

# Helmtauchen

# Manual



# Inhaltsverzeichnis

.....	1
<b>INHALTSVERZEICHNIS.....</b>	<b>1</b>
VORWORT.....	3
DIE VORAUSSETZUNGEN .....	3
ÜBERSICHT ÜBER DEN KURSVERLAUF .....	3
WEITERE WICHTIGE SPEZIELLE HINWEISE ZUM HELMTAUCHEN .....	3
ZIELE DIESES HELMTAUCH-SPEZIALKURSES.....	4
DAS GEWICHT DER AUSRÜSTUNG.....	4
<b>DIE AUSRÜSTUNGSTEILE IM EINZELNEN .....</b>	<b>4</b>
ANZUG.....	4
SCHULTERSTÜCK .....	5
KRAGENPOLSTER .....	6
SCHUHE, RÜCKEN- UND BRUSTGEWICHT.....	6
HELM.....	7
LUFTAUSLABVENTIL .....	8
TAUCHERAUTOMAT .....	9
LUFTSCHLAUCH.....	11
WAS WIR NICHT DABEI HABEN UND AUCH NICHT ÜBEN! .....	11
ANLEGEN DER AUSRÜSTUNG .....	12
<b>SPEZIFISCHE GEFAHREN BEIM HELMTAUCHEN .....</b>	<b>16</b>
BLAUKOMMEN / TAUCHERABSTURZ .....	17
AUFTREIBEN / TAUCHER „SCHIEßT“ .....	17
KOHLENDIOXIDVERGIFTUNG .....	17
PUMPENSCHLAG .....	17
VERMEIDUNG.....	17
<b>DER TAUCHGANG IM TAUCHTURM .....</b>	<b>18</b>
DAS SZENARIO IM TAUCHTURM .....	18
DER TAUCHGANG IN EINEM TAUCHTURM IN DEN EINZELNEN PHASEN .....	19
DIE WICHTIGSTEN LEINENSIGNALE .....	20
<b>WEITERE TAUCHAUSRÜSTUNG.....</b>	<b>20</b>
GRUNDROLLE .....	20
TROCKENGESTELL / ETWAS FÜR LÄNGERE TAUCHGÄNGE.....	20
GAS-SCHWEISSGERÄT .....	22
BOLZENSCHUSSKANONE.....	23
SPEZIALPHOTOAPPARAT .....	24
<b>EINE KLEINE GESCHICHTE DES HELMTAUCHENS .....</b>	<b>24</b>
.....	35
<b>TAUCHEN IN KONTAMINIERTEN GEWÄSSERN .....</b>	<b>35</b>
.....	35
<b>AUFBAU EINES MODERNEN KIRBY-MORGAN HELMS .....</b>	<b>36</b>
<b>LITERATURHINWEISE .....</b>	<b>37</b>
DANK AN FOLGENDE PERSONEN, DIE MICH BEREITS AUCH BEI ANDEREN PROJEKTEN ENTHUSIASTISCH UNTERSTÜTZT HABEN: .....	37

## **Vorwort**

der Spezialkurs "Helmtauchen" soll im Rahmen eines Schnuppertauchganges in einem Tauchturm mit einer historischen Helmtauchausrüstung (Schwerttauchgerät mit Kupferhelm) sowie einer kurzen geschichtlichen Einführung Eindrücke vermitteln, wie Berufstaucher seit ca. 180 Jahren unter Wasser, mehr oder weniger unverändert, arbeiten.

## **Die Voraussetzungen**

- Mindestens PADI o.ä. Advanced Open Water Diver, oder Äquivalenz und
- ca. 100 geloggte Tauchgänge:  
der Helmtauchstudent benötigt bereits Routine beim Tarieren mit SCUBA, denn es bedarf einiger Übung um mit dem Luftauslaßventil des Helmes sauber tarieren zu können
- gute körperliche Fitness und ausreichende Muskelkraft:  
die komplette Ausrüstung wiegt ca. 80 kg; durch den dicken Anzug kann es leicht zu einer Hyperthermie kommen
- Mindestkörpergröße: ca. 1,60 m
- keine Erkältungskrankheiten:  
der übliche Druckausgleich (Valsalva Manöver am Maskenerker) kann wegen des geschlossenen Helms nicht durchgeführt werden
- keine Anfälligkeit für Platzangst (Klaustrophobie):  
im Helm kann es einem schon manchmal "ein bisschen zu eng" werden ...

Wenn dann noch etwas Interesse an Tauchphysik und technisches Verständnis hinzukommt, sind dem Spaß an diesem Kurs keine Grenzen mehr gesetzt!

