



O. F. Ehm

Unter Mitarbeit von F. Gerstenbrand und I. Strutz

*Tauglichkeits-
untersuchungen
bei Sporttauchern*

Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York
London Paris Tokyo Hong Kong

Dr. med. O. F. Ehm
Dantestraße 13
6900 Heidelberg

ISBN-13: 978-3-540-50545-7 e-ISBN-13: 978-3-642-97144-0
DOI: 10.1007/978-3-642-97144-0

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der Fassung vom 24. Juni 1985 zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1989

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

2119/3140/543210 – gedruckt auf säurefreiem Papier

Vorwort

Fast explosionsartig hat sich das Tauchen nach dem 2. Weltkrieg entwickelt. Den Anstoß gaben die Kampfschwimmtaucher im Krieg und die Weiterentwicklung des Lungenautomaten durch Cousteau und Gagnan 1940. Gleichlaufend mit dieser Entwicklung erweiterten sich die medizinischen Kenntnisse über das Tauchen.

In Deutschland wurde durch die Vorträge und Filme von Hans Hass das Interesse am Tauchen als Sport geweckt. Sehr bald wurde aber aus dem anfänglichen Außenseitersport nahezu ein Breitensport. In den USA wird heute die Zahl derjenigen, die regelmäßig tauchen, auf 2 Millionen geschätzt. In der BRD gibt es 30 000 organisierte Sporttaucher, in der Schweiz etwa 10 000. Für Österreich wird die Zahl auf 5000 geschätzt.

Besonders im letzten Jahrzehnt haben sich die Grenzen der Gruppe der Taucher in alle Richtungen ausgeweitet. Die Altersgrenze hat sich nach oben und unten verschoben. Vielfach wird Tauchen als Schulsport angestrebt. Die Filmregisseurin Leni Riefenstahl (85 Jahre) lernte mit 72 Jahren das Tauchen und machte hervorragende Unterwasseraufnahmen. Behinderte, Amputierte, selbst Querschnittsgelähmte haben gezeigt, daß sie in der Lage sind, normale Tauchprüfungen abzulegen; Behinderte scheinen sogar oft eine besondere Neigung zu ausgefallenen Sportarten zu haben.

Die Tauglichkeitsuntersuchungsempfehlungen in aller Welt waren und sind auf gesunde Menschen mit guter Kondition abgestellt. Die Realität hat uns Ärzten aber gezeigt, daß man mit bestimmten Defekten durchaus tauchen kann. Dem Arzt kommt damit die Aufgabe zu, auch eventuelle Unvollkommenheiten abzugrenzen, mit denen das Tauchen zu vereinbaren ist, ohne die Sicherheit des Tauchers zu gefährden. Auch unter Taucherärzten herrscht heute eine Unsicherheit für viele Fragen in diesem Bereich.

Im Verhältnis zum Umfang der Sporttauchaktivität ist die Häufigkeit von Krankheits- und Todesfällen relativ gering. Deshalb gibt es bislang keine umfassenden fundierten Beobachtungsdaten, die allge-

mein verbindliche Aussagen zu medizinischen Grenzfällen zuließen. Die hier gegebenen Empfehlungen stützen sich auf die heutigen wissenschaftlichen Kenntnisse des Tauchens und klinisch-empirische Erfahrungen.

Dieses Buch, das sich zur Aufgabe gemacht hat, über einen Leitfaden für die üblichen Tauglichkeitsuntersuchungen hinaus auf alle Grenzfragen einzugehen, soll gleichzeitig Anstöße geben, mehr Klarheit in ein neues Aufgabengebiet zu bringen.

Da sich die Grenzprobleme über viele Fachgebiete der Medizin erstrecken, haben sich Spezialisten der meisten angesprochenen Gebiete an diesem Buch beratend beteiligt. Das Gebiet der HNO-Fragen wurde von Herrn Priv. Doz. Dr. Strutz bearbeitet. Herr Prof. F. Gerstenbrand hat im Neuland der Tauchtauglichkeitsbeurteilungen mit den Kapiteln „Psyche und Zentralnervensystem“ sowie „Neurologische Erkrankungen (von Behinderten)“ grundlegende Akzente gesetzt. Alle anderen Kapitel wurden von Fachärzten, die mit den Fragen des Tauchens besonders vertraut sind, durchgesehen, ergänzt bzw. verbessert. Sie sind in der Liste der beratenden Mitarbeiter aufgeführt. Allen gebührt mein besonderer Dank.

