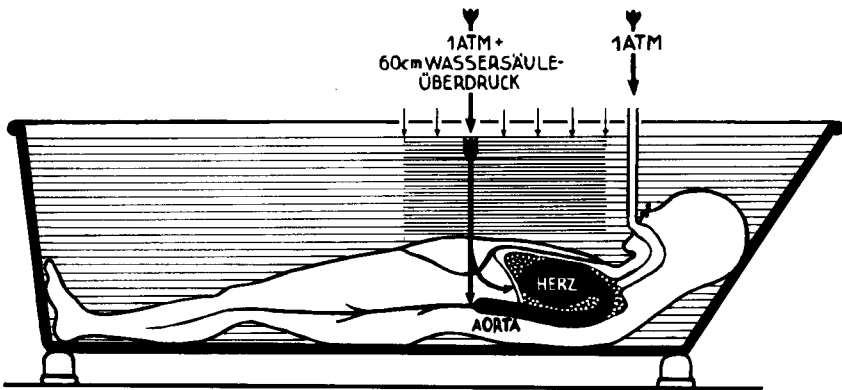
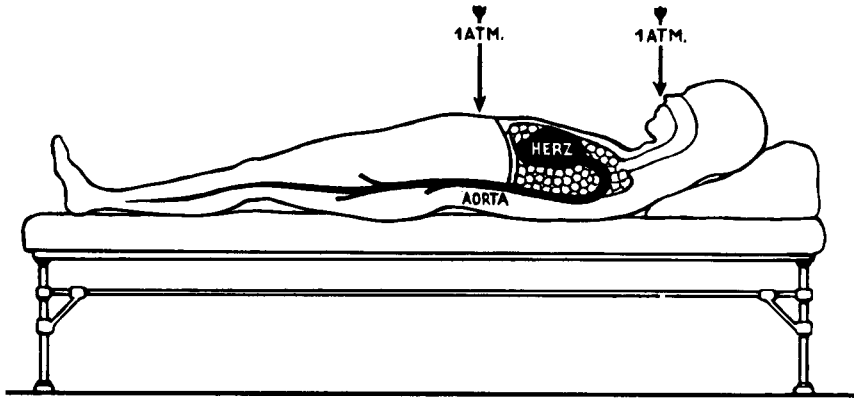


CAISSON

3. Jg.

März 1988

Nr. 1



Mitteilungen der
Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V.

ISSN 0933-3991

Zum Titelbild:**Faszinierend einfach, jedoch unmöglich**

So alt wie das Tauchen selbst ist die Suche nach Möglichkeiten, dem Taucher die lebenswichtige Erneuerung der Atemluft zu gestatten, ohne daß er dazu auftauchen muß. Die einfachste und naheliegendste Methode, nämlich eine luftführende Rohrverbindung zwischen Wasseroberfläche und Lunge zu schaffen, hat bis in den Anfang dieses Jahrhunderts die Erfinder und Tüftler herausgefordert und dabei zu den absurdesten Konstruktionen und sogar Patenten geführt. Dabei muß es schon zu den ersten Erfahrungen der frühen Taucher gehört haben, daß ein Schnorchel ein untaugliches Mittel darstellt, den Aktionsradius und die Verweildauer unter Wasser zu vergrößern. Die horizontale Fortbewegung des Sporttauchers mit Schwimmflossen dicht unter der Wasseroberfläche ist ja erst eine Errungenschaft dieses Jahrhunderts.

Ein wesentlicher Grund für die immer wiederkehrende Beschäftigung mit diesem Prinzip lag sicher darin, daß einer der großen griechischen Philosophen, der Arztsohn *Aristoteles*, in einem seiner naturwissenschaftlichen Werke das seiner Meinung nach natürliche Vorbild des Schnorchels beschreibt, wenn er einen unter Wasser befindlichen Elefanten durch seinen emporgehaltenen Rüssel atmen läßt. Diese Beschreibung

beweist jedenfalls zweierlei: nämlich, daß es in Griechenland und Kleinasien keine Elefanten gibt, und daß Aristoteles nie in Afrika oder Indien war. Hätte sich die Gattung der Rüsseltiere je dieses Verhalten zugelegt, wäre sie in kürzester Zeit aus der Evolution verschwunden.

Aber wenn ein bedeutender Mann einen Irrtum in die Welt setzt, bedarf es stets eines größeren Aufwands, ihn zu widerlegen. Nachdem Aristoteles 2263 Jahre lang die Forscher und Techniker (darunter Leonardo) auf den falschen Weg geführt hatte, war es einem österreichischen Marine-Oberstabsarzt vorbehalten, vor genau 75 Jahren in heroischen Selbstversuchen den Beweis zu erbringen, daß ein Schnorchel nicht länger als 30 cm sein darf.

Dr. Robert Stigler erkannte klar, daß der Unterschied zwischen dem barometrischen (Luft-)Druck in den Alveolen und dem hydrostatischen (Wasser-)Druck in den Lungenkapillaren einen sofort einsetzenden Flüssigkeitseinstrom entlang dem Gradienten bewirkt und dadurch Druckausgleich herzustellen versucht. Das entstehende Lungenödem führte beim letzten Experiment, Wassertiefe 2 m, in wenigen Sekunden zum Rechts-herzversagen, das der Proband nur knapp überlebte. / Fae.

Organ der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V.

Sitz der Gesellschaft: 3000 Hannover 61, Konstanty-Gutschow-Straße 8

Redaktion:	Dr. O. F. Ehm	ISSN	Herausgeber:	Dr. K. Seemann
	Dantestraße 13	0933-3991		Homannstr. 19
	6900 Heidelberg			2300 Kiel 1

Satz und Druck bei Schmidt & Klaunig in Kiel; Auflage 500; Abgabe an Mitglieder unentgeltlich.

Alle Zuschriften an die Redaktionsadresse. Kürzungen vorbehalten.

Anzeigen und Versand: Dr. U. van Laak, Henri-Dunant-Allee 20, 2300 Kronshagen

Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen die Meinung des Autors dar und sind nicht als offizielle Stellungnahme der Gesellschaft aufzufassen.

