

# Die medizinische Vorsorgeuntersuchung von Sporttauchern

Christian Plafki<sup>1</sup>  
Michael Almeling<sup>2</sup>  
Wilhelm Welslau<sup>3</sup>

Ein anhaltender Boom hat im Verlaufe des letzten Jahrzehnts zu einer gewaltigen Zunahme von Sporttauchern in Deutschland geführt. Die Anzahl der Berufstaucher ist demgegenüber klein. Während es für letztere klar definierte Richtlinien zur berufsgenossenschaftlichen Vorsorgeuntersuchung gibt, existieren im Sporttauchbereich lediglich Empfehlungen. Die Untersuchung von Sporttauchern schließt eine Beurteilung der körperlichen und psychischen Leistungsfähigkeit sowie den Ausschluß von Erkrankungen

wie zum Beispiel Tubenbelüftungsstörungen, pulmonale Erkrankungen, Epilepsie und andere ein. Für Jugendliche gelten weitere Einschränkungen. Behinderte Personen können unter besonderen Bedingungen am Tauchsport teilnehmen, wohingegen während einer Schwangerschaft nicht getaucht werden sollte.

**ZUSAMMENFASSUNG**  
Schlüsselwörter: Tauchtauglichkeit, körperliche Fitneß, psychische Fitneß, Jugendliche, Behinderte

## Medical examination of recreational divers

Within the past decade the number of recreational divers in Germany has increased. Compared to this, the number of professional divers is small. Whereas the rules for the medical examination of the latter are clearly defined, there are only recommendations concerning recreational divers. The examination of recreational divers includes the assessment of the physical and mental fitness as well as the exclu-

sion of certain diseases, e.g. blockage of the Eustachian tube, pulmonary diseases, epilepsy and others. Adolescents may dive with special restrictions. Disabled persons may take part in recreational diving under certain conditions, whereas diving during pregnancy should be avoided.

**SUMMARY**  
Key words: fitness to dive, physical fitness, mental fitness, youths, disabled

N och vor etwas mehr als einem Jahrzehnt gab es in der Bundesrepublik Deutschland lediglich eine kleine Anzahl von Berufs- und Sporttauchern. Die Frage nach der Beurteilung der Fitneß, Unterwasseraktivitäten auszuüben, war mithin in der ärztlichen Praxis wenig verbreitet. Während die Zahl der Berufstaucher in Deutschland nach wie vor klein ist, hat der Tauchsport eine immense Expansion erlebt, so daß Schätzungen von etwa einer Million Sporttauchern bundesweit (13) ausgehen.

## Rechtliche Grundlagen

Im Bereich des Berufstauchens und der Überdruckerarbeit wird klar geregelt, daß jede Person, die einer Tauchtiefe von mehr als einem Meter ausgesetzt wird, jährlich von speziell qualifizierten Arbeitsmedizinern nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 31 untersucht werden muß. Für den Sportbereich existieren keine vergleichbaren Normen. Jeder Sporttaucher darf daher prinzipiell ohne spezifische ärztliche Beurteilung

tauchen. Lediglich versicherungsrechtliche Gründe sowie die Tatsache, daß die meisten Tauchbasen in Tauchreizeilen ärztliche Atteste vor Aufnahme von Unterwasseraktivitäten verlangen, üben einen gewissen Zwang auf den Taucher aus, sich regelmäßig untersuchen zu lassen. Weder der Umfang der ärztlichen Untersuchung von Sporttauchern noch die Qualifikation des Untersuchers ist reglementiert. Die „Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM) e.V.“ hat basierend auf arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen Untersuchungsempfehlungen für die Beurteilung von Sporttauchern erarbeitet. Diese Empfehlungen geben nicht nur den aktuellen Erkenntnisstand wieder,

sondern tragen auch bei entsprechend guter Befunddokumentation zur Rechtssicherheit des Untersuchers bei. Als Mindestqualifikation des attestierenden Arztes ist ein Kenntnisstand gemäß dem GTÜM-Tauchmedizin-A-Curriculum zu fordern.