Last but not least sei dem Springer-Verlag gedankt: den Mitarbeitern in Lektorat und Herstellung, die durch redaktionelle Verbesserungen bzw. angemessene Gestaltung der Vorlagen die Fertigstellung des Buches ermöglicht haben.

Inhaltsverzeichnis

Einführung

Über den Sinn und die Notwendigkeit einer Tauchtauglichkeitsuntersuchung	1
Die Besonderheiten der tauchärztlichen Untersuchung	4

I. Allgemeines

1. Altersgrenzen, Nachuntersuchungen, Grundsätzliches	7
2. Anamnese	8
3. Kontraindikationen	9
4. Medikamente	10

II. Untersuchungsgang

1. Allgemeinzustand	14
a) Konstitution und Kondition	14
b) Ernährungszustand	14
c) Haut	15
d) Aids	15

2. Kopf	17
a) Augen	17
Fehlsichtigkeit, Kontaktlinsen, Einäugigkeit, Kunstaugen, Netzhautablösung, Netzhautdegeneration, Keratoplastik, Katarakt, Glaukom, Notwendigkeit augenärztlicher Untersuchung	
b) Nase und Nasennebenhöhlen (J. Strutz)	19
Druckausgleich, Barotraumen, Septumdeviation, Rhinitis, Polypose, Sinusitis, allergische Rhinitis, Infundibulotomie	
c) Ohren (J. Strutz)	20
Gehörgang	20
Zeruminalpfropf, Ohrenstöpsel, Exostosen, Otitis externa, Gehörgangsekzem	
Mittelohr	21
Trommelfellperforation, chronische Otitis media, Cholesteatom, Radikaloperation, Trommelfellnarben, Stapedektomie, Stapesplastik, Tympanoplastik, Druckausgleich, Barotrauma, Tubenbelüftung, Valsalva-Manöver, Prüfung der Tubendurchgängigkeit, Tympanometrie	
Innenohr	23
Barotrauma, explosives Barotrauma, implosives Innenohrbarotrauma, Fensterruptur, Hörsturz, Dekompressionskrankheit, Audiometrie, Elektronystagmographie, Gleichgewichtsstörungen, Morbus Ménière, Lagerungsschwindel, Hörprüfung, Hörschädigungen	
d) Pharynx und Larynx (J. Strutz)	26
Laryngitis, Laryngospasmus, Laryngozelen, Rekurrensparese, Laryngektomie	
e) Mundhöhle (J. Strutz)	26
Rhinitis, Sinusitis, chronische Tonsillitis, Gaumenspalte, Gebiß, Fazialisparese	
3. Hals	28
Struma, Lymphknotenveränderungen, Aa. carotis	
4. Thorax	29
Trichterbrust, Kyphose, Skoliose	

a) Lunge	29
Apnoetauchen, Lungenüberdruckunfall, Zysten, Kavitäten, Emphyseblasen, Laryngospasmus, Panikreaktion, Röntgenaufnahme, Spirometrie, obstruktive Atemwegerkrankungen, „air trapping“, Bronchitis, Asthma bronchiale, Belastungsasthma, „extrinsic asthma“, Szintigramm, Ganzkörperplethysmographie, Spontanpneumothorax, Spannungspneumothorax, Pleuritisfolgen	
b) Herz und Kreislauf	34
Blutvolumenverlagerung, Begleitumstände beim Tauchen, Basismaßnahmen der Untersuchung	
<i>Herzvitien</i>	35
Vorhof- und Ventrikelseptumdefekte, Ductus Botalli, Shunts, Foramen ovale, Wiederholungstauchgänge, operierte Shuntvitien, Aortenstenose, Mitralstenose, Aortenisthmusstenose, Pulmonal- und Trikuspidalstenose, Mitralinsuffizienz, Mitralklappenprolaps, Aorteninsuffizienz, operierte Herzklappenfehler, Antikoagulantien	
<i>Koronare Herzkrankheit</i>	37
Koronarinsuffizienz, Koronarspasmen, ergometrische Untersuchung, Koronarographie, Bypassoperation, Ballondilatation	
<i>Herzrhythmusstörungen</i>	38
<i>Reizbildungsstörungen:</i> Sinustachykardie, Sinusbradykardie, Vorhofftachykardie, Vorhofflattern, Vorhofflimmern, Präexitationssyndrom, WPW- und LGL-Syndrom, supraventrikuläre Extrasystolen, ventrikuläre Extrasystolen, Lown-Klassifizierung <i>Störungen der Erregungsleitung:</i> atrioventrikuläre Überleitungsstörung, AV-Block I., II. und III. Grades, Adams-Stokes-Syndrom, Rechtsschenkelblock, Linksschenkelblock, Sick-Sinus-Syndrom, Schrittmacherträger	
<i>Hypertonie</i>	41
Hydrostatische Druckwirkung, Blutdruck bei Tauchern, Grenzwerthypertonie, Hochdruckdiagnostik, Grenzwerte, Hochdruckmedikamente	
<i>Hypotonie und vegetative Regulationsstörungen</i>	44
Konstitutionelle Hypotonie, hyperkinetische Kreislaufeinstellung, Grenzwerthypertonie, nervöses Atmungssyndrom, Hypoxie nach Hyperventilation, Flack-Test	