Inhaltsverzeichnis

	K. P. FAESECKE: <i>Zum Titelbild</i>	2
	K. SEEMANN: <i>Ein Wort an unsere Leser</i>	3
Jubiläen	K. SEEMANN: <i>Zwanzig Jahre UHMS</i>	4
Originalia	I. HOLTHAUS: <i>Therapeutische Kompression</i>	6
	U. van LAAK: <i>Kommentar der Redaktion</i>	9
Forum Subaquaticum	O. F. EHM: <i>Tauchen und Asthma</i>	11
	N.N.: <i>Bericht eines Tauchers mit Asthma</i>	12
Referate	O. F. EHM: <i>Erstmaßnahmen bei Beinahe-Ertrunkenen</i>	13
	O. F. EHM: <i>Vergiftung durch Feuerqualle</i>	14
Zuschriften an CAISSON	H. J. HARTUNG: <i>Zum Notfallkoffer von K.H. Kienle</i>	15
Veranstaltungen	K. SEEMANN: <i>14. Jahrestagung der EUBS</i>	5
	U. van LAAK: <i>Hyperbare Medizin</i>	15

Lieber Leser,

mit dieser Ausgabe beginnt CAISSON sein drittes Erscheinungsjahr. Dem Wunsch unserer Mitglieder folgend, haben *Ehm* und *Faesecke* eine periodische Veröffentlichung ins Leben gerufen, die inzwischen ein eigenes Gesicht (und Gewicht) hat. Es gelang der schwierige Balanceakt zwischen einem Newsletter (der nur über Geschehnisse in der Gesellschaft zu berichten gehabt hätte) und einer wissenschaftlichen Zeitschrift für die Fachgebiete Tauch- und Überdruckmedizin (die alleine nicht genügend Stoff gehabt hätte). Dies ist auch allen Autoren zu danken, die mit Originalarbeiten, Referaten und Stellungnahmen beigetragen haben, die bisherigen fünf Ausgaben zu füllen.

Der Markt der medizinischen Fachzeitschriften ist groß und unübersichtlich. Jeder Autor steht vor der Frage, wo er seine Forschungsergebnisse oder wissenschaftliche Stellungnahme veröffentlichen soll. In den großen namhaften Publikationen ist es zwar sehr ehrenvoll,

gedruckt zu werden, aber man fragt sich auch, ob man den Leserkreis erreicht, an den sich der Artikel wendet. Der Sinn jeder medizinischen Veröffentlichung ist es doch, den Fachkollegen etwas mitzuteilen, was sie interessiert, ihr Wissen erweitert und/oder Diagnostik und Therapie ergänzt oder verändert. Dazu muß die Information auch den Interessenten erreichen. Wissenschaftliche Vorträge hält man nicht auf dem Marktplatz sondern auf entsprechenden Kongressen und Symposien. Wissenschaftliche Erkenntnisse sollten dort veröffentlicht werden, wo sie den Interessentenkreis erreichen können.

Daraus ergibt sich meine Aufforderung an alle Mitglieder der GTÜM, noch mehr als bisher CAISSON als ihr Mitteilungsblatt anzusehen (wie es auf der Titelseite so schön heißt) und sich den Kollegen mitzuteilen, das heißt doch im Wortsinn, sie an den eigenen Erkenntnissen und Meinungen teilhaben zu lassen.

So sehr sich die Redaktion über jede Originalarbeit freut, die sie zur Veröffentlichung angeboten bekommt, so wichtig ist andererseits der Dialog. Stellen Sie uns Fragen, äußern Sie Ihre Meinung, berichten Sie den Kollegen über Tagungen, an denen Sie teilgenommen haben und die Wissenswertes enthielten, über Ihre Erfahrungen in Diagnostik und Therapie, auch wenn es dabei Probleme gab, oder über Ihren Wirkungskreis.

Und noch etwas zum Schluß: Wir alle, die an CAISSON mitarbeiten, sind genauso empfänglich für Lob und Tadel wie Sie. Es macht wenig Spaß, sich der

Mühe zu unterziehen, die eine Veröffentlichung von der Konzeption bis zum Versand mit sich bringt, wenn dies (fast) völlig ohne Resonanz bleibt. Man möchte gerne wissen, „wie es ankommt“. Also: Schreiben Sie uns, wirken Sie mit, beteiligen Sie sich! In diesem Sinne auf ins Dritte Jahr. / Ihr Herausgeber.

Wir beabsichtigen, CAISSON in 3-monatigem Abstand erscheinen zu lassen. Vorgesehen sind jeweils die Mitte der Monate April, Juni, September und Dezember. Der Redaktionsschluß ist 4 Wochen vorher, d.h. am 15. des Vormonats. / Die Redaktion.

Zwanzig Jahre „UHMS“

Die internationale Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin, die Undersea & Hyperbaric Medical Society, Inc. (UHMS) begeht ihr 20. Gründungsjubiläum. Aufbauend auf die tauchermedizinische Forschung der Kriegsjahre, die zur Entwicklung von schlauchlosen, oberflächenunabhängigen Tauchgeräten führte, befaßten sich vereinzelte Wissenschaftler in der Nachkriegszeit mit den technologischen und biomedizinischen Problemen beim Aufenthalt des Menschen unter Wasser. Erstmals fand 1955 – auf Anregung des heutigen Nestors der Unterwasserphysiologie, Prof. *Christian J. Lambertsen* – ein internationales Symposium statt, das die verstreuten Aktivitäten von Universitätsinstituten, Marineeinrichtungen und Tauchgerätefirmen zusammenführte und der Forschung Auftrieb und Stoßrichtung gab. Nach anfänglicher Unterstützung durch staatliche amerikanische Einrichtungen

(besonders durch den Nationalen Forschungsrat) verlagerte sich deren Interesse auf die beginnende Weltraumforschung, so daß sich die Tauchermedizin (zum 2. Internationalen Unterwasserphysiologischen Symposium 1963) mit der Luft- und Raumfahrtmedizin liierte, um gemeinsam Forschungs- und Entwicklungsprogramme zu betreiben. Anlässlich des 3. Symposiums wurde deutlich, daß man eine dauerhafte Basis für die Durchführung solcher Tagungen benötigte, und dies führte zur Gründung der UMS (man beachte die Ähnlichkeit mit der Gründung der GTÜM). Zusammen mit *Chris Lambertsen* als Präsident legten fünf Marineoffiziere (Flieger- und Taucherärzte) den Grundstein für eine Gesellschaft, die heute 2600 Einzel- und 25 korporative Mitglieder in 60 Ländern der Erde hat. Neben dem Newsletter „Pressure“ gibt die Gesellschaft zwei wissenschaftliche Periodika heraus, die

sich zu den führenden Publikationen auf ihrem Gebiet entwickelt haben: „Undersea Biomedical Research“ und „Journal of Hyperbaric Medicine“.