## Medizinische Grundlagen

Während des Tauchens finden im Körper vielfältige physikalische und physiologische Veränderungen statt, die sich aus der Wirkung eines erhöhten Umgebungsdrucks und den dadurch veränderten Gaspartialdrücken ableiten. Der beurteilte Taucher muß darüber hinaus erhöhten körperlichen Anforderungen eines Tauchgangs, wie zum Beispiel starker Strömung, schwierigem Ein- und Ausstieg ins Wasser und anderem, gewachsen sein. Notsituationen unter Wasser dürfen nicht durch körperliche oder psychische Probleme des Tauchers aggraviert werden. Die Fitneß zum Tauchen schließt daher die folgenden Punkte ein:

- ausreichende körperliche Leistungsfähigkeit,

<sup>1</sup> Professional Diving Instructors Corporation, Fachabteilung Tauchmedizin (Leiter: Dr. med. Ch. Plafki), Aachen

<sup>2</sup> Lehrbeauftragter Tauch- u. Hyperbarmedizin, Institut für Anaesthesiologie, Rettungs- und Sportmedizin (Direktor Sportmedizin: Prof. Dr. Dr. med. Dr. rer. nat. A. Niklas), Georg-August-Universität Göttingen

<sup>3</sup> Druckkammerzentrum (Ärztliche Leitung: Dr. R. Prohasha), Augsburg

- ausreichende psychische Leistungsfähigkeit,

- Abwesenheit bestimmter Erkrankungen (siehe unten).

Der Beurteilung des letzten Punktes liegt die Systematik der wichtigsten tauchmedizinisch relevanten Erkrankungen zugrunde, die in der *Grafik* dargestellt ist (1, 2, 6).

## Untersuchungsgang

Der Umfang der G-31-Untersuchung von Berufstauchern und Überdruckerarbeitern wird klar vorgegeben. Der im folgenden dargestellte Untersuchungsumfang der Vorsorgeuntersuchung von Sporttauchern stellt ein Minimalprogramm dar und beruht auf Empfehlungen mehrerer Fachgesellschaften (8, 15). Im Rahmen dieser Untersuchung sollte nicht nur die Eignung zum Tauchen beurteilt werden, sondern auch die Gelegenheit zu einer Beratung über spezifische medizinische Probleme des Tauchens genutzt werden. Im einzelnen werden folgende Untersuchungspunkte durchgeführt:

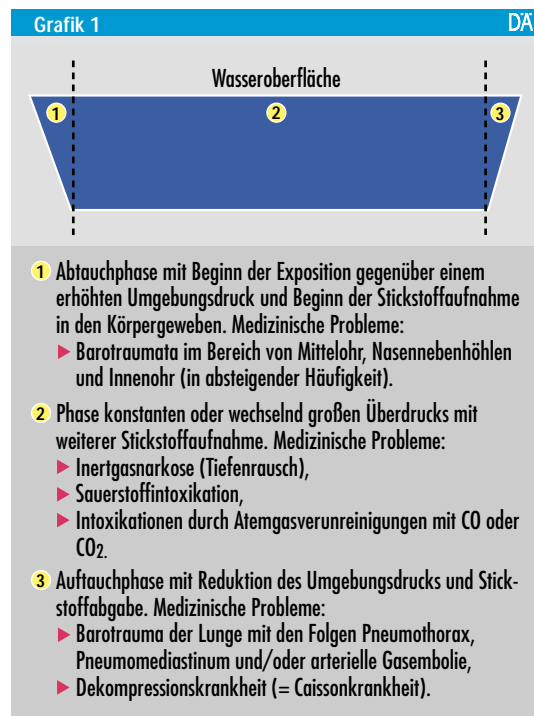
- komplette Anamnese,
- Ganzkörperstatus,
- Untersuchung des Hals-, Nasen-, Ohrentraktes unter besonderer Berücksichtigung der freien Tubenbelüftung,
- Ruhe-EKG,
- Spirometrie mit Erfassung von mindestens der Vitalkapazität (VC), des Einsekundenvolumens (FEV1) und des Quotienten beider Werte (FEV1/VC),
- Ergometrie: obligat ab dem 40sten Lebensjahr, bei nachweislich guter körperlicher Leistungsfähigkeit kann bei unter 40jährigen darauf verzichtet werden.

Eine Röntgenaufnahme der Thoraxorgane wird bei der Erstuntersuchung nicht mehr obligat gefordert. Bei Auffälligkeiten in der Anamnese oder in anderen Untersuchungsbeobachtungen sollte die Indikation großzügig gestellt werden, denn jede Strukturanomalie des Lungenparenchyms stellt einen potentiellen Risikofaktor für einen schweren Tauchunfall in Form des pulmonalen Barotraumas dar.

Im Rahmen einer solchen Untersuchung bereitet insbesondere die Beurteilung der psychischen Belastbar-

keit des Probanden Probleme. Hier müssen sehr subjektive Kriterien zur Beurteilung erhalten. Auch der Tauchausbilder, der in viel engerem Kontakt zum Sporttaucher steht, sollte auf die psychische Belastbarkeit seiner Schüler achten.

Die Untersuchung wird bei unter 40jährigen alle drei Jahre und danach jährlich wiederholt. Neben den Urteilen „tauchtauglich“ und „tauchuntauglich“ kann auch das Urteil „tauchtauglich mit Einschränkung“ mit entsprechender Definition der Einschränkung attestiert werden. Beschränkungen der Tauchtiefe sollten dabei nicht ausgesprochen werden, da



### Systematik tauchbezogener Erkrankungen

viele tauchbezogene Erkrankungen auch in sehr geringer Tauchtiefe auftreten können. Einschränkungen ergeben sich vor allem bei Minderjährigen oder Behinderten (siehe unten).

## Ausschlusskriterien vom Tauchsport

Eine Reihe von Erkrankungen schließt eine Teilnahme am Tauchsport aus. Hierbei verbietet sich die Gleichsetzung, daß sportlich aktive Personen bedenkenlos tauchen dürfen. Die Untersuchung des HNO-

Traktes und der Thoraxorgane besitzt zwar einen großen Stellenwert und viele Ausschlußgründe finden sich in diesem Bereich, aber auch Erkrankungen anderer Organe und Organsysteme können gegen die Ausübung des Tauchsports sprechen. Eine Auswahl von Kontraindikationen ist nachfolgend aufgelistet (3, 5, 7, 15):

- Tubenbelüftungsstörungen und Verlegung der Nasennebenhöhlenostien: unter Umständen nur temporärer Ausschluß vom Tauchsport wenn das Grundleiden therapierbar ist,

- relevante obstruktive Ventilationsstörungen mit forcierter Einsekundenkapazität < 80 Prozent des Sollwertes ( zu pulmonalen Risiken siehe auch 4, 10, 13, 14), der Quotient FEV1/VC sollte unter Berücksichtigung der Soll-VC einen Wert von mindestens 0,7 nicht unterschreiten,

- relevante restriktive Ventilationsstörungen mit Vitalkapazität < 80 Prozent des Sollwertes,

- Strukturanomalien des Lungenparenchyms, zum Beispiel auch asymptotische Rundherde nach alter Tuberkulose und andere,

- Epilepsie: relative Kontraindikation bei Patienten mit fünfjähriger Anfallsfreiheit ohne medikamentöse Therapie und ohne EEG-Auffälligkeiten; Gelegenheitskrampf nur bei normalem EEG und Epilepsieausschluß unbedenklich,

- Träger von implantierten Geräten (Herzschrittmacher, Insulinpumpen und anderen): Tauchen nur dann möglich, wenn für das individuell beim Patienten implantierte System ein Restrisiko ausgeschlossen werden kann. Dies ist zum Beispiel bei Herzschrittmachern zur Zeit nicht möglich, so daß entsprechenden Patienten vom Tauchen abgeraten werden muß,

- Psychosen, Suizidalität, bekannte Tendenz zu Panikreaktionen, Suchtkrankheiten,

- ungenügende Schwimmfähigkeit und erhebliche Einschränkungen der körperlichen Leistungsfähigkeit.