<i>Krankheiten der peripheren Gefäße</i>	45
Arterielle Verschlusskrankheit, Morbus Raynaud, Kälteangitis, postthrombotisches Syndrom, variköser Symptomkomplex	
c) Funktions- und Leistungsprüfungen	45
<i>Ergometrie</i>	45
Hypertonie, koronare Herzkrankheit, kardiopulmonale Leistungsbreite, maximale und submaximale Sauerstoffaufnahme, „W ₁₇₀ “, normale Leistungsfähigkeit, Abbruchkriterien	
<i>Spirometrie</i>	47
Obstruktiv-restriktive Ventilationsstörungen, Vitalkapazität, Sekundenkapazität, Grenzwerte, Streubreite	
<i>Flack-Test</i>	48
Beurteilung der Kreislaufregulation, Preßdruckprobe, Durchführung, physiologische Grundlage, verschiedene Reaktionsweisen des Pulses, neurovegetative Störungen	
 5. Abdomen und Urogenitalsystem	 51
a) Abdomen	51
Hernien, Divertikel im Ösophagus, Zwerchfellhernien, Hiatusgleithernien, Refluxösophagitis, Pseudoangina pectoris, Ruptur des Magens, Refluxneigung, Ulkus, Divertikel im Dünn- oder Dickdarm, Divertikulitiden, Morbus Crohn, Anus praeter, Ileo- oder Kolostomie, Gallensteine, Leber- und Pankreaserkrankungen, Hämorrhoiden, Colitis ulcerosa, entzündliche Darmerkrankungen	
 b) Urogenitalsystem	 53
Spezifische Erkrankungen, Zystenniere, solitäre Nierenzysten, Anomalien der Nieren, Glomerulonephritis, Pyelonephritis, Nierensteine, Uretersteine, maligne Neubildungen, Urin fisteln, Nierentransplantationen, Dialysepatienten, Blasenkarzinom, Blasenpapillom, Blasensteine, Prostatitis, Prostataadenom, Urethritis, Epididymitis, Orchitis, Hydrozelen, Spermatozelen, Varikozelen, vermehrte Diurese bei Apnoetauchen	

6. Schwangerschaft und gynäkologische Besonderheiten	55
Fruchtschäden durch erhöhten Umgebungsdruck, Fehlgeburten, Mißbildungen, absolute Kontraindikationen, Unterschiede der Geschlechter, Periodenblutung, Antikonzeptiva, Dysmenorrhö, Menopause	
7. Bewegungsapparat	58
a) Wirbelsäule	58
Morbus Scheuermann, Skoliosen, Kyphosen, Spondylarthrosen, Osteochondrosen, Wirbelgleiten, Spina bifida, Bandscheibenschäden, Lumbago	
b) Extremitäten	58
Arthrosen, habituelle Luxationen, Gelenkprothesen, operierte Gelenke, aseptische Knochennekrosen, Bends, Amputierte, Embryopathiefolgen, Begrenzte Tauglichkeit, „recreational diving“, Tauchbedingungen, Selbstverantwortlichkeit	
8. Stoffwechsel- und Bluterkrankungen	60
a) Diabetes	60
Stoffwechseleinstellung bei Sport, Diabetiker Typ I, Hypoglykämie, Diabetiker Typ II, MODY-Gruppe	
b) Adipositas	62
Anfälligkeit für Dekompressionskrankheit	
c) Fettstoffwechselstörungen	62
Hyperlipoproteinämie, Hypercholesterinämie, Hyperurikämie	
d) Hämatologie	62
Kleines Blutbild, Polyzytämie, Leukämie, Anämie, Sichelzellanämie, Hämophilie	

