

BK 2201 Taucherarbeiten - das belastungskonforme Schadensereignis

Gutachterliche Bewertung

Dietmar Tirpitz

In der Anlage 1 der Berufskrankheitenverordnung (BKV) wird in Teil 2 (durch physikalische Einwirkungen verursachte Krankheiten) unter Nr. 22 der Gefahrstoff *Druckluft* aufgeführt - unter der Ziffer 2201 *Erkrankungen durch Arbeiten in Druckluft*. Taucherarbeiten sind in der BKV nicht erwähnt. In der Neufassung der arbeitsmedizinischen Vorsorge (vormals DGUV A 4) Verordnung zur Rechtsvereinfachung und Stärkung der arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)¹ wird in Teil 3 (Tätigkeiten mit physikalischen Einwirkungen) unter **(1) Pflichtuntersuchungen** wie schon davor in der alten BGV A4 „Arbeitsmedizinische Vorsorge“ neben Nr. 5 „Tätigkeiten in Druckluft (Luft mit einem Überdruck von mehr als 0,1 bar)“ unter 6. „Tätigkeiten unter Wasser, bei denen der oder die Beschäftigte über ein Tauchgerät mit Atemgas versorgt wird (Taucherarbeiten)“ aufgeführt. Der Begriff „Taucherarbeiten“ ist in der BKV und ihrer Anlage 1 **nicht aufgeführt**, sondern wird erst erwähnt und erläutert im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge im Sinne von arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen, die bei besonders gefährdeten Tätigkeiten zu veranlassen sind. Hier werden beide Begriffe „Druckluft“ und „Taucherarbeiten“ nebeneinander aufgeführt. Der Gefahrstoff wird im Merkblatt zur BK 2201 vom 24.2.1964² als „Exposition im Überdruck von Druckluftarbeitern oder Tauchern“ angeführt. In den AWMF-Leitlinien wird die Leitlinie „Arbeiten in Überdruck“ von der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM) unter der Register-Nr. 002/011 vom 4.3.1999, vom Vorstand der DGAUM letztmalig November 2010, verabschiedet. Auch hier wird als gemeinsames Charakteristikum allein der Überdruck angesprochen.

Die Problematik liegt darin begründet, dass Arbeiten unter erhöhtem Luftdruck und Arbeiten unter erhöhtem Wasserdruck zu körperlichen Schäden führen können (ArbMedVV), sie aber in der BKV nicht aufgeführt sind (BKV § 1 Berufskrankheiten).³ Letztlich werden aber nach bisheriger gutachterlicher Praxis von UV-Trägern und Gutachtern in Schadensfällen durch beide Expositionen trotz ungenauer Rechtslage auf BK 2201 prüft, wenn ein entsprechender Antrag gestellt wird. Die Arbeitsteilung



ist wie bei allen BK-Verfahren die Feststellung der arbeitstechnischen Voraussetzungen durch den Präventivdienst des UV-Trägers und die medizinischen Voraussetzungen durch den ärztlichen Gutachter. In der vorliegenden Arbeit soll auf das geeignete (belastungskonforme) Schadensereignis durch „Arbeiten unter Wasser unter Zuführung der erforderlichen Atemluft über ein Tauchgerät“ und das daraus entstandene belastungskonforme Schadensbild bei dieser versicherten Tätigkeit eingegangen werden.

Die Frage der versicherten Tätigkeit wird vom Präventionsdienst des UV-Trägers geprüft. Es ist dabei zuerst die Tätigkeit unter Wasser zu prüfen, wobei die Arbeitstiefe keine Rolle spielt, sondern allein das Untertauchen des Körpers unter die Flüssigkeitsoberfläche (Submersion), bei dem die Atemluftzuführung unterbrochen wird. Diese Unterbrechung wird dann apparativ durch mitgeführte Atemluft in Flaschen (SCUBA – self contained underwater breathing apparatus) oder über Kompressoren (schlauchgestützt) wieder hergestellt, da eine fehlende Atemluftversorgung zur cerebralen Hypoxie und damit zum Tod durch Ertrinken führt. Diese Schädigung ist unabhängig von der Tauchtiefe und damit vom Überdruck. Die Unterbrechung der Atemzuführung ist in jeder Tauchtiefe möglich, sie kann technische Ursachen haben oder aber menschliche. Hier muss unterschieden werden, ob die Unterbrechung der Atmung durch Veränderungen im mensch-

lichen Organismus als Folge der noch näher zu beschreibenden Überdruckexposition oder aber aus innerer Ursache (vorbestehende körperliche Defizite) als „medical causes“⁴ verursacht sind, die nach den aktuellen Statistiken der ANZ⁵ und DAN⁶ immerhin zwischen 42 % und 66 % bei allen Tauchunfällen ausmachen (Freizeit- und Berufstaucher).

Das belastungskonforme Schadensereignis wäre in solchen Fällen die Unterbrechung der Atemluftzufuhr und der daraus folgende Prozess des Ertrinkens, entweder in Form des „nassen Ertrinkens“ durch Eindringen des getauchten Mediums in den Respirationstrakt (muss nicht immer Wasser sein) oder durch Verschluss der oberen Atemwege (z.B. Stimmritzenkrampf) als „trockenes Ertrinken“. Beide Formen der Luftzufuhrunterbrechung kommen im Verhältnis von ca. 85 % zu 15 % vor. Letztlich ist dieses belastungskonforme Schadensereignis forensisch und versicherungstechnisch interessant, inwieweit innere Ursachen oder tauchunabhängige zur Unterbrechung der Luftzufuhr führten, die dann zur cerebralen Hypoxie und zum Ertrinken oder Beinahe-Ertrinken führen kann. Beim Ertrinken kommt es zum Hirntod durch die cerebrale Hypoxie, vom Beinahe-Ertrinken wird bei zumindest vorübergehender Wiederherstellung der vitalen Funktionen nach cerebraler Hypoxie unter Wasser gesprochen. Sofern die arbeitstechnischen und medizinischen Voraussetzungen für eine Schädigung durch die versicherte Tätigkeit sprechen, sind die Folgen des Beinahe-Ertrinkens, wie pulmonale Schäden im Sinne eines ARDS ebenfalls als belastungskonformes Schadensbild zu bewerten. Gleiches gilt für Unterbrechung der Atemluftzuführung durch Intoxikation bei Gasteildruckerhöhung z. B. mit Sauerstoff (Sauerstoffkrampf) bei Benutzung von Kreislaufgeräten unterhalb der „Auslöseschwelle“ von 5 m (0,5 barÜ) oder Stickstoff in den toxischen Bereichen ab 30 m (3 barÜ). Aufgrund einer doch erheblichen inter- und intraindividuellen Empfindlichkeit auf toxische Gasteildruckerhöhungen gibt es nur Näherungswerte, klare präventive Grenzwerte der Schadstoffe gibt es nicht. In der Folge sind sie als belastungskonformes Schadensereignis für eine BK 2201 zu werten. Herzkreislauf-Insuffizienzen sowie pulmonale Vorschäden sollten bei der engmaschigen Grundsatzuntersuchung 31 als Ursache für die Unterbrechung der Atemluftzufuhr (wie bei Immersionsü-

belastung des rechten Herzens bis zum Air-Trapping der Lunge) ausgeschlossen werden können, wenn die Untersuchungen den Vorgaben der DGUV „Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen“⁷ entsprechend durchgeführt werden. Probleme können eventuell durch den § 7 ArbMedVV entstehen, da anders als für die Untersuchung von Druckluftarbeitern⁸ für Untersuchungen gewerblicher Taucher keine Ermächtigung durch den UV-Träger mehr erforderlich ist.

Ebenfalls unabhängig von der Expositionstiefe und damit von der Druckexposition ist die Wärmeleitfähigkeit des Mediums Wasser. Wasser hat eine 25-fach höhere Wärmeleitfähigkeit als Luft. Aufenthalt des Tauchers im Medium Wasser führt damit in Abhängigkeit von der Wassertemperatur zu einem Absinken der Körperkerntemperatur. Dieser Vorgang wird verstärkt durch fließendes Wasser und durch eine erhöhte Wasserdichte in größeren Tiefen (< 10 m). Dieser Prozess führt zuerst zum Abkühlen der Körperschale mit örtlichen Kälteschäden und dann zum Abkühlen des Körperkerns mit Zentralisierung des Kreislaufs, Kältezittern der Muskulatur (shivering – nur zwischen 35° - 32°C). Es kommt durch Unterschreiten der Körperkerntemperatur (37°C) zur Hypothermie. In Abhängigkeit von der Verweildauer kommt es nach Hypoxieschäden in der Peripherie zum Herz-Kreislauf-Versagen durch Kammerflimmern. Die Überlebenszeit reduziert sich von 40 Stunden bei + 20°C auf 3 Stunden, über +10°C auf 30 Minuten bei 0°C.⁹ Längere Unterwasserexposition auch in tropischen Gewässern führt zu diesem Schadensereignis. Schwere körperliche Arbeit beschleunigt diesen Prozess, entsprechende Schutzkleidung verzögert die Auskühlung. Im Sporttauchbereich und im kurzzeitigen oberflächennahen Arbeitsbereich wird eine Schutzkleidung mit „nasser Isolierung“ (Neopren in unterschiedlichen Stärken) bevorzugt, in kalten Gewässern ist der Trockentauchanzug als persönliche Schutzausrüstung angezeigt.¹⁰ Die Isolierung wird dann verstärkt durch untergezogenes Taucherwollzeug und zusätzliche Füllung des Anzuges durch ein Gas mit geringer Wärmeleitfähigkeit (Argon). Ein weiterer Schutz ist der Taucherhelm mit seiner Isolierung gegen das umgebende Medium Wasser. Gleichzeitig schützt der Helm Außenohr und besonders die Paukenhöhlen vor Kältekontakt des Innenohrs bei Trommelfellläsion und

Labyrinth-Irritation. Ein derartiges belastungskonformes Schadensereignis kann über das Schadensbild „vestibulärer Schwindel“ letztlich ebenfalls zum Ertrinkungstod führen.

Die Hypothermie als belastungskonformes Schadensereignis mit konsekutivem Herz-Kreislauf-Versagen ist allerdings selten die Todesursache beim Taucher. Regelhaft führt der erhöhte Kraftaufwand durch die zunehmende Wasserdichte in der Tiefe und die örtliche Unterkühlung der oberflächlichen Muskeln und Nerven zum Versagen der muskulären Kraft und Geschicklichkeit und damit zum Erschöpfungsstadium (Grad 2 Hypothermie) zum Ertrinkungstod.¹¹

Die Gefährdung des Tauchers ist nicht allein in der Wirkung des Überdrucks begründet. Nach der ArbMedVV ist im Anhang Teil 3 Nr.6 die gefährdende Tätigkeit des Tauchers definiert als *Tätigkeiten unter Wasser, bei denen der oder die Beschäftigte über ein Tauchgerät mit Atemgas versorgt wird (Taucherarbeiten)*. Selbstverständlich ist der Taucher bei zunehmender Wassertiefe und zunehmendem Umgebungsdruck den belastungskonformen Schadensbildern der mechanischen Druckdifferenzstörungen luftgefüllter Hohlorgane mit dem Schadensbild des Unter- und Überdruckbarotraumas, den Folgen des erhöhten Gaspartialdrucks mit folgender Intoxikation und letztlich mit den Störungen der Stickstoffbelastung in der Dekompression als typischer „Taucherkrankheit“ konfrontiert. Es soll in diesem Referat nur darauf verwiesen werden, dass neben den durch Druckdifferenz belastungskonformen Schadensereignissen und Schadensbildern beim Taucher durch seine versicherte „Tätigkeit unter Wasser mit Atemluftzuführung“ Störungen in der Atemluftzuführung und in der Wärmeregulierung des Körpers auftreten können, die als belastungs-



konforme Schadensereignisse zu werten sind. Diese Schadensereignisse können dann zu belastungskonformen Schadensbildern von örtlichen Gesundheitsschäden (z. B. Respirationstrakt und Körperschale) bis zum Ertrinkungstod führen. Die persönliche Schutzausrüstung hat beim Taucher einen hervorragenden Stellenwert. Diese Bewertung sollte gutachterlich nicht übersehen werden, ebenso wenig wie die Feststellung, dass nicht jeder Unfall im Wasser ein belastungskonformes Schadensereignis zur versicherten Tätigkeit darstellt.

- 1 BGBl Jg. 2008 Teil I Nr. 62; ausg. zu Bonn am 23. Dezember 2008
- 2 Bek. des BMA v. 24.2.1964, BArbBl Fachteil Arbeitsschutz 1964,33
- 3 Berufskrankheiten sind die in der Anlage 1 bezeichneten Krankheiten, die Versicherte infolge einer den Versicherungsschutz nach §§ 2, 3 oder 6 des siebten Buches Sozialgesetzbuch begründeten Tätigkeit erleiden (BKV zuletzt geändert durch V.v. 11.6.2009 I 1273)
- 4 EDMONDS C, LOWRY CH, PENNYFATHER J (1992): Diving an subaquatic medicine. Butterworth.Heineman Ltd Oxford
- 5 Scuba diving fatalities in Australia and New Zealand (1999)
- 6 Diver's Alert Network Accident and Fatality Report 1990
- 7 DGUV (2010): Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen. 5. Aufl. Gentner Verl. Stuttgart: 409ff.
- 8 Ermächtigung des untersuchenden Arbeitsmediziners durch die zuständige Bez.Reg.
- 9 MADEA P (2007): Praxis Rechtsmedizin. Springer Berlin,Heidelberg.
- 10 LIEDKE H (2007) in: Klingmann-Tetzlaff. Moderne Tauchmedizin. Springer Berlin,Heidelberg: 44-63
- 11 GOLDEN F, TIPTAN M (2002): Essentials of Sea Survival. Human Kinetics. Illinois. ISBN 0-7360-0215-4