Insbesondere der letzte Punkt schließt eine Vielzahl von unterschiedlichen Erkrankungen ein, um die diese Liste zu erweitern ist. Hier von betroffenen Probanden kann jedoch die Möglichkeit des Behindertentauchens eröffnet werden.

Die zur Zeit in der Literatur heftig diskutierte Frage, ob Probanden mit einem persistierenden Foramen ovale tauchen dürfen, kann nicht abschließend beantwortet werden. Solange jedoch kein klarer wissenschaftlicher Beweis für ein besonderes Risiko dieser Personengruppe vorliegt, kann eine entsprechende Screening-Untersuchung nicht empfohlen werden (11).

### Besondere Gruppen: Schwangere, Jugendliche, Behinderte

Vom Tauchen muß während der gesamten Schwangerschaft abgeraten werden. Tierversuche lieferten bisher widersprüchliche und schlecht auf den Humanbereich übertragbare Resultate. Fallstudien weisen jedoch auf eine erhöhte Rate unterschiedlicher Mißbildungen und vermehrt unreifen Neugeborenen bei Tauchaktivitäten während der Schwangerschaft hin (6). Ein sicheres Tauchverhalten kann nicht definiert werden. Akzidentelles Tauchen während einer noch unmerkten Frühschwangerschaft kann jedoch nicht als Grund für einen Schwangerschaftsabbruch gelten, denn die Datenbasis läßt bisher keine konkrete Risikoabschätzung zu und die beobachteten Mißbildungen haben eher geringe Konsequenzen. Die meisten Tauchausbildungsorganisationen verlangen ein Mindestalter ihrer Tauchschüler von zwölf bis 14 Jahren. Bei über 16jährigen ist von einer ausreichenden körperlichen Entwicklung der Jugendlichen auszugehen. Bei Jüngeren ist der individuelle körperliche und geistige Entwicklungsstand entscheidend. Vor dem kompletten Verschluß der Epiphysenfugen sollten tiefe Tauchgänge unterbleiben. Bei der ärztlichen Beurteilung Minderjähriger empfiehlt es sich, die Einschränkung „tauchtauglich in Begleitung Erwachsener“ auszusprechen.

Spezialisierte Ausbildungsorganisationen haben in den letzten Jahren zunehmend Möglichkeiten erarbeitet, auch Personen mit eingeschränkter Leistungsfähigkeit (zum Beispiel Paraplegiker, Amputierte und so weiter) Tauchaktivitäten in begrenztem Umfang zu ermöglichen. Die Berichte der Teilnehmer über das neue Bewegungsgefühl im Wasser sind dabei überaus positiv. Insgesamt gelten natürlich auch für diese Personen die oben genannten organischen Ausschlußgründe (9, 12). Weitere Einschränkungen ergeben sich aus der spezifischen Behinderung. Eine Beurteilung sollte daher erfahrenen Tauchmedizinern vorbehalten bleiben.

### Fazit

Fitneß zum Tauchen bedeutet mehr als die Beurteilung der reinen körperlichen Leistungsfähigkeit. Jedoch auch die Abwesenheit bestimmter Erkrankungen allein führt nicht zu einer gesundheitlichen Eignung für den Tauchsport. Die sportmedizinische Vorsorgeuntersuchung von Tauchern beinhaltet daher immer eine umfassende Beurteilung des Tauchers durch einen fachkundigen Arzt.

Zitierweise dieses Beitrags:  
Dt Ärztebl 1999; 96: A-1968-1970  
[Heft 30]

### Literatur

1. Almeling M, Böhm F, Welslau W: Handbuch Tauch- und Hyperbarmedizin. Landsberg: Ecomed 1998.
2. Bennett PB, Elliott DH, eds.: The Physiology and medicine of diving. London, Philadelphia: Saunders 1993.
3. Bove AA: Medical aspects of sports diving. SPUMS Journal 1996; 26: 247-259.
4. Calder IM: Autopsy and experimental observations on factors leading to barotrauma in man. Undersea Biomed Res 1985; 12: 165-182.
5. Davis JC: Medical examination of sport SCUBA divers. San Antonio: Biomedical Seminars 1986.
6. Edmonds C, Lowry C, Pennefather J, eds.: Diving and subaquatic medicine. Oxford, London: Butterworth-Heinemann 1992.
7. Elliott DH: Medical Assessment of the fitness to dive. San Antonio: Biomedical Seminars 1994.
8. Hock L: GTÜM e.V.-Richtlinien für die medizinische Vorsorgeuntersuchung von Sporttauchern. Caisson 1998; 13: 150-165.
9. Hoffmann U, Wenzel J, Wilke K: Tauchen mit eingeschränkter Leistungsfähigkeit. Köln: Verlag Sport und Buch 1998.
10. Mellem H, Emhjellen S, Horgen O: Pulmonary barotrauma and arterial gas embolism caused by an emphysematous bulla in a scuba diver. Aviat Space Environ Med 1990; 61: 559-562.
11. Plafki Ch, Almeling M, Welslau W: Die Bedeutung des persistierenden Foramen ovale (PFO) für das Risiko von Dekompressionsunfällen und neurologischen Langzeitschäden bei Tauchern. Dt Z Sportmed 1998; 49: 88-92.
12. Rheker U: Erstes Internationales Symposium: „Tauchen mit behinderten Menschen“. Paderborn: Eigenverlag 1997.
13. Tetzlaff K, Reuter M: Pneumologische Aspekte der Tauchmedizin. Pneumologie 1998; 52: 489-500.
14. Tetzlaff K, Kampen J, Lott C, Reuter M: Cerebral arterial gas embolism following a 50 MSW dry chamber dive precipitated by pulmonary sarcoidosis. Undersea Hyperbaric Med 1998; 25 (Suppl): 23.
15. Wendling J, Ehrsam R, Knessl P, Nussberger P: Tauchtauglichkeit Manual: Vernier: Schweizerische Gesellschaft für Unterwasser- und Hyperbarmedizin (SGUHM) 1995.

### Anschrift für die Verfasser

Dr. med. Christian Plafki  
Oberforstbacher Straße 247  
52076 Aachen

## Passivrauchen und KHK-Risiko

In den letzten Jahren ist immer wieder darüber spekuliert worden, ob Passivrauchen das Risiko, eine koronare Herzkrankheit zu entwickeln, erhöht. Die Autoren führten eine Meta-Analyse von 18 epidemiologischen Studien (zehn Kohorten-Studien und acht Fall-Kontrollstudien) durch. Sie kommen zu dem Schluß, daß Passivraucher ein um den Faktor 1,25 erhöhtes KHK-Risiko gegenüber Nichtraucher aufweisen, die Zigarettenrauch nicht exponiert sind. Auch wenn Passivrauchen nur zu einem geringfügigen Risikoanstieg für eine koronare Herzkrankheit führt, sollten die Daten bei der gegebenen hohen Prävalenz des Zigarettenrauchens doch Konsequenzen im öffentlichen Gesundheitssystem nach sich ziehen.

He J, Vupputuri S, Allen K, Prerost MR, Hughes J, Welton PK: Passive smoking and the risk of coronary heart disease - a meta-analysis of epidemiologic studies. N Engl J 1999; 340: 920-926.

Department of Biostatistics and Epidemiology and the Prevention Research Center Tulane University School of Public Health and Tropical Medicine, New Orleans, LA 70112, USA.