9. Psyche und Zentralnervensystem

(F. Gerstenbrand) 64

a) Psyche 64

Psychische Faktoren als Unfallursache

Panikattacke und Paniksyndrom 65

Symptomatik, Ursache, Differentialdiagnose, Entstehen und Ablauf beim Tauchen, Anamnese, Behandlung, Tauchtauglichkeit

Psychiatrische Erkrankungen 75

Ausschlußdiagnosen, Psychosen, Psychopathiesyndrom, Hysterie, Neurosen, Phobien, Alkohol, Medikamentensucht, organische Demenz, Intoxikationen, Tauchtauglichkeit

Untersuchungen der psychischen Tauchtauglichkeit 78

Mögliche Testverfahren, SPM-Test, d2-Aufmerksamkeits- und Belastungstest

b) Neurologische Erkrankungen 83

Gehirn 84

Comotio cerebri, parietookzipitale Läsionen, Verletzungen des Kleinhirns, zerebrovaskuläre Erkrankungen, Enzephalitis, Hirntumoren

Rückenmark 86

Querschnittsläsionen, Rückenmarktumoren

Peripheres Nervensystem 87

Traumatische Schäden, Bandscheibenschäden, Hemilaminektomie, entzündliche Erkrankungen

Chronische und progrediente Erkrankungen des Nervensystems 88

Neurale Muskelatrophie, Polyneuropathie, multiple Sklerose, Epilepsie, Narkolepsie, Migräne, vasomotorischer Kopfschmerz

10. Besonderheiten bei Behinderten	91
---	----

Begrenzte Tauglichkeit, „recreational diving“, Tauchbedingungen, Selbstverantwortlichkeit

<i>Neurologische Erkrankungen</i> (F. Gerstenbrand)	92
---	----

Tauchtauglichkeit mit Einschränkung, Querschnittsläsion, Schäden des Großhirns, Gliedmaßenamputationen

III. Nachuntersuchung

Anhang

A: Richtlinien für die Mindestanforderungen an die Tauchtauglichkeitsuntersuchung von Sporttauchern der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e. V. (GETÜM)	101
---	-----

B: Anamnesebogen der GETÜM	108
---	-----

C: Untersuchungsbogen der GETÜM	110
--	-----

D: Referenzwerte für die Vitalkapazität und den Einsekundenwert bei Männern, Frauen und Kindern	112
--	-----

Glossar	117
--------------------------	-----

Literatur	123
----------------------------	-----

Koautoren

Gerstenbrand, Franz, Prof. Dr.

Vorstand der Universitäts-Klinik für Neurologie Innsbruck,
Anichstraße 35, A-6020 Innsbruck

Strutz, Jürgen, Priv.-Doz. Dr.

Universitäts-HNO-Klinik Freiburg,
Kilianstraße 5, 7800 Freiburg i. Br.

Beratende Mitarbeiter

Braun, Werner, Prof. Dr. Dr.

Vormals Direktor der Abteilung für Allergie und Berufskrankheiten der Haut der Universitäts-Hautklinik Heidelberg, Am Schloßberg 5, 6945 Hirschberg

Ende, Volker vom, Dr.

Leitender Arzt der Urologischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses Süd, Moislinger Allee 8, 2400 Lübeck 1

John, Siegfried, Prof. Dr.

Leiter des Instituts für Hyperbare Medizin und Tauchmedizin an der Freien Universität Berlin, Clay-Allee 229, 1000 Berlin 33

Kalthoff Horst, Dr.

Arzt für Augenheilkunde, Kottbuser Damm 67, 1000 Berlin 61

Löllgen, Herbert, Prof. Dr.

Chefarzt der Medizinischen Klinik, Krankenanstalten der Stadt Remscheid, Burger Straße 211, 5630 Remscheid

Matthys, Heinrich, Prof. Dr.

Medizinische Klinik, Abteilung Pulmologie der Universität Freiburg, Hugstätterstraße 55, 7800 Freiburg i. Br.

Piechotta, Alfons, Dr.

Leiter der Gynäkologischen Abteilung des Krankenhauses Cochem, Ravenstraße 42, 5590 Cochem

Seemann, Klaus, Dr.

Flottenarzt a. D., Homannstraße 19, 2300 Kiel 1

Theuer, Dieter, Dr.

Gastroenterologe, Herbststraße 15, 7100 Heilbronn