**Hinweis: der Kurs berechtigt weder zur Ausübung des Taucherhandwerkes noch zum selbständigen Tauchen mit einer Helmtauchausrüstung!**

## **Übersicht über den Kursverlauf**

- Beschreibung der Ausrüstung und ihrer Funktionsweise
- Gefahren beim Helmtauchen und deren Vermeidung
- Ablauf des Tauchganges in einem Tauch-Turm
- eine kleine Geschichte des Helmtauchens

## **Weitere wichtige spezielle Hinweise zum Helmtauchen**

- spezielle Druckausgleichstechniken: Kauen, Schlucken, Kiefer gegeneinander verschieben, Zunge zusammenrollen, gegen den Gaumen drücken und dabei den Adamsapfel anheben, Benutzung der Nasenplatte im Helm durch Andrücken und Blasen durch die Nase oder Benutzung der Nasenklemme; bzw. alle Methoden gleichzeitig anwenden ...
- Eingeschränktes Gesichtsfeld sowie eingeschränkte Bewegungsmöglichkeiten

## **Ziele dieses Helmtauch-Spezialkurses**

Am Ende dieses Kurses sollte der Helmtauchstudent:

... die sieben wesentlichen Teile einer historischen Helmtauchrüstung auflisten sowie deren Funktion beschreiben können

... die vier wesentlichen Gefahren des Helmtauchens auflisten sowie deren Vermeidung beschreiben können

... vier relevante, ausgesuchte Meilensteine in der Geschichte und Entwicklung des Helmtauchens auflisten und beschreiben können

... die sieben wichtigsten Leinensignale demonstrieren können

Bei der Durchführung des Pool Tauchganges sollte der Helmtauchstudent folgende vier elementare Techniken demonstrieren können:

- Ausführen von Leinen- /Schlauchsignalen
- sicheres Bewegen über und unter Wasser mit einer Helmtauchrüstung
- Druckausgleich mit oder ohne Nasenplatte
- sowie Trieren mit Luftauslaßventil
- korrekte Ab- und Aufstiege unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften

## **Das Gewicht der Ausrüstung**

Helm:	12 kg
Schulterstück:	5 kg
Schuhe:	je 11 kg
Gewichte:	je 16 kg
Anzug:	7 kg

Alles zusammen also ca. 78 kg

## **Die Ausrüstungsteile im Einzelnen**

### **Anzug**

Funktion analog dem Trockentauchanzug beim normalen SCUBA Tauchen; als Schutz vor Wasser, Kälte und Verletzungen, zusätzlich zum Befestigen des Schulterstückes, i.d.R. doppelter Baumwollkörper mit Gummizwischenlage, der Kragen ist dehnbar und aus Weichgummi.



### ***Schulterstück***

Gemeinsame Fixierung des Helms und des Anzugkragens mittels der 3 Schraub-Bolzen; Gummichtung für Wasserdichtigkeit, die Brust- und Rückengewichte werden an den unteren Bolzen eingeklinkt.



### ***Kragenpolster***

Ein Stoffpolster, welches zwischen Taucher und Anzug angezogen wird, es dient als zusätzliche Polsterung zur Abfederung der Gewichte.



### ***Schuhe, Rücken- und Brustgewicht***

Dienen zum Ausgleich des Auftriebes, also zum sicheren Stand auch bei viel Luft im Anzug (bei manchen Geräten sind im Brustgewicht 2 kleine Pressluftflaschen mit Ventil als Notreserve (come home bottle) integriert; siehe hierzu auch das Titelbild: Dräger 3-Bolzenhelm).



## Helm



Der Helm besteht aus getriebenem Kupfer und dient dem besonderen Schutz des Kopfes. Ein Luftauslaßventil zum Trieren und Helmspülen sowie die Platte zum Anpressen der Nase für den Druckausgleich sind ebenfalls im Helm eingebaut. Kupferhelme haben normalerweise 3

bzw. 4 Fenster für Sicht, eines davon, das Vorderfenster, ist schraubbar und wird mit einem Gummiring abgedichtet. Der obere Helmfirst dient als zusätzlicher Griff. Meistens befindet sich hinten am Helm der Anschlußstutzen für den Luftschlauch, das Umbilical.



Abb. li.: Helm von hinten mit First, Anschluß für das Umbilical und das Luftauslaßventil  
Abb. re.: Helm von unten, innen: Luftauslaß und-einlaßöffnungen

Der Lufteinlaß ist meist mit einem Rückschlagventil ausgestattet: so wird verhindert, daß bei Versagen der Luftversorgung oder bei Taucherabsturz der Druck im Helm sofort schlagartig abnimmt:

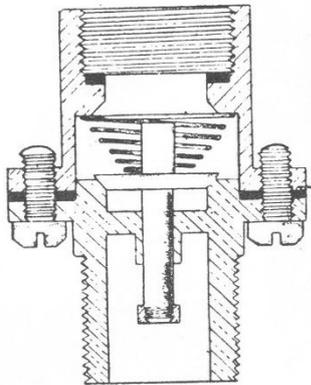


Fig. 73. Section of Fig. 74

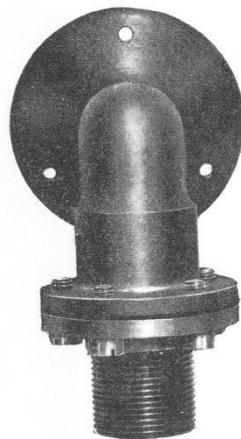
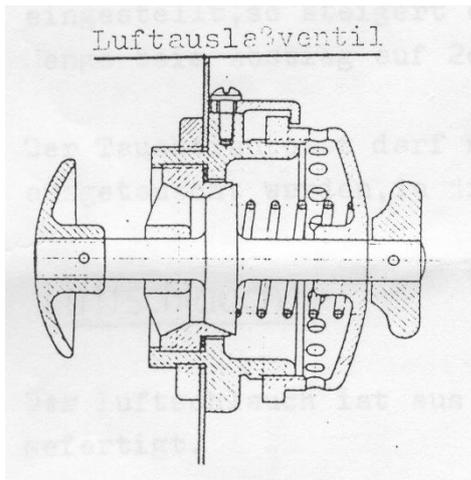


Fig. 74

### **Luftauslaßventil**

Ein Überdruckventil, üblicherweise an der rechten hinteren Helmseite: es dient zur Tarierung bzw. dem Spülen des Helms. Wird der Kopf auf die Ventiltellerplatte gedrückt, wird es geöffnet und Luft strömt aus dem Helm. Wird von aussen mit der Hand auf das Ventil gedrückt (bei manchen Helmtypen kann der Gegendruck von aussen festeingestellt werden) wird das Ventil ganz oder teilweise gesperrt und der Druck im Anzuginneren steigt wieder



### **Taucherautomat**

(Abbildung oben, rechts) Reduzierventil an der Pressluftversorgung, liefert die eingestellte Luftmenge und paßt diese Menge automatisch der Tiefe an. Zur genauen Funktion weiter unten die Luftlieferleistungen und ein Querschnitt am Beispiel des Dräger TA D6000 (Quelle: Haux, Gerhard; Tauchtechnik, Band II, S. 249):

Bild 16  
Luftlieferkurven  
des DRÄGER-  
Taucherautomaten  
Modell D 6000

- 1 wenig
- 2 normal
- 3 viel
- 4 Höchstmenge

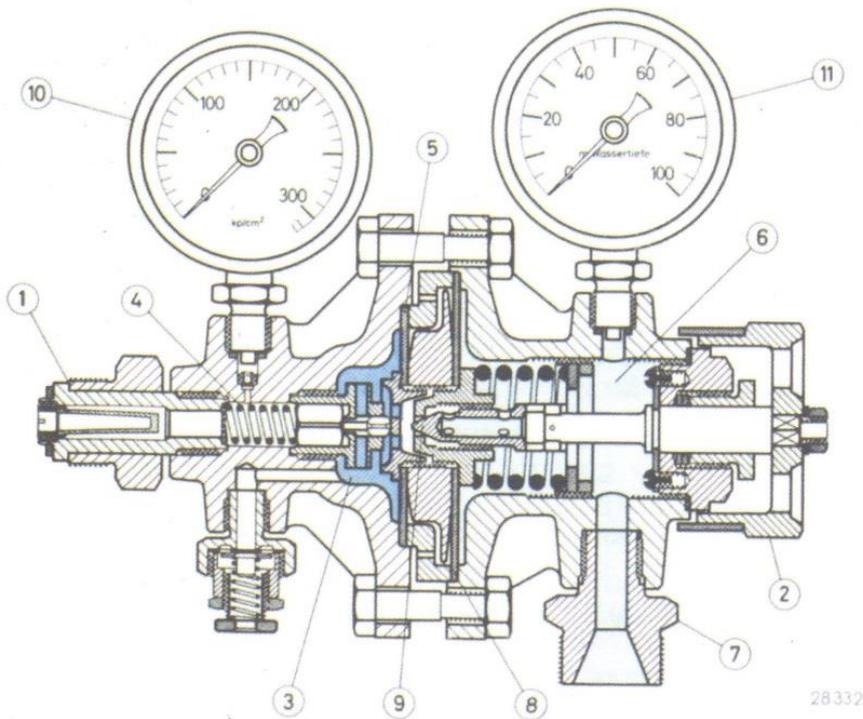
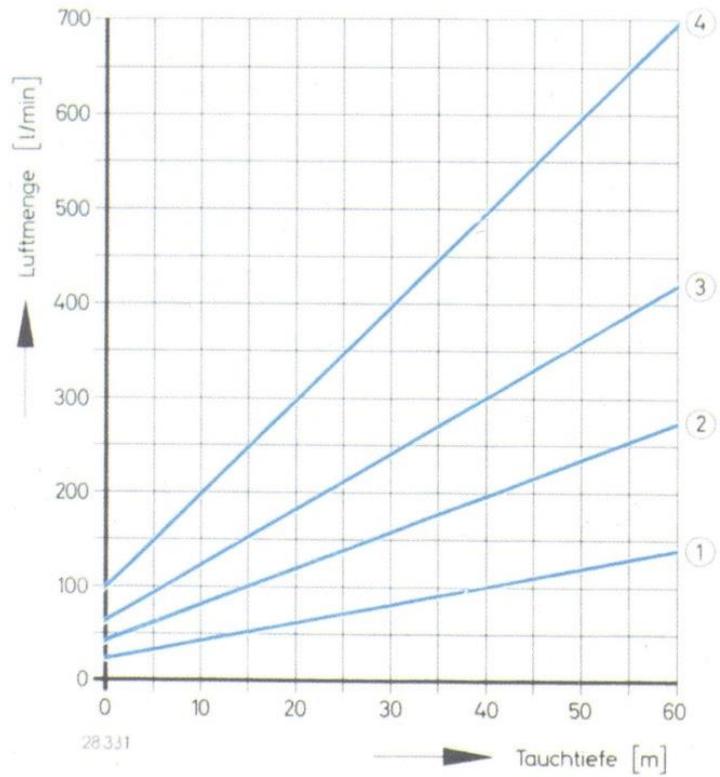
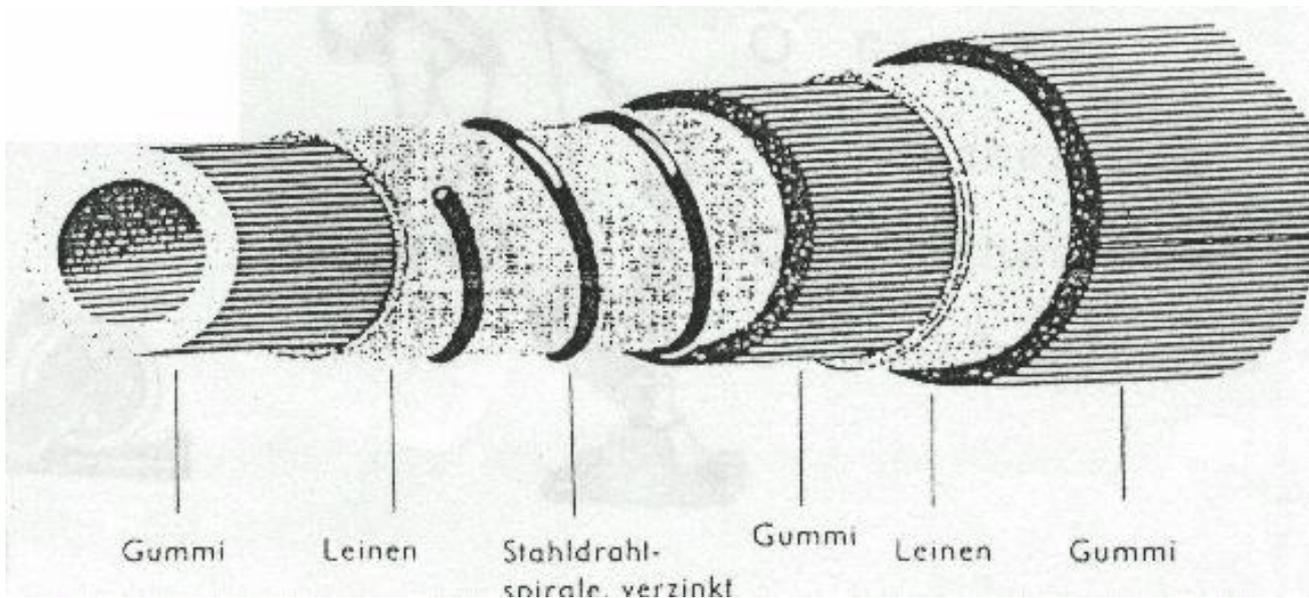


Bild 17 Schema zur Erklärung der Funktionsweise des DRÄGER-Taucherautomaten Modell D 6000

- |                 |   |                               |
|-----------------|---|-------------------------------|
| 1 Luftanschluß  | 5 Membran (klein)                                   | 8 Membran (groß)              |
| 2 Handrad       | 6 Kammer II   | 9 veränderliche Drosselstelle |
| 3 Kammer I      | 7 Anschluß des Taucher-<br>luftzuführungsschlauches | 10 Vordruckmanometer          |
| 4 Einstellfeder |   | 11 Tiefenmanometer            |

## Luftschlauch

Dient der Versorgung mit Luft und wird auch als Umbilical (Nabelschnur) bezeichnet. Er besteht aus Kautschuk mit mehreren Gewebeeinlagen und einer eingearbeiteten verzinkten Drahtspirale zur mechanischen Festigung. Von den beiden Schraubanschlüssen wird derjenige, der mit „TA“ bezeichnet ist, am Taucherautomat angeschraubt.



## Was wir nicht dabei haben und auch nicht üben!

Beim Hängenbleiben, Verfangen, etc ... hilft nur eines: mit einem kräftigen Schnitt das Umbilical durchtrennen. Genau aus diesem Grunde hatten die Taucher früher ein gutes Messer mitgeführt:

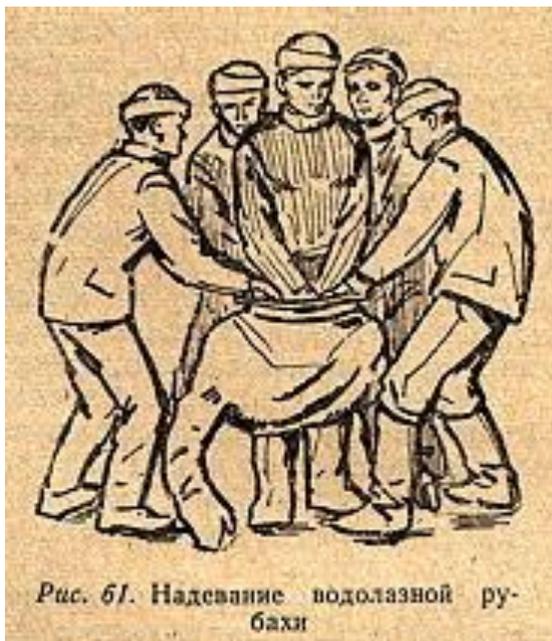


Damit das auch gelingt, hat das Umbilical eine einzige Stelle, die entsprechend aufgebaut ist! Selbstverständlich muß sich diese beim Taucher befinden! Für den darauffolgenden Notaufstieg benötigt der Taucher natürlich Luft, diese führt er in den „come home bottles“, den Notfallflaschen im Brustgewicht, mit sich.



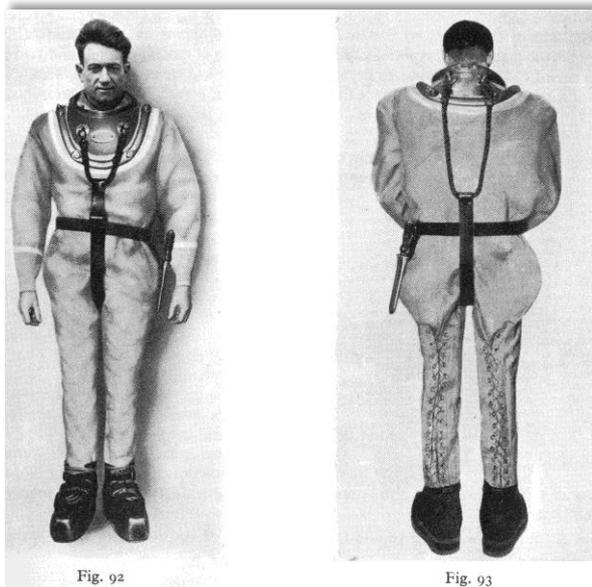
### **Anlegen der Ausrüstung**

1. Hineinschlüpfen in den Anzug
2. dann drei bis vier Mann zum Kragendehnen
3. Kragenpolster einlegen
4. Tauchergürtel anlegen
5. Bleischuhe anschnallen
6. Schulterstück auflegen
7. Helm (Helmfenster geöffnet) aufsetzen und festschrauben
8. Brustgewicht anhängen
9. Rückengewicht anhängen
10. Schrittgurt festzurren
11. Anschluß des Umbilicals
12. Sicherheitsleine einklinken
13. Helmfenster anschrauben



(zum obigen Punkt Numero 2: Auszug aus einem russischen Taucherhandbuch von 1971!)  
Tipp: da an- und ausziehen etwas dauert; vorher ein paar biologische Dinge regeln ...

Korrekt angekleideter Taucher:



zum Funktionsprinzip von TA, Pneumo Hose bzw. Pneumo Fathometer:

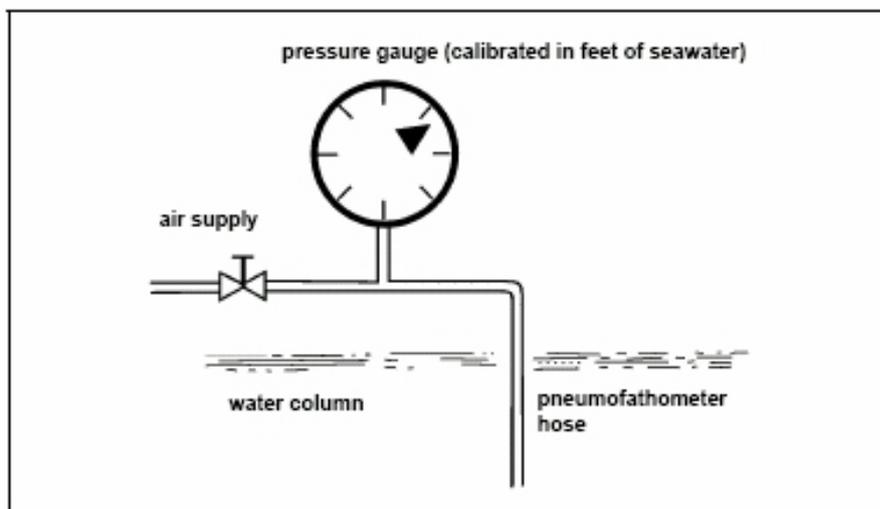


Figure 6-9. Pneumofathometer. The pneumofathometer hose is attached to a diver or weighted object and lowered to the depth to be measured. Water is forced out of the hose by pressurized air until a generally constant reading is noted on the pressure gauge. The air supply is secured, and the actual depth (equal to the height of the water column displaced by the air) is read on the gauge.

und noch ein Blick auf die Nasenplatte, die Abb. zeigt den Helm von unten, innen:



Vorsicht auf die Schrauben der alten Telephonleitungen!

Auch heute noch wird im professionellen Umfeld mit dem Kupfer-Helm getaucht. Hier ein Auszug aus dem aktuellen Manual: [167] Bevan, John (ed.) (2011) The Professional Diver's Handbook, Submex Ltd., ISBN 978-0-09508242-6-0, auf S. 245:

w) SIEBE GORMAN 12-BOLT HELMET

The famous Siebe Gorman standard helmet has been developed directly from an original Siebe helmet first introduced in 1840. The original design was so sound and functional that it is the direct ancestor of today's deep sea diving outfit.

The all-metal, positively-buoyant helmet is worn with a standard dry suit to which it is attached by a 12-bolt corselet, so care must be taken to avoid a blow-up.

The front window is removable. A protective faceplate can be added when cutting or welding. The helmet is freeflow with two exhausts: a spitcock and a regulating exhaust valve.

Its main advantages include the protection it provides to the diver in polluted waters, the large internal volume which acts as a built-in air reserve, and when well-maintained, it will last indefinitely. The major disadvantage is that it is heavy and bulky.

**Side windows** are fixed ovals with metal guards.

**Telephone communications gooseneck** to receive the standard telephone breast rope. A chin switch operates the inter-communication system and operational transceiver.

**Regulating exhaust valve** is a spring-loaded, metal-to-metal non-return valve. It has an adjustable loading with an external spindle and internal knock-button extension.

**Serial number** is stamped on the inside of the neck rings.

**Corselet strap** of heavy brass is divided into four sections.

**Brass bolts** (12) for securing corselet strap to corselet.

**Shell** of copper with a tin coating to avoid corrosion.

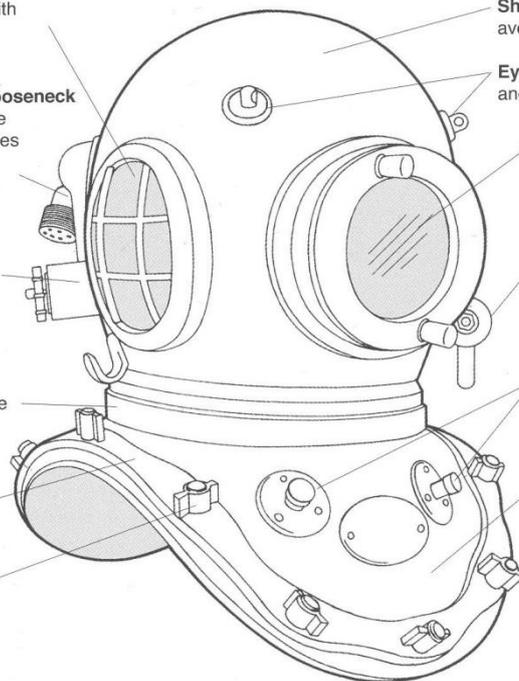
**Eyes** which can be used to lash air hose and lifeline.

**Front window.** A circular screw-in window with a 10.5 cm (4 1/8 in) diameter clear plate.

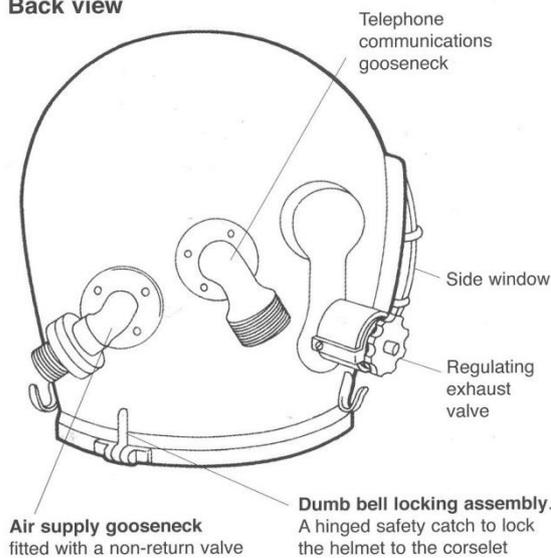
**Spitcock.** A quarter-turn valve which may be used as a fine adjustment for buoyancy, as a primary exhaust, or for demisting the viewport.

**Weight studs** for attaching front and back weights and jock strap.

**Corselet** is made of shaped copper with a tin coating. The helmet is attached to it by a four-sector interrupted thread. Corselet studs around its rim fit into corresponding holes in the gasket collar of the standard dry suit.

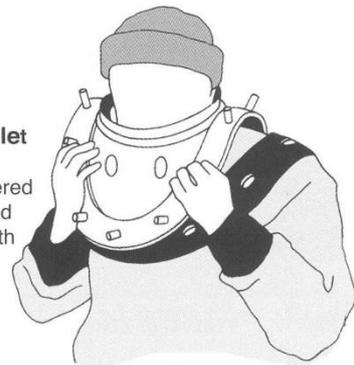


**Back view**



**Fitting the corselet**

The corselet is lowered over the diver's head and fitted underneath the rubber gasket collar of the standard dry suit.



When the corselet studs have been inserted into the corresponding holes in the collar, the corselet straps will be bolted over them.

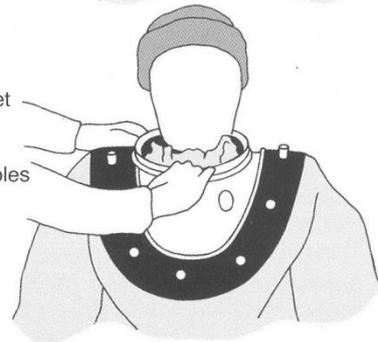
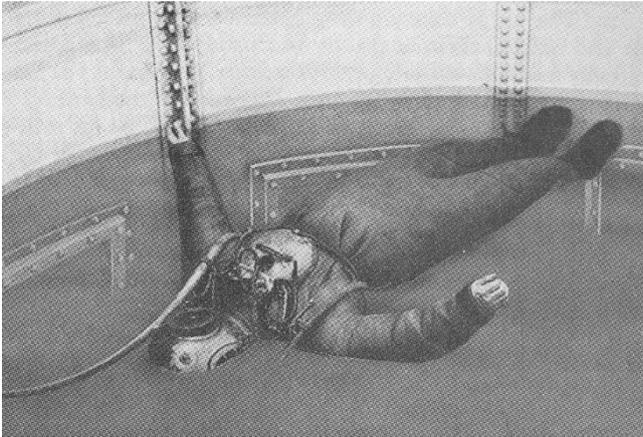
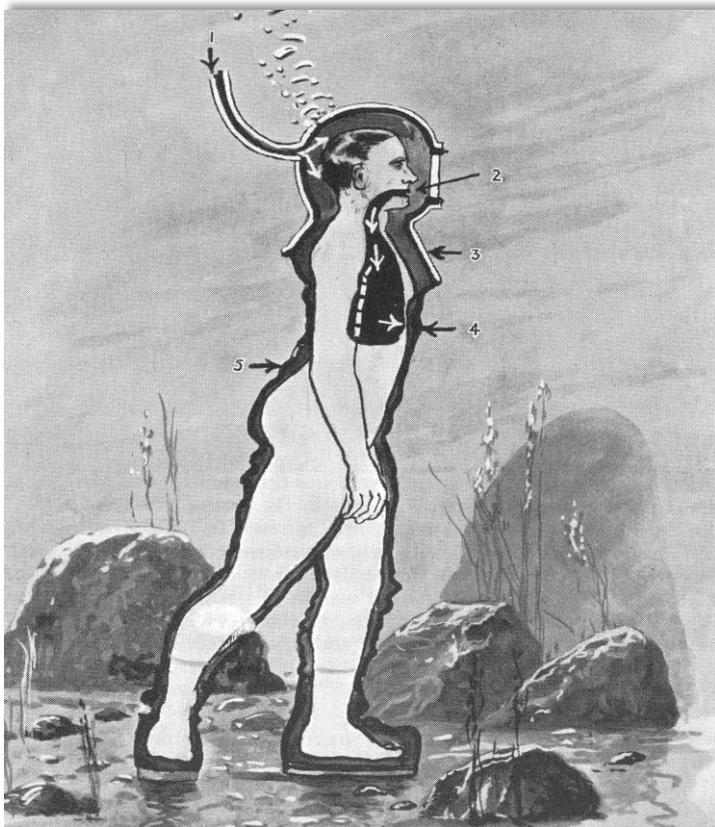


Abb. unten:  
„Taucher schießt!!!“



Die Druckverhältnisse beim Helmtauchen:



1. Air coming from the pump must be at a pressure equal to that of the water round the diver. so as to inflate the dress and make breathing possible.
2. Pressure of air in the lungs is the same as the pressure of air in the helmet.
3. Rigid helmet and Corselet.
4. Pressure of water (through dress) on outside of chest is balanced by equivalent air pressure inside.
5. Flexible dress.

## Spezifische Gefahren beim Helmtauchen

Dekompressionskrankheit / Lungenüberdruckverletzungen / Tiefenrausch etc.:

genau gleich wie beim modernen SCUBA Taucher. Die Bezeichnungen für die nachfolgenden Gefahren hören sich manchmal etwas eigentümlich an: es sind die Begriffe aus dem damaligen Sprachgebrauch.

### ***Blaukommen / Taucherabsturz***

Ein typisches Barotrauma im Bereich des Kopfes und des Halses: durch einen zu schnellen Abstieg (oder auch Absturz) ohne genügend Luft im Anzug. Der Helm als starres Gefäß wirkt dann als Schröpfkopf, da ein Unterdruck relativ zum Anzug entstanden ist. Der Oberkörper wird sozusagen in den Helm gepresst, dadurch ergeben sich schmerzhaft Blutigüsse und Barotraumen. Die betroffenen Körperteile verfärben sich nach einiger Zeit blau ... Dies könnte natürlich ebenso passieren, wenn der Luftschlauch abreißt und das Rückschlagventil im Helm defekt ist und dabei abgestiegen wird.

### ***Auftreiben / Taucher „schießt“***

Das genaue Gegenteil: nämlich durch zuviel Luft im Anzug "schießt der Taucher" nach oben. Abgesehen von den üblichen Lungenüberdruckverletzungen liegt die Problematik darin, daß der Anzug durch die sich ausdehnende Luft beim Hochschießen zu stark gedehnt werden kann und normalerweise am Kragen platzt. Dadurch dringt Wasser in den Anzug ein: dann ist er nicht mehr tariertfähig. Der Taucher läuft Gefahr, wieder abzusinken und zu ertrinken.

### ***Kohlendioxidