld Energie/Kraftwerk, in Lünen gefolgt.

Die Sitzung des AK BSM war traditionell mit einer vom Verband Deutscher Sicherheitsingenieure (VDSI) im Sinne des ASiG anerkannten Fortbildungsveranstaltung gekoppelt. Die qualitativ hochwertigen Vorträge fanden reges Interesse:

- „Die neue Arbeitsmedizinische Vorsorgeverordnung“
Ch. Tils, Bayer HealthCare AG, Leverkusen
- „Umgang mit radioaktiv kontaminierten Stählen“

K. Noack, NUCLEAR CONTROL & CONSULTING GmbH, Leipzig

- „Sicherheitskulturwandel“

T. Bock, RWE Power AG, Essen

- „Arbeits- und Umweltschutz bei der

REMONDIS in Lünen“

M. Mohri, REMONDIS Production GmbH, Lünen

Im Anschluss an die Vorträge gab es die Gelegenheit zur Werksbesichtigung.

Auf dieser Sitzung wurde im Anschluss an die interessanten Vorträge der amtierende Vorstand einstimmig in seinem Amt für weitere zwei Jahre bestätigt: Auf der Sitzung wählten die Mitglieder des AK BSM Dipl.-Min. M. Sc.



BSM Silvester Siegmann (Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf) erneut zu ihrem Vorsitzenden. Seine Stellvertreter sind Dipl.-Wirtsch.-Ing. M. Sc. BSM Tobias Bock (RWE Power AG), Dipl.-Ing. M. Sc. BSM Claus Pachurka (Maschinenbau- und Metall-Berufsgenossenschaft Dortmund) und Dipl.-Ing. M. Sc. BSM Christoph Tils (Bayer HealthCare AG).

Führungswechsel an der Spitze des DVR: Dr. Walter Eichendorf übernimmt Präsidentenamt von Professor Manfred Bandmann

Deutscher Verkehrssicherheitsrat (DVR)

Dr. Walter Eichendorf übernimmt als neuer Präsident zum 1. Juli 2009 das Steuer des Deutschen Verkehrssicherheitsrates (DVR). Der DVR-Gesamtvorstand hat ihn heute einstimmig gewählt. Er folgt auf Professor Manfred Bandmann, der seit 1998 die Geschicke des DVR leitete. Bandmann, Vorsitzender der Geschäftsführung der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, wurde dreimal in sein Amt gewählt und stellt nun – ein Jahr vor Ablauf seiner regulären Amtszeit – die Weichen für die Zukunft. Für sein ehrenamtliches Engagement im Dienste der Verkehrssicherheit zeichnete ihn Bundesverkehrsminister Wolfgang Tiefensee im Jahr 2006 persönlich mit dem Bundesverdienstkreuz aus.

Rückblickend zeigt sich Bandmann zufrieden mit dem positiven Trend stetig sinkender Zahlen bei den Unfallopfern in den letzten Jahren. Gleichzeitig machte er jedoch deutlich, dass es „auch künftig großer materieller und ideeller Anstrengungen“ bedürfe, „diese positive Entwicklung konstant zu halten und sogar noch zu steigern. Gerade die hohe Zahl der Schwerverletzten macht uns große Sorgen“. Verkehrssicherheitsarbeit bleibe eine Daueraufgabe. Voraussetzung dafür sei nach wie vor ein solides finanzielles Fundament.

Der scheidende DVR-Präsident wies darauf hin, dass sich der DVR auch zukünftig den Herausforderungen einer mobilen Gesellschaft stellen müsse. „Der DVR wird weiterhin seine Kompetenz als koordinierendes Gremium anbieten, in dem alle Ideenträger zusammenwirken und in dem Sachverstand und Kreativität zur Verfügung stehen“, so Bandmann. An seinen Nachfolger Dr. Eichendorf gerichtet sagte er: „Wir kennen uns seit vielen Jahren und haben jederzeit sehr gut und vertrauensvoll zusammengearbeitet. Ich wünsche Ihnen viel Erfolg in diesem wichtigen Amt.“

Dr. Eichendorf, stellvertretender Hauptgeschäftsführer der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), dankte seinem Vorgänger und erklärte: „Der DVR hat herausragende Leistungen erbracht und zusammen



Führungswechsel beim DVR: Dr. Walter Eichendorf (r.) übernimmt das Präsidentenamt von Prof. Manfred Bandmann (Foto: Jürgen Gebhardt)

mit seinen Mitgliedern große Erfolge erzielt, auf die Professor Bandmann sehr stolz sein kann. Wir müssen mit dem DVR weiterhin kontinuierlich auf Ballhöhe bleiben und national wie international nach neuen innovativen Ansätzen suchen, um den Stand der Verkehrssicherheit in Deutschland weiter zu verbessern. Deshalb setzen wir zum Beispiel jetzt die aus Skandinavien stammende ‚Vision Zero‘ um. Mit ‚Vision Zero‘ soll der Blick noch stärker von Anfang an auf die Vermeidung grundsätzlich aller Unfälle gerichtet werden, zum Beispiel bei der Konzeption von Verkehrswegen, Verkehrsmitteln, Fahrzeugen und vielen anderen Maßnahmen.“

Dr. Eichendorf ist bereits seit 1992 Mitglied des DVR-Vorstandes. Bei der DGUV leitet er den Geschäftsbereich Prävention, zu dem auch die

Verkehrssicherheitsarbeit zählt. Der Physiker und Mathematiker ist – nach mehreren Auslandsjahren in der astrophysikalischen Forschung – 1983 zum Hauptverband der Berufsgenossenschaften (HVBG) gekommen. Dort leitete er zuerst die Unfallstatistik, dann ab 1990 die Öffentlichkeitsarbeit und wurde 1998 stellvertretender Hauptgeschäftsführer. Dieses Amt behielt er nach der Fusion des HVBG mit dem Bundesverband der Unfallkassen (BUK) zur DGUV im Jahr 2007. Seit 2003 ist er zudem Vizepräsident der Sektion Forschung der Internationalen Vereinigung für Soziale Sicherung (IVSS).

Dr. Eichendorf wird auch im Vorstand des Europäischen Verkehrssicherheitsrates (ETSC) tätig werden und dort deutsche Interessen in Brüssel vertreten.

Vorbeugender Gesundheitsschutz bei der Bundeswehr: Wissenschaftlicher Beirat gegründet

Gesundheitsschutz ist integraler Bestandteil eines jeden Auftrags der Bundeswehr (Bw). Alle präventiven Maßnahmen sind unabdingbare Voraussetzungen und (zumindest) mittelbare Garanten für deren operativen Erfolg. Das Ziel präventivmedizinischen Handelns ist der gesunde, leistungsfähige Soldat.

Am 8. Juni 2009 hat der Amtschef des Sanitätsamtes der Bundeswehr (SanABw), Generalstabsarzt Dr. Detlev Fröhlich, den Wissenschaftlichen Beirat „Vorbeugender Gesundheitsschutz“ einberufen. Der Beirat soll die drei bundeswehreigenen Institute, die sich mit präventivmedizinischen Fragestellungen befassen, unterstützen und zur Förderung deren wissenschaftlicher Arbeit sowie zur systematischen externen Sicherung der Qualität ihrer Forschung beitragen.

Die drei Institute, die jüngst vom Wissenschaftsrat evaluiert wurden, sind

- das Institut für den Medizinischen Arbeits- und Umweltschutz der Bw in Berlin (Ltg.: Flottenarzt Dr. Detlef Iske),
- die Abteilung Ergonomie des Zentralinstitutes der Bw in Koblenz (Ltg.: Oberstarzt Prof. Dr. Dieter Leyk) sowie
- das Sportmedizinische Institut der Bw in Wandorf (Ltg.: Oberstarzt Dr. Hans Hutsteiner).



Überreichung der Ernennungsurkunden an die Mitglieder des wissenschaftlichen Beirates „Vorbeugender Gesundheitsschutz“ (von links nach rechts: Fröhlich, Essfeld, Groneberg, Hagen, Meyer-Falcke; nicht im Bild: Angerer, Letzel)

Im Rahmen eines kleinen Symposiums, das sich mit Fragen der wissenschaftlichen Netzbildung befasste, wurden

- Priv.-Doz. Dr. Peter Angerer (Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Ludwig-Maximilians-Universität München)
- Prof. Dr. Dieter Essfeld (Deutsche Sporthochschule Köln),
- Prof. Dr. David Groneberg (Institut für Arbeitsmedizin, Charité - Universitätsmedizin Berlin), stellvertretender Sprecher,
- Wolf-Eckhard Hagen (Ärztekammer Berlin, Arbeitsmedizinische Akademie)
- Prof. Dr. Dipl.-Ing. Stephan Letzel (Institut

für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität Mainz),

- Oberstarzt d. R. Priv.-Doz. Dr. Andreas Meyer-Falcke (Ministerium für Generationen, Familie, Frauen und Integration des Landes NRW, Düsseldorf), Sprecher des Wissenschaftlichen Beirates in den Beirat berufen.

Die Praktische Arbeitsmedizin freut sich sehr, dass Prof. Dr. Groneberg als Beiratsmitglied für die Zeitschrift gewonnen werden konnte!

Tagungshinweis der FFAS 23. Freiburger Symposium „Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst“ vom 16.-18. September 2009

Zum 23. Mal organisiert die Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin (FFAS) das von der Landesärztekammer zertifizierte Symposium, das als eines der führenden fachspezifischen Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen im deutschsprachigen Raum gilt. Es wird jährlich von rund 400 Betriebsärztinnen und -ärzten, Sicherheitsfachkräften aus Krankenhäusern, Gesundheitseinrichtungen und Unfallversicherungen sowie interessierten Fachwissenschaftlern besucht.

Die diesjährigen Beiträge beschäftigen sich schwerpunktmäßig mit folgenden Themen: Neues aus der Arbeitsmedizin (ArbMedVV und Arbeitsschutzrecht), Unternehmensethik und Sozialkapital, Zusammenarbeit der Arbeitsmedizin mit anderen Diensten, Evidenzbasierung,

Schmerzmedizin, berufliche Überlastungen, Schutzimpfungen, Krankenhaushygiene, Haut- und Wirbelsäulenerkrankungen, Modelle rückenschonenden Arbeitens u.a.m.

Nähere Informationen zu Tagungsablauf und die Online-Anmeldung finden Sie unter www.ffas.de. Hier können auch alle Tagungsbände der edition FFAS bestellt werden.

Tagungsort: Freiburg im Breisgau (Ärztelhaus und Bürgerhaus im Seepark)

Veranstaltungsleitung
FFAS
Bertoldstr. 27, 79098 Freiburg
Telefon: 0761/82526
E-Mail: info@ffas.de,
Homepage: www.ffas.de

Vorbeugender Gesundheitsschutz bei der Bundeswehr: Wissenschaftlicher Beirat gegründet

Gesundheitsschutz ist integraler Bestandteil eines jeden Auftrags der Bundeswehr (Bw). Alle präventiven Maßnahmen sind unabdingbare Voraussetzungen und (zumindest) mittelbare Garanten für deren operativen Erfolg. Das Ziel präventivmedizinischen Handelns ist der gesunde, leistungsfähige Soldat.

Am 8. Juni 2009 hat der Amtschef des Sanitätsamtes der Bundeswehr (SanABw), Generalstabsarzt Dr. Detlev Fröhlich, den Wissenschaftlichen Beirat „Vorbeugender Gesundheitsschutz“ einberufen. Der Beirat soll die drei bundeswehreigenen Institute, die sich mit präventivmedizinischen Fragestellungen befassen, unterstützen und zur Förderung deren wissenschaftlicher Arbeit sowie zur systematischen externen Sicherung der Qualität ihrer Forschung beitragen.

Die drei Institute, die jüngst vom Wissenschaftsrat evaluiert wurden, sind

- das Institut für den Medizinischen Arbeits- und Umweltschutz der Bw in Berlin (Ltg.: Flottenarzt Dr. Detlef Iske),
- die Abteilung Ergonomie des Zentralinstitutes der Bw in Koblenz (Ltg.: Oberstarzt Prof. Dr. Dieter Leyk) sowie
- das Sportmedizinische Institut der Bw in Wandorf (Ltg.: Oberstarzt Dr. Hans Hutsteiner).



Überreichung der Ernennungsurkunden an die Mitglieder des wissenschaftlichen Beirates „Vorbeugender Gesundheitsschutz“ (von links nach rechts: Fröhlich, Essfeld, Groneberg, Hagen, Meyer-Falcke; nicht im Bild: Angerer, Letzel)

Im Rahmen eines kleinen Symposiums, das sich mit Fragen der wissenschaftlichen Netzbildung befasste, wurden

- Priv.-Doz. Dr. Peter Angerer (Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Ludwig-Maximilians-Universität München)
- Prof. Dr. Dieter Essfeld (Deutsche Sporthochschule Köln),
- Prof. Dr. David Groneberg (Institut für Arbeitsmedizin, Charité - Universitätsmedizin Berlin), stellvertretender Sprecher,
- Wolf-Eckhard Hagen (Ärztammer Berlin, Arbeitsmedizinische Akademie)
- Prof. Dr. Dipl.-Ing. Stephan Letzel (Institut

für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität Mainz),

- Oberstarzt d. R. Priv.-Doz. Dr. Andreas Meyer-Falcke (Ministerium für Generationen, Familie, Frauen und Integration des Landes NRW, Düsseldorf), Sprecher des Wissenschaftlichen Beirates in den Beirat berufen.

Die Praktische Arbeitsmedizin freut sich sehr, dass Prof. Dr. Groneberg als Beiratsmitglied für die Zeitschrift gewonnen werden konnte!

Tagungshinweis der FFAS 23. Freiburger Symposium „Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst“ vom 16.-18. September 2009

Zum 23. Mal organisiert die Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin (FFAS) das von der Landesärztekammer zertifizierte Symposium, das als eines der führenden fachspezifischen Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen im deutschsprachigen Raum gilt. Es wird jährlich von rund 400 Betriebsärztinnen und -ärzten, Sicherheitsfachkräften aus Krankenhäusern, Gesundheitseinrichtungen und Unfallversicherungen sowie interessierten Fachwissenschaftlern besucht.

Die diesjährigen Beiträge beschäftigen sich schwerpunktmäßig mit folgenden Themen: Neues aus der Arbeitsmedizin (ArbMedVV und Arbeitsschutzrecht), Unternehmensethik und Sozialkapital, Zusammenarbeit der Arbeitsmedizin mit anderen Diensten, Evidenzbasierung,

Schmerzmedizin, berufliche Überlastungen, Schutzimpfungen, Krankenhaushygiene, Haut- und Wirbelsäulenerkrankungen, Modelle rückenschonenden Arbeitens u.a.m.

Nähere Informationen zu Tagungsablauf und die Online-Anmeldung finden Sie unter www.ffas.de. Hier können auch alle Tagungsbände der edition FFAS bestellt werden.

Tagungsort: Freiburg im Breisgau (Ärztelhaus und Bürgerhaus im Seepark)

Veranstaltungsleitung
FFAS
Bertoldstr. 27, 79098 Freiburg
Telefon: 0761/82526
E-Mail: info@ffas.de,
Homepage: www.ffas.de

Rezension

Moderne Tauchmedizin

Handbuch für Tauchlehrer, Taucher und Ärzte

Ch. Klingmann ▪ K. Tetzlaff (Hrsg.)

Silvester Siegmann

Tauchen gewinnt als beschauliche, faszinierende Freizeitbeschäftigung einerseits und als anspruchsvolle, leistungsorientierte Sportdisziplin andererseits immer mehr Anhänger. Neue technische Möglichkeiten und Hilfsmittel sowie stark erleichterte Reisemöglichkeiten in tropische Gebiete haben das Tauchen auch Bevölkerungsschichten erschlossen, die bisher auf Grund ihres Alters, ihrer Vorerkrankungen oder ihrer finanziellen Möglichkeiten ausgeschlossen waren.

Diese Entwicklung erschwert die Beantwortung der Frage nach der generellen Tauchtauglichkeit, der spezifischen Risikobeurteilung, -minimierung und -vermeidung vor, während und nach jedem Tauchgang. Welche Erkenntnisse gibt es über die Häufigkeit und Art von Tauchunfällen? Welche Schlussfolgerungen sind daraus zu ziehen, dass nach der derzeit größten, in dem Buch referierten Unfallstatistik (Divers Alert Network) bei mehr als der Hälfte aller signifikanten Tauchunfälle alles „richtig“ gemacht worden war? Wie sehen Erste-Hilfe-Maßnahmen und die Behandlung von Spätschäden des Tauchens aus?

Den beiden Herausgebern ist es mit ihren Mitarbeitern gelungen, ein hochaktuelles, spannendes Kompendium zu Fragen und Erkenntnissen der Modernen Tauchmedizin zu liefern. Eine verständliche Sprache, die auch komplizierte physiologische und technische Vorgänge mit Unterstützung übersichtlicher Graphiken und Tabellen erschließt, eröffnet dem Buch ein breiteres Lesepublikum. Mit blau unterlegten „Hinweisen“, „Kompaktinformationen“ und „Tipps“ erfüllt es zudem Wünsche und Anforderungen für den eiligen Leser und dient als Schnellinformation für den Notfall. Die klare Gliederung der Kapitel ermöglicht das Erarbeiten einzelner, speziell interessierender Themenbereiche.

Für Tauchmediziner, Tauchlehrer, Rettungsfachleute sowie professionelle Taucher sollte es ein ständiger Begleiter in der Kitteltasche sein, für Hobbytaucher ein bereichernder Lestoff in den Tauchpausen.

Dieses Buch ist die ideale Ergänzung zur „Checkliste Tauchtauglichkeit“, die hier ebenfalls in dieser Ausgabe der Praktischen Arbeitsmedizin vorgestellt wird.



Gentner Verlag, Stuttgart 2007
1. Aktualisierter Nachdruck 2008
ISBN 978-3-87247-645-6
792 Seiten, fünffarbig, EUR 59,00

Rezension

Checkliste Tauchtauglichkeit:

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

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

Silvester Siegmann

Die vorliegende Checkliste Tauchtauglichkeit ist eine offizielle Empfehlung der GTÜM und der ÖGTH zur Durchführung von Tauchtauglichkeitsuntersuchungen. Die Herausgabe des Werks wurde notwendig aufgrund der Weiterentwicklung der Standards und Richtlinien für Tauchtauglichkeitsuntersuchungen, der aktuellen Erkenntnisse der tauchmedizinischen Forschung und der

Fortentwicklung der einschlägigen Rechtsprechung. Leitidee dabei ist die Sicherstellung der Tauchtauglichkeit.

Das Sporttauchen erfreut sich zunehmender Beliebtheit, und die Zahl der Tauchanfänger wie auch der erfahrenen Taucher steigt weiterhin an und damit auch der Bedarf an Tauchtauglichkeitsuntersuchungen. Auf die damit

verbundenen Risiken gehen mehrere Artikel in dieser Ausgabe der Praktischen Arbeitsmedizin ein, nicht umsonst haben wir dieser Problemstellung ein Schwerpunktthema gewidmet. Um Tauchunfällen vorzubeugen, werden verstärkt regelmäßige medizinische Kontrollen empfohlen oder sogar vorgeschrieben. Die offiziellen Tauglichkeitszertifikate der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM) und

der Österreichischen Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin (ÖGTH), dürfen von allen Ärzten, die sich an die aktuellen Richtlinien der Gesellschaft halten, ausgestellt werden. Die Checkliste Tauchtauglichkeit fasst die aktuellen Erfahrungen der Fachgesellschaften GTÜM und ÖGTH zusammen. Über 900 tauchmedizinisch tätige Ärzte kommunizieren als Mitglieder der beiden Gesellschaften und bilden damit eine sehr breite Erfahrungsbasis. Ärzte, die Tauchtauglichkeitsuntersuchungen durchführen, tragen hohe Verantwortung und müssen im Falle von Tauchzwischenfällen und Komplikationen beim Tauchen mit der Folge gesundheitlicher Schäden vorübergehender oder bleibender Natur mit Gutachterverfahren rechnen. Etwa, weil beurteilt werden muss, ob der die Tauglichkeit bescheinigende Arzt eine vorbestehende Gesundheitsstörung richtig erkannt und bezüglich der Tauglichkeit auch zutreffend beurteilt hat und wie nach einem Tauchunfall die Ursachen etwa für eine private

Unfallversicherung gutachtlich einzuschätzen sind. Für Ärzte ist es deshalb entscheidend wichtig, die Tauchtauglichkeitsuntersuchung nach den Empfehlungen der GTÜM und ÖGTH durchzuführen, die in dieser Checkliste aufgeführt sind.

Herausgegeben im Auftrag der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM) und der Österreichischen Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin (ÖGTH)

1. Auflage 2009
Gentner Verlag, Stuttgart
SBN 978-3-87247-681-4
Gebunden, 368 Seiten
Ladenpreis: EUR 30,00



Rezension

Der perfekte Tauchanzug Handbuch für Tauchausbilder, Tauchshops, Taucher Hubertus Bartmann

Silvester Siegmann

Das Konzept des Buches will die Orientierung in der Angebotsvielfalt von Tauchanzügen ermöglichen. Es schafft einen systematischen Überblick für alle Interessenten am Tauchsport. Tauchanzüge gelten in Europa im gewerblichen Bereich als „Persönliche Schutzausrüstung“ (PSA). Daraus resultieren normative Zwänge für professionelle Taucher. Hersteller, Händler und Berufstaucher haben hier erheblichen Informationsbedarf. Kommerzielle Tauchsulen, der gewerbliche Tauchbetrieb sowie alle Tauchereinheiten der öffentlich-rechtlichen Organisationen müssen sich intensiv mit den Richtlinien und Verordnungen zum Thema Tauchanzug befassen. Private Freizeittaucher sind von diesen Bestimmungen nicht betroffen und in ihrer Wahl des Tauchanzugs frei. Angesichts der Risiken des Tauchsports wird aber dringend empfohlen, die Auswahl nach Sicherheitsaspekten zu treffen. Das Buch bietet hierzu eine Kaufberatung.

Der Inhalt ist systematisch gegliedert und behandelt die Normen, Materialien, Schutzfunktionen, Zubehör und Instandhaltung. Mit einem Tauchanzug bewegt man sich keinesfalls im

rechtsfreien Raum. Insbesondere für die herstellende Industrie, für Händler und vor allem für gewerbliche Anwender muss klar sein, dass Tauchanzüge nicht lediglich banale Wassertextilien sind, sondern dezidiert Schutz vor bestimmten physiologischen Vorgängen - insbesondere der gefährlichen Auskühlung - bieten. Das neue Tauchbuch verbindet deshalb die methodische Konzeption eines Fachinformationswerks zum Tauchanzug für professionelle Nutzer mit den didaktischen Anforderungen eines Leitfadens für Hobbytaucher. Vor dem Hintergrund aktueller Produktnormen werden die Leistungsmerkmale des perfekten Tauchanzugs, dessen Varianten und Schutzfunktionen beschrieben.

Gentner Verlag Stuttgart
ISBN978-3-87247-661-6
1. Auflage 2008, 240 Seiten, vierfarbig,
Hardcover
Ladenpreis EUR 30,00



Rezension

Handbuch der Arbeitsmedizin

Letzel ▪ Nowak

Uwe Ricken

Das Handbuch ist die komplett überarbeitete Neuauflage des großen Standardwerkes „Handbuch der Arbeitsmedizin“, begründet von Herrn Prof. Johannes Konietzko und Herrn Prof. Heinrich Dupuis.

Die Herausgeber der neuen Auflage:

Univ.-Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Stephan Letzel

Leiter des Instituts für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Präsident der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V.

Vorsitzender des Ausschusses für Arbeitsmedizin beim Bundesministerium für Arbeit und Soziales

Univ.-Prof. Dr. med. Dennis Nowak

Institutsdirektor des Instituts und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Ludwig-Maximilians-Universität München
Vorstandmitglied der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V.

- Fachwissen aus erster Hand
Wissenschaftlich fundierte Expertise aus der Feder führender Arbeitsmediziner
- Schwerpunktfelder Klinische Arbeitsmedizin und Arbeitspsychologie
- Entscheidendes schneller erkennen
Jedes Kapitel beginnt mit einer Zusammenfassung der wesentlichen Inhalte
Prägnante Übersichtskapitel führen systematisch durch die Organsysteme, ihre Krankheitsbilder und ihre arbeitsmedizinisch relevanten Aspekte
- Wirkungsvolle Instrumente für Ihre Tätigkeit
Methoden, Untersuchungstechniken, Arbeitsplatzprofile von A bis Z
Erprobte Präventionsstrategien und Konzepte für gesunde Belegschaften und niedrige Krankenstände

Die sieben großen Themenfelder:

- A – Entwicklungen, Konzepte und Methoden
 - B – Arbeitsphysiologie
 - C – Arbeitspsychologie
 - D – Klinische Arbeitsmedizin
 - E – Prävention und Gesundheitsförderung
 - F – Spezielle Arbeitsplätze (von A bis Z)
 - G – Regelwerke und Organisation
- (Aus dem Produktinfo von ecomed Medizin)

Das Handbuch besteht aus zwei großen Ringordnern, in denen ein sehr umfangreiches Lo-

seblattwerk im DIN-A4-Format abgeheftet wurde. Die zahlreichen Bilder, Diagramme und Illustrationen sind zum Teil vierfarbig. Die Kapitel sind sehr übersichtlich gegliedert. Jeweils auf der Umschlagseite 2 findet sich eine Kurzübersicht zum Inhalt. Das Highlight ist meines Erachtens die beigelegte CD-ROM. Man kann den gesamten Handbuchinhalt zum Beispiel auf den Laptop überspielen, welches man mit in die Betriebe nimmt. Die CD-ROM wird zum Recherchieren nicht mehr benötigt.

Der **praktische Nutzen für Betriebsärzte** wird z. B. dadurch deutlich, dass man zu allen relevanten Themen der Arbeitsmedizin sehr schnell umfangreiche qualifizierte Informationen erhält. Bei der Eingabe von Stichwörtern in die Suchmaske des digitalen Handbuchs werden alle Textstellen sofort mit ihrem Bezug zum Inhaltsverzeichnis (links in der Menüleiste) gelistet. Ein auffälliger roter Punkt markiert in der Textpassage das gefundene Stichwort jeweils direkt vor allen Stellen, an denen es in dem Textabschnitt vorkommt. Mit zwei Buttons in der Menüleiste am oberen Rand kann man zum Abschnitt mit dem Treffer vorher oder nachher navigieren. Über die Windows-Zwischenablage besteht die Möglichkeit, markierte Textstellen für Besprechungen, ASA-Sitzungen und Diskussionen als Notizen zum persönlichen Gebrauch auszudrucken.

Beim wissenschaftlichen Arbeiten oder beim Vorbereiten von Präsentationen besteht die Möglichkeit, Literaturangaben über die Zwischenablage direkt einzufügen. Man kann sie selbstverständlich auch in Literaturverwaltungsprogramme wie EndNote® oder RefWorks® übernehmen. **Diese umfangreichen digitalen Nutzungsmöglichkeiten sind vorbildlich.**

Beim Abheften der Aktualisierungslieferungen kann man sich zwar einen kurzen Überblick über Änderungen bzw. bedeutende Erweiterungen verschaffen, aber Betriebsärzte, die mit der Zeit gehen, sind online. Auch für das Handbuch der Arbeitsmedizin wäre in Zukunft ein Internetzugriff, wie z. B. beim „Brockhaus“ (www.brockhaus.de) wünschenswert.

Beim Vergleich des Umfangs und des Preises mit anderen Werken der Arbeitsmedizin und der schnellen digitalen Recherche auf CD-ROM handelt es sich aus meiner Sicht bei diesem Standardwerk um eine sehr lohnende Investition.

Information



Prof. Dr. med. Dipl.-Ing.
Stephan Letzel

Prof. Dr. med.
Dennis Nowak

Handbuch der Arbeitsmedizin

Arbeitsphysiologie, Arbeitspsychologie,
Klinische Arbeitsmedizin, Gesundheitsförderung und Prävention

Loseblattwerk mit zwei Ordnern,
ca. 1.700 Seiten, Format DIN A4,
mit CD ROM

EUR 159,00
zzgl. Aktualisierungslieferungen

ISBN 978-3-609-10570-3

ecomed Medizin