Die UHMS hält jährlich eine mehrtägige wissenschaftliche Fachtagung in den USA ab und veranstaltet in dreijährlichem Rhythmus Internationale Unterwasserphysiologische Symposien (das nächste soll 1990 in Europa stattfinden). Die dort gehaltenen Referate werden in Buchform zusammengefaßt. Sie sind inzwischen zu international geschätzten Referenzwerken geworden, die den neuesten Forschungsstand wiedergeben. Darüber hinaus veranstaltet die Gesellschaft Workshops zu aktuellen tauchermedizinischen, physiologischen und hyperbaren Fragestellungen, deren Ergebnisse ebenfalls publiziert werden. Im Jahre 1986 wurde das Wort „hyperbaric“ in den Gesellschaftsnamen eingefügt, um deutlich zu machen, daß die Gesellschaft die Überdruckmedizin gleichran-

gig zur Tauchmedizin als ihre Aufgabe und ihren Auftrag ansieht. Anfang der 70er Jahre kannte man die Sauerstoffüberdrucktherapie nur für die Dekompressionskrankheit und die Überdehnung der Lunge / Luftembolie. Noch 1977 gab es in den USA nur 37 Überdruckkammern in Krankenhäusern. Heute haben mehr als 200 Kliniken eine solche Kammer, wobei häufig die Einmannkammer den Einstieg für eine spätere Erweiterung zur mehrsitzigen Druckkammeranlage darstellt. Das Indikationsverzeichnis der UHMS für HBO-geeignete Krankheiten wird weltweit als seriös und richtungweisend anerkannt. Die UHMS versteht sich als Dachgesellschaft. Sie hat in und außerhalb der USA regionale Untergliederungen und assoziierte Bereichsverbände. Im Auftrag des Vorstandes der GTÜM wird z.Z. geprüft, ob und in welcher Weise unsere Gesellschaft – ohne ihre Eigenständigkeit aufzugeben – mit der UHMS in Verbindung treten kann. / Sm.

14. Jahrestagung der „EUBS“

Vom 5. bis 8. September 1988 wird die Europäische Unterwasser-Biomedizinische Gesellschaft in Aberdeen, Schottland, ihre diesjährige wissenschaftliche Jahrestagung abhalten. Diese Stadt ist als Ausgangspunkte der Offshore-Ölindustrie und als Sitz der sie unterstützenden sicherheitstechnischen und tauchmedizinischen Einrichtungen besonders als Tagungsort geeignet, zumal auch das Sekretariat der EUBS dort seine ständige Adresse hat.

Im Anschluß an den Vortragsteil findet ein Workshop statt, der sich mit der „Behandlung der Dekompressionskrankheit beim Tauchen im Luftbereich“ befassen wird. Dabei sollen ausgewählte

Krankheitsfälle vorgestellt werden, die entweder besondere Eigenarten aufweisen oder besonders schwierig zu behandeln waren. Ferner ist eine Besichtigung des Nationalen Hyperbaren Zentrums vorgesehen, das sich mit Tieftauchforschung befaßt und in dem hyperbare Sauerstoffbehandlungen stattfinden.

Nordost-Schottland bietet viele Naturschönheiten, ist reich an Kultur und Geschichte, an Schlössern und, natürlich, auch – an Whiskydestillieren.

Interessenten wenden sich an das Konferenzsekretariat: Spearhead Exhibitions Ltd., Rowe House, 55/59 Fife Road, Kingston upon Thames, Surrey, KT1 1TA, UK. / Sm.

ORIGINALIA

Aus dem GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH
Max Planck-Str., 2054 Geesthacht

Therapeutische Kompression

von I. Holthaus

Es gibt wenige medizinische Bereiche, die in den letzten 15 Jahren eine derart rapide Erweiterung unseres Wissens erfahren haben wie die Tauch- und Überdruckmedizin. Beginnend mit dem Öl-Boom in der Nordsee, Ende der 60er Jahre, nahmen die kommerziellen Unterwasseraktivitäten sprunghaft zu. Dies führte dazu, daß zum ersten Mal in großem Umfang Gelder für die Erforschung sicherer Tauch- und Dekompressionstabellen ausgegeben wurden. Eine führende Rolle spielten hier die großen Ölgesellschaften, allen voran Shell, mit seinem medizinischen Leiter Prof. *David Elliott*, dessen unbestrittenes Verdienst es sicher ist, daß heute, nach den Offshore-„Wild-West“-Jahren, sichere Prozeduren im wesentlichen zum Standard geworden sind. Einige Forschungsstellen, in denen Bahnbrechendes geleistet wurde, waren AMTE, Alverstokey; Duke University, Durham, North Carolina, USA; das Druckkammerlabor der Medizinischen Klinik des Universitätsspital Zürich; Comex, Marseille und das Unterwasserlabor Helgoland, GKSS, Geesthacht / DFVLR, Köln. Der medizinische Beirat der Association of Offshore Diving Contractors, Diving Medical Advisory Committee in Großbritannien, hat für viele Bereiche Empfehlungen und Vorschriften erarbeitet, die über das European Diving Technology Committee (EDTC), in dem ich die Bundesrepublik Deutschland verrete, auf nationaler Ebene umgesetzt werden.

In den 60er Jahren wurde dank der Initiative von Herrn Dr. *Seemann* eine

Reihe therapeutischer Kompressionsprofile in die deutsche Berufstaucher-Unfallverhütungsvorschrift eingeführt. Sie stammen ursprünglich aus dem United States Navy Diving Manual und haben sich im wesentlichen bewährt. Aufgrund des bereits erwähnten Wissens- und Erfahrungszuwachses wurde es jedoch Zeit, die neuen Erkenntnisse in die Arbeitswelt einzubringen. Deshalb habe ich vor 3 Jahren im Rahmen des Arbeitskreises „Taucherarbeiten“ der Tiefbau-BG eine medizinische Sub-Commission gegründet mit den Herren Dr. *Deubel*, Kiel; *Faeseke*, Kiel; Dr. *Wenzel*, Köln. Die Ergebnisse dieser Arbeit liegen jetzt vor und wurden bei einer Sitzung des Arbeitskreises der Tiefbau-BG im Oktober von mir vorgetragen. Ergebnis war, daß die Neufassung der „Therapeutischen Kompression“ in die nächste Fassung der Unfallverhütungsvorschrift „Taucherarbeiten“ Eingang finden wird.

Entscheidend für eine vernünftige Anwendung von Vorschriften ist ihre Einfachheit und Übersichtlichkeit, die durch diese Arbeit erheblich gefördert werden konnte. Der Tauchereinsatzleiter draußen ist mit den komplexen Tabellen, wie sie bisher gelten, in aller Regel überfordert, und auch dem mit der Materie nicht vollständig vertrauten Taucherarzt ist damit eine klare Richtschnur an die Hand gegeben. Darüber hinaus finden sie in den Erläuterungen drei Adressen, bei denen Taucherärzte und Einsatzleiter sich im Notfall Expertenrat einholen können.

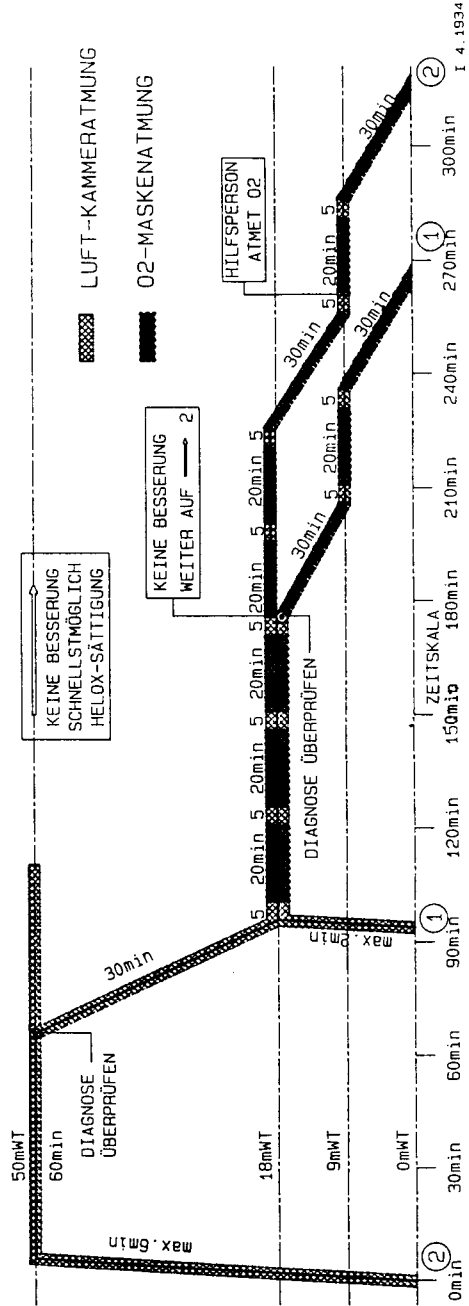
DRUCKKAMMERBEHANDLUNG BEI DEKOMPRESSIONSKRANKHEIT UND ATEMGASEMBOLIE
(LUNGENÜBERDEHNUNG) nach Justus Holthaus, 1987

①

NICHT LEBENSBEDROHLICHE SYMPTOME
HAUTVERFÄRBUNG
JUCKEN
MUSKEL/GELENKSCHMERZEN
TAUCHERARZT VERSTÄNDIGEN

②

LEBENSBEDROHLICHE SYMPTOME
ATEMNOT
KRÄMPFE
BLUTTIGER SCHAUM VOR DEM MUND
VERLUST DES GEFÜHLS
BLAUFÄRBUNG
VERLUST DER BEWEGUNGSFÄHIGKEIT
UNFÄHIGKEIT ZU SPRECHEN, SEHEN, HÖREN
BEMUSSTLOSIGKEIT
SOFORT TAUCHERARZT UND SÄTTIGUNGSTHERAPIESTELLE VERSTÄNDIGEN



Anwendung des Behandlungsschemas

1. Jeder Taucher mit Stickstoffkrankung, Luftembolie oder mit unklaren Krankheitserscheinungen, die nicht eindeutig auf andere Ursachen zurückzuführen sind, muß in einer Behandlungskammer nach diesem Behandlungsschema behandelt werden.

Abweichungen sind nur auf Rat eines mit der Tauchermedizin vertrauten Arztes (Taucherarzt) oder in besonderen Notfällen (z.B. Brand) zulässig.

2. Wenn ein Taucherarzt anwesend ist und Anzeichen für eine schwere Erkrankung (Bewußtlosigkeit, Krämpfe, Schwäche oder Gebrauchsunfähigkeit von Gliedmaßen, Sehstörungen, Schwindelgefühl, Sprach- und Hörverlust, Kurzatmigkeit bis schwere Atemnot, Erstickungsgefühl, Schmerzen, die schon unter erhöhtem Druck aufgetreten sind) nicht vorliegen, soll der Taucher vor der therapeutischen Kompression sorgfältig untersucht werden.
3. Die Geschwindigkeit der Drucksteigerung (Abstiegsgeschwindigkeit) beträgt normalerweise 10 m/min, bei schweren Fällen ist ein rascherer Abstieg erwünscht. Wenn die Beschwerden beim Abstieg zunehmen, muß angehalten und dann der Abstieg so fortgesetzt werden, wie es der erkrankte Taucher verträgt.
4. Der jeweils erforderliche Behandlungsdruck muß erreicht werden, er darf nur auf Anweisung eines Taucherarztes geändert werden.
5. Ist bei Anwendung des Schemas 2 nach 60 Minuten auf 50 m keine Besserung eingetreten, so kann der Patient auf 50 m unter Druckluftat-

mung nur belassen werden, wenn ein Taucherarzt dies empfiehlt. Schnellstmöglich muß eine Verbringung in HELOXSättigung angestrebt werden.

Geeignete Stellen:

GUSI

GKSS-Forschungszentrum

Geesthacht GmbH

Max-Planck-Straße, 2054 Geesthacht

Telefon: 04152/12 – 936/942/945

Nur nach vorheriger Absprache!

DFVLR

Institut für Flugmedizin

Linder Höhe, 5000 Köln 90

Telefon: 0223/6011

Nur nach vorheriger Absprache!

SCHIFFFAHRTMEDIZINISCHES

INSTITUT DER MARINE

Kopperpähler Allee 120,

2300 Kronshagen bei Kiel

Telefon:

0431/54391, App. 1711

0431/54391, App. 1715

nach Dienstschluß

(Beratung 24-Stunden/Tag)

(Keine Heloxsättigung; derzeit nur Druckluft, O₂, N₂/O₂ je 50 %)

Dasselbe gilt, wenn nach Abschluß der Sauerstoffzyklen auf 18 m, inklusive der Verlängerung, keine Besserung auftritt. **Ist eine Verbringung in die Heloxsättigung nicht möglich, so ist die Dekompression entsprechend dem Anraten eines Taucherarztes durchzuführen.**

Wir machen darauf aufmerksam, daß die Rettungskette vor Inangriffnahme eines Tauchvorhabens zu etablieren ist.

6. Sobald als möglich soll ein Taucherarzt den erkrankten Taucher, wenn nötig, auch unter Druck in der Kam-

mer, untersuchen. Insbesondere ist dabei auf Anzeichen von seiten des zentralen Nervensystems zu achten. Nach Erreichen der Behandlungstiefe soll der Taucherarzt, sein Gehilfe oder ein anderer Taucher in der Kammer den Patienten so genau und vollständig als möglich untersuchen, um zuvor übersehene Symptome oder ein unvollständiges Verschwinden der Beschwerden feststellen zu können. Dazu muß der Patient mindestens aufstehen und in der Kammer auf- und abgehen können. Diese Untersuchung muß auch immer eine Kontrolle der Funktion des Blasen- und Mastdarmreflexes beinhalten. Auf ausreichende Flüssigkeitsversorgung des Patienten ist zu achten. Bei Anwendung des Schemas 2 sind bei Erreichen von 50 m dem bewußtseinsklaren Patienten 2 Tabletten Acetyl-Salicyl-Säure à 500 mg zu verabreichen. Weitere Gabe von Medikamenten erfolgt nur auf Anraten des Taucherarztes.

Vor Beginn der Dekompression, d.h. vor Verlassen des Maximaldruckes, muß die Untersuchung wiederholt werden. Der erkrankte Taucher muß vor dem Verlassen und nach Erreichen jeder Stufe (bei Aufenthaltszeiten von mehr als 30 Minuten auch zwischendurch) nach seinem Befinden befragt werden. Er darf bei einer Druckänderung nicht schlafen. Vor dem Verlassen der letzten Stufe muß der Patient erneut untersucht werden.

I. Holthaus
GKSS-Forschungszentrum
Geesthacht GmbH
Institut für Anlagentechnik
Postfach 1160
2054 Geesthacht

Kommentar der CAISSON-Redaktion zum Beitrag von I. Holthaus

Die derzeit gültigen „Behandlungstabellen für Stickstoffkrankungen und Luftembolie“ und die dazu gehörende „Übersicht; Anwendung der Zeilen“ aus der UVV „Taucherarbeiten“ haben tatsächlich einen ganz wesentlichen Nachteil. Sie sind für den darin unerfahrenen Taucher, Tauchereinsatzleiter oder Arzt zu unübersichtlich. Dies gilt besonders bei bestehendem Entscheidungszwang anlässlich eines nicht lehrbuchmäßigen Taucherunfalls.

Was wir heute als Nachteil ansehen, war vor vielen Jahren ein Vorteil, weil Druckkammern sehr häufig ohne Sauerstoff-Atemanlage ausgerüstet waren. Deshalb waren für die unterschiedlichen Unfallsituationen sehr verschiedene Behandlungsschemata erforderlich.

Heute bestehen keine Zweifel darüber, daß die hyperbare Sauerstoffatmung bei der Behandlung von Taucherunfällen die tragende Säule der spezifischen Therapie darstellt.

Hyperbarer Sauerstoff (100 % O₂ bei 2,8 bar) bietet folgende Therapievorteile:

1. Reduktion des Durchmessers von Gasblasen im Gefäßsystem oder Gewebe durch den erhöhten Umgebungsdruck um ca. 1/3, Volumenreduktion auf ca. 1/3 der Ausgangsgröße,
2. weitere kontinuierliche Reduktion des Durchmessers von Gasblasen durch nach außen gerichteten Stickstoffgradienten,
3. Beschleunigung der Stickstoffabgabe über die Lunge durch nach außen gerichteten Stickstoffgradienten,

4. Versorgung ischämischer Gebiete mit Sauerstoff, unabhängig von der Ursache der Ischämie,
5. antiödematöser Effekt des hyperbaren Sauerstoffs und damit Verbesserung der Perfusion und Diffusion von Sauerstoff zum geschädigten Gewebe.

Druckkammeranlagen ohne die Möglichkeit der Atmung reinen Sauerstoffs stellen keine Behandlungskammern im eigentlichen Sinne dar und sollten für die Therapie von Taucherunfällen nicht eingesetzt werden.

Der hier veröffentlichte Vorschlag von Herrn *Holthaus* erfüllt die Forderung nach einem einfachen und übersichtlichen Schema zur initialen Therapie von Dekompressionskrankheiten und Atemgasembolie.

Die beiden Therapieschemata stellen modifizierte Zeilen 6 und 6A der zur Zeit gültigen Behandlungstabellen dar. Der Vorschlag umfaßt damit diejenigen Behandlungszeilen, die weitaus überwiegend bei der initialen Behandlung von Taucherunfällen während der letzten Jahre zur Anwendung gekommen sind. Herr *Holthaus* hat hieraus den richtigen Schluß zu einem sinnvollen Vorschlag der Vereinfachung gezogen.

An dieser Stelle soll die Diskussion mit einigen kritischen Anmerkungen zum vorliegenden Vorschlag angeregt werden:

1. Das neue Behandlungsschema erscheint mir bei aller Zustimmung zu einer Vereinfachung zu knapp ausgelegt.

Gerade wenn tauchermedizinisch unerfahrene Menschen das neue Schema anwenden sollen, muß eine weitere Alternative für solche Taucherunfälle vorgesehen werden, die sich nach Schema 2 unter 6 bar nur partiell bessern. Die Pathophysiolo-

gie der Dekompressionskrankheit und der Luftembolie nach Überdehnung der Lunge erlaubt dann möglicherweise keinen Aufstieg auf 2,8 bar in 30 Minuten, weil der Behandlungserfolg durch diesen relativ schnellen Aufstieg gefährdet werden kann.

Die Zeile 4 der gültigen Behandlungstabelle sollte als geeignetes Mittel zur langsamen Dekompression aus 6 bar nicht ohne eine Alternative verlassen werden. In Kombination mit einer verlängerten Zeile 6 ab 2,8 bar kann die Behandlungsdauer durch den Einsatz von Sauerstoff verkürzt werden.

Ein wesentlicher Vorteil des neuen Schemas gegenüber den eingeführten Behandlungstabellen ist die Verlängerung der Auftauchzeit von 6 auf 2,8 bar.

2. Patienten mit neurologischen Symptomen nach Dekompressionsunfall reagieren auf die initiale Druckkammerbehandlung häufig nur unvollständig. Dies gilt besonders für die spinale Form der Dekompressionskrankheit. Der Erfolg stellt sich dann erst während der hyperbaren Sauerstoffzyklen ein.

Beim vorliegenden Vorschlag erscheint mir deshalb die Verweildauer von 30 min auf 1,9 bar nach Verlassen der 2,8 bar-Stufe als zu gering.

Um einen Rückfall sicher zu vermeiden, würde ich zumindest zwei Sauerstoffphasen über jeweils 30 min mit entsprechenden Pausen vorsehen.

3. Herr *Holthaus* schlägt vor, schwerwiegende Taucherunfälle grundsätzlich gemäß Schema 2 (6 bar) zu behandeln. Unter dem Gesichtspunkt der Vereinfachung sollte dieses Vorgehen unterstützt werden. Es muß

jedoch eindeutig zu erkennen sein, daß die Zeitangabe „60 min“ ein Maximum bedeutet und auch zu einem früheren Zeitpunkt, z.B. nach 30 min, der Aufstieg auf 2,8 bar beginnen darf, wenn der therapeutische Erfolg auf 6 bar gut ist.

Die CAISSON-Redaktion fordert die Leser dazu auf, sich an der Diskussion

über ein neues Behandlungsschema aktiv zu beteiligen und bittet um diesbezügliche Zuschriften.

Dr. U. van Laak
Henri-Dunant-Allee 20
2300 Kronshagen

FORUM SUBAQUATICUM

Unter dieser Rubrik werden Themen der Tauch- und Überdruckmedizin mit jeweiligen Schwerpunkten besprochen. In den folgenden Ausgaben soll die Diskussion mit Beiträgen aus dem Leserkreis fortgesetzt werden. Zuschriften hierzu bitte an die Redaktion.

Tauchen und Asthma

In den Richtlinien der Gesellschaft für die Tauchtauglichkeitsuntersuchungen von Sporttauchern figuriert das Bronchialasthma als Ausschlußkriterium. Durch die spirometrischen Untersuchungen, vor allem durch die Bestimmung der FEV₁ (Einsekundenwert) sind auch symptomlose Asthmatiker oft noch zu erkennen.

Wie beurteilt man aber ein früheres Asthmaleiden, das längere Zeit ohne Erscheinungen geblieben ist?

Im Kindesalter ist Asthma mit 10 bis 12 % aller Kinder die häufigste chronische Erkrankung (Worner, J. O., Therapiewoche 37, Supplement November 87). Eine prospektive Studie in Australien seit 1964 zeigte, daß von Kindern mit vereinzelt und leichten Asthmaanfällen die Hälfte später beschwerdefrei blieb. Bei häufigen und über mehrere Jahre regelmäßig auftretenden Asthmaanfällen waren nur 25 % im Alter von 21 Jahren ohne Symptome. Bei 31 % der Untersuchten, die mit 21 Jahren anfallsfrei waren, traten aber später wieder Erscheinungen auf (Kelly, W. J., DMW 1987, 112. Jg. Nr. 41).

Bei Kindern mit Asthma wird Schwimmen mit Erfolg als Behandlung angewandt. Beim Preßlufttauchen wird gefilterte, saubere Luft geatmet. Deshalb, so wurde von einigen Autoren geäußert, könne es auch zu keinem Bronchialasthma kommen. Die Preßluft ist aber auch trocken und kalt. Beide Faktoren können bei Hyperreagibilität der Bronchialschleimhaut einen Broncho-Spasmus auslösen. Auch unvorhergesehene Anstrengungen, wie bei starken Strömungen, können bei entsprechenden Personen zu einem Belastungsasthma führen.

Nach Untersuchungen von Sturani, C. u. al. (Respiration 48: 321 bis 328 (1985)) ist beim intrinsic Asthma die durch den Tauchreflex induzierte Bradycardie deutlich ausgeprägter als bei Normalpersonen. Inwieweit sich dies für den Asthmatiker vorteilhaft oder nachteilig auswirkt, ist nicht untersucht.

Bisher – seit der verbreiteten Ausübung des Tauchens nach dem Zweiten Weltkrieg – sind so gut wie keine Fälle von Asthmaattacken unter Wasser bekannt geworden.

Welche Kriterien sollten bei der Beurteilung der Tauchtauglichkeit bei einem Kandidaten mit einem früheren Asthma gelten? Wäre Schnorcheltauchen, ähnlich wie das Schwimmen beim Asthma, vielleicht sogar zu empfehlen?

Die vorgesehenen Beiträge von Prof. *Matthys*, Freiburg, und Prof. G. *Utz*, Schwäbisch Hall, können wir leider erst im nächsten Heft bringen.

Die Problematik des Themas erhellt einmal aus dem Vorspann der Redaktion und sie wird zum anderen – realiter – deutlich aus dem nachfolgenden Bericht eines langjährigen Tauchers mit Asthma.

Wir hoffen, daß dies alles unsere Leser dazu anregt, der Redaktion Stellungnahmen zu diesem Thema für das nächste Heft zu schicken (Redaktionsschluß: 20. Mai 1988).

Bericht eines Tauchers mit Asthma

von N.N.

Seit meinem 12. Lebensjahr habe ich gelegentlich Asthma. Es tritt auf, wenn hohe Luftfeuchtigkeit zusammentrifft mit seelischem Streß: Ärger, Angst, Schlafmangel. Anfälle kommen zuweilen nachts zwischen 2 und 4 Uhr, manchmal, bei sehr feuchtem Wetter, auch tagsüber. Manchmal ist auch nur das Atmen erschwert und geräuschvoll. In meinen „teen“- und „tween“-Jahren boten Kriegs- und unmittelbare Nachkriegszeit, Abendgymnasium (= Schlafmangel), Werkstudentendasein und eine sehr dominante Mutter reichlich Streßanlässe. Der Studienort Aachen ist für sein schwüles Klima berüchtigt.

Gegen das Asthma kämpften verschiedene Ärzte ohne Erfolg. Manche Pharmaka brachten zwar die Verdauung durcheinander, das Asthma blieb. Der ärztliche Rat „mal ein halbes Jahr an die

See“ zu gehen, ließ sich nicht befolgen, da ich neben dem Studium meinen Lebensunterhalt verdienen mußte. 20 – 24 Heumanns Asthma-Tropfen auf einem Stück Würfelzucker zu Beginn eines Anfalls genommen, ließen mich innerhalb einer halben Stunde freier atmen und vor allem schlafen. Leider sind sie seit Jahren nicht mehr erhältlich.

Mit 21 Jahren begann ich das Tauchen mit ABC-Ausrüstung, mit 23 Jahren mit (O₂-Kreislauf-)Gerät. Weder beim ABC-, noch beim Gerätetauchen habe ich jemals Asthma gespürt. Im Gegenteil, wenn eine leichte Atembehinderung vorlag, verschwand sie schnell im oder unter Wasser. Mir erschien das auch logisch, da die beiden oben erwähnten Auslöser ja beim Tauchen wegfielen: Tauchen war eine entspannende, selbstbestimmte Tätigkeit und die Luft über kühlem Wasser oder gar aus dem Gerät war trocken. Tauchsportärztliche Untersuchungen waren damals (Anfang der 50er Jahre) weder vorgeschrieben noch üblich. Ärzten, die ich u. a. wegen des Asthmas konsultierte, berichtete ich von dem meines Erachtens günstigen Einfluß des Tauchens, sozusagen als zusätzliche diagnostische Information. Die Reaktionen waren aber überraschend gleichgültig bis ablehnend. Zuweilen wurde das Asthma – trotz meiner Schilderungen – auf das Tauchen zurückgeführt. „Tauchen dürfen Sie natürlich nicht!“ wurde mir beschieden.

In den folgenden Jahrzehnten wurde das Asthma immer seltener, von ca. 2 mal pro Woche bis ca. 2 mal pro Jahr. Nach meiner Einschätzung fielen mit familiärer und beruflicher Etablierung doch etliche Streßursachen weg. Niemals jedoch trat Asthma bei einem der mehreren Tausend unternommenen Tauchgänge auf (ab der 60er Jahre mit Preßluft).

(Der Name des Verfassers ist der Redaktion bekannt)

Referate:

Erstmaßnahmen bei Beinahe-Ertrunkenen

Unfälle durch Ertrinken sind von ihrer Natur her in vermehrtem Maße auf die erste Hilfe von Laien angewiesen. Für die Hilfeleistungen durch Ärzte (und auch durch Rettungssanitäter) wurden in den letzten Jahren Maßnahmen empfohlen, die dann die in sie gesetzten Erwartungen nicht erfüllt haben.

So ist es zu begrüßen, daß von *Ahnefeld* und Mitarbeitern der Rahmen der Erstbehandlung von Beinahe-Ertrunkenen klar umrissen wird und die nicht indizierten Maßnahmen herausgestellt und diskutiert werden.

Diese sind:

1. Das *Entleeren* der *Atemwege* von inspiriertem Wasser durch Ausschütteln, Thoraxkompression oder den Heimlich-Handgriff (abdominelle Kompression) ist nicht nur unnützlich, sondern auch mit der Gefahr von Erbrechen und anschließender Aspiration von Mageninhalt verbunden.

Auch sind die Unterscheidungen von Ertrinken in Süß- oder Salzwasser für die Erste Hilfe-Maßnahmen von untergeordneter Bedeutung.

2. Die früher häufig empfohlene *Blindpufferung* mit Natriumbikarbonat wurde in den letzten Jahren zunehmend verlassen.
3. Die empfohlene *hochdosierte Barbiturat-Therapie* hypoxisch bedingter cerebraler Schädigungen ist ohne nachweisbare Erfolge geblieben.
4. Früher vorgeschlagene Therapieansätze zur *Diuresesteigerung* (Furosemid), Anhebung des kolloidosmoti-

schen Druckes (Humanalbumin 20 %ig) zur Hirnoedemprophylaxe (Dexamethason) und Steigerung der kardialen Leistung (Digitalis), können, wenn überhaupt, nur nach Stabilisierung der Vitalfunktionen unter kontrollierten Bedingungen in der Klinik indiziert sein.

Es bleibt also bei den Maßnahmen, wie sie seit Einführung der Atemspende und Herzmassage weitgehend propagiert wurden. Die Erstdiagnostik beschränkt sich auf die Feststellung der Bewußtseinslage und der Funktion der Atmung und des Herz-Kreislauf-Systems.

Basismaßnahmen bei Ertrinkungsunfällen:

1. *Rettung* – aus tiefem Wasser und Flachlagerung. Die Beatmung im tiefen Wasser muß trainierten und geschulten Rettungsschwimmern vorbehalten bleiben, da sie erheblicher Anstrengung bedarf.
2. *Bewußtlosigkeit* – bei erhaltener Atmung stabile Seitenlage.
3. *Atemstillstand* – Freimachen, bzw. Freihalten der Atemwege.
Beatmung – möglichst Sauerstoffzufuhr.

Am einfachsten ist dies mit dem Ambu-Beutel und angeschlossener Sauerstoffalimentation möglich. Wenn die Möglichkeiten gegeben sind, sollte die endotracheale Intubation und Beatmung mit 100 %igem Sauerstoff und ein positivendexpiratorischer Druck von 5 cm Wassersäule eingesetzt werden. Eine erwei-

terte Behandlung bei Herzstillstand ist von der EKG-Diagnostik abhängig und bleibt im allgemeinen der Klinik überlassen.

Für die von jeher beobachtete Tatsache, daß bei Kindern die Prognose nach Beinahe-Ertrinken besonders günstig ist, wird einmal das Lowoutput-Syndrom bei bradycarder Herzaktion angenommen. Im jungen Lebensalter ist der Tauchreflex besonders ausgeprägt und bewirkt neben der Bradycardie auch eine Vasokonstriktion aller Gefäßabschnitte mit Ausnahme der Koronarien und der Hirnarterien.

Die Verfasser betonen, daß die indiziert begonnene Reanimation in jedem Falle über mindestens 1 Stunde fortgesetzt werden soll, da die Chancen für einen Erfolg bei Beinahe-Ertrunkenen erwiesenermaßen günstig sind.

Verfasser:

Dr. R. Rossi,

Prof. Dr. F. W. Ahnefeld

Klinikum für Anaesthesiologie

Klinikum der Universität

7900 Ulm, Prittwitz Str. 43

DMW 1987, 112. Jg. Nr. 15,

Seite 600 - 602

Referiert von: O. F. Ehm

Vergiftung durch Feuerqualle

Kontakte mit Quallen haben im allgemeinen einen gutartigen Verlauf. Die gefährlichen Folgen einer Berührung mit der gefürchteten Seewespe (*Chiropsalmus quadrigatus*) und der *Chironex fleckeri*, die hauptsächlich an der Nord- und Ostküste Australiens vorkommen, sind relativ selten. Schwere, jedoch meist reversible Schäden sind auch durch den Kontakt mit der Staatsqualle „der portugiesischen Galeere“ (*Physalia physalis*), die in allen Weltmeeren verbreitet ist, bekannt.

Im Klinikum der Universität Frankfurt wurde im Dezember 1986 eine 31jährige deutsche Touristin behandelt, die im Indischen Ozean, bei Goa, mit einer Quallenspezies in Berührung kam, die mit hoher Wahrscheinlichkeit zu der Gattung der *Chrysaora quinquecirrha* gehörte. Die Urlauberin war weit hinausgeschwommen, als sie plötzlich heftige, brennende Schmerzen am Oberkörper verspürte und im Wasser eine „größere, rötliche Masse“ bemerkte. Sie konnte noch zum Ufer zurückschwimmen und hätte dort einen Kreislaufzu-

sammenbruch gehabt. Nach anfänglicher Behandlung in einem örtlichen Krankenhaus wurde sie 4 Tage später nach Frankfurt geflogen.

Auf der Intensivstation der Klinik fiel eine massive oedematöse Schwellung von Oberkörper und Armen auf. Neben Hypaesthesia und Hypalgie bestanden motorische Paresen der Finger, Hände und Unterarme. Nach eingehender Diagnostik wurde eine Verlegung der peripheren arteriellen Strombahn durch Mikrothromben angenommen und eine intensive Therapie mit Urokinase und Prostaglandin E₁ eingeleitet. Die Durchblutungsstörungen bildeten sich auch zurück. Hautveränderungen mit riesigen Blasen in den Handinnenflächen und Oedemen an beiden Unterarmen schritten aber weiter fort. Unter dem Eindruck einer Kompartimentnekrose wurde dann eine Fasziotomie an beiden Unterarmen durchgeführt. Es fanden sich am linken Unterarm noch 50 %, am rechten nur noch 10 % normaler Skelettmuskulatur. Der Rest war nekrotisch

verändert oder bereits im Stadium bindegewebiger Organisation.

Nach 4 Monaten Krankenhausbehandlung bestanden weiterhin Sensibilitätsverluste im Bereich der Unterarme und Hände und ein kompletter motorischer Ausfall an beiden Armen und Händen. Der Zustand war auch 6 Monate nach dem Unfall noch unverändert.

Bei Vergiftungen mit Quallen gibt es nur im Fall des Kontaktes mit der *Chironex fleckeri* in Australien die Möglichkeit der Gabe eines Hyperimmunserums. Die Autoren empfehlen eine lokale Behandlung mit Weinessig. Das Abspülen mit Süßwasser oder Alkohol, wie bisher empfohlen und üblich, hätte einen entgegengesetzten Effekt. – Da dem Krankheitsbild überwiegend toxische Reaktionen zugrunde liegen, ist die Anwendung von Kortikosteroiden kritisch zu beurteilen. So verbleibt also, als Sofortmaßnahme, neben der lokalen Applikation von Weinessig, nur die Aufrechterhaltung von Atmung und Kreislauf und vor allem eine Schmerzbehandlung einschließlich mit Morphinderivaten.

Verfasser:

V. Hach-Wunderle,

D. Mebs, K. Frederking

und H. K. Breddin

Klinikum der Universität

6000 Frankfurt/Main 70

Theodor-Stern-Kai 7

DMW 1987, 112. Jg. Nr. 48,

S. 1865 – 1808

Referiert von: O. F. Ehm

Zuschriften an CAISSON

Zum Notfallkoffer von Dr. K.H. Kienle

Mit Interesse habe ich den Artikel über die Vorstellung des für tauchspezifische Unfälle zusammengestellten Notfallkoffers nach Dr. K. H. Kienle (CAISSON 3, 1987, S. 68–69) gelesen. Die Konzeption kann m. E. nicht kommentarlos hingenommen werden. So sind zwar die wesentlichen Hilfsmittel zur Behandlung des respiratorischen Notfalles vorhanden, jedoch keinerlei Notfallmedikamente für eine begleitende und notwendige kardiale Reanimation. Der so vorgestellte Notfallkoffer ist deshalb *allein* zur Therapie der kardiopulmonalen Reanimation auch unter dem speziellen Gesichtspunkt des lebensbedrohlichen Tauchunfalls nicht ausreichend. Die entsprechenden Medikamente müssen daher in einem separaten Koffer mitgeführt oder der o.g. Koffer um diese ergänzt werden. Auch für tauchspezifische Notfälle ist es aus verständlichen Gründen nicht sinnvoll, nur für die pulmonale Notfallsituation gerüstet zu sein!

Die Therapie respiratorischer Störungen kann mit den aufgelisteten Mitteln optimal durchgeführt werden.

Priv. Doz. Dr. H. J. Hartung
Institut für Anaesthesiologie
und Reanimation
Klinikum Mannheim

Veranstaltungshinweis – Hyperbare Medizin

Vom 22. bis 24. September 1988 findet in Basel das „Joint Meeting“ des zweiten Schweizerischen Symposiums für Hyperbare Medizin und der zweiten Europäischen Konferenz für Klinische Hyperbare Medizin statt. Ein Schwerpunkt der

Veranstaltung wird der heilungsfördernde Effekt des hyperbaren Sauerstoffs auf Problemwunden sein. Kongreß-Sekretariat: Dr. J. Schmutz, Wartenbergstraße 9, CH-4042 Basel, Telefon: 061/42 49 88. / vLa.

Dräger

Sofort Anschluß!

**Taucher-
Druckkammern
überall
einsatzbereit**

Transport:

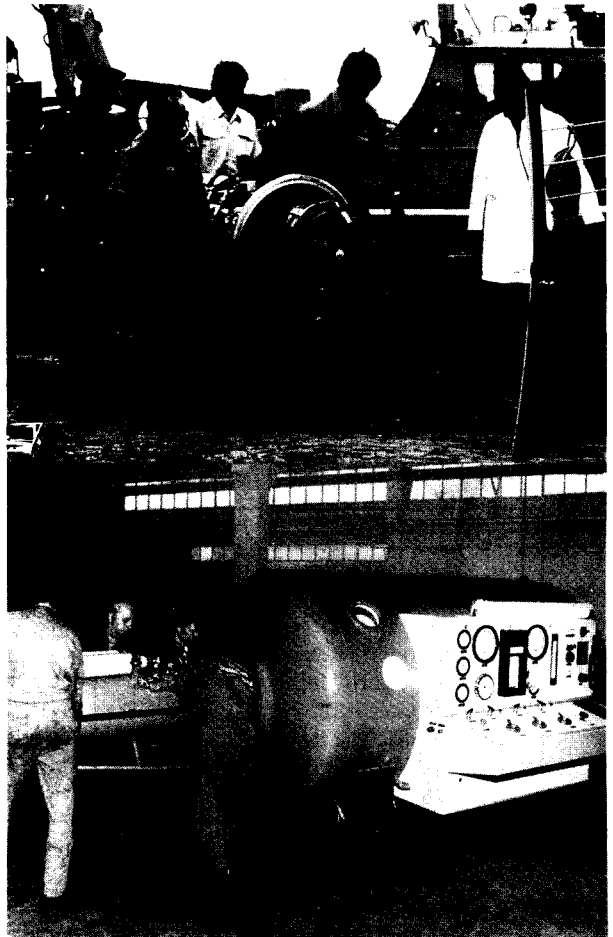
**Der verunfallte Taucher wird
unter Druck in der Einmann-
Kammer zur stationären
Behandlung gebracht.**

Anschluß:

**Der Dräger-Anschlußflansch
ermöglicht die druckfeste
Verbindung von Transport- und
Behandlungskammer innerhalb
weniger Sekunden.**

Behandlung:

**Nach der Überschleusung des
Tauchers in die Behandlungs-
kammer TDS I kann er
optimal therapiert werden.**



Alle Dräger-Kammern unterliegen
strengsten Qualitätskontrollen
und sind aufgrund einer
durchdachten Standardisierung
schnell lieferbar.

Weitere Informationen erhalten Sie von der
Drägerwerk Aktiengesellschaft, Werk Druckkammertechnik,
Postfach 15 01 49, D-2400 Lübeck-Travemünde,
Telefon 045 02/83-0, Telex 261 455, Telefax 0451/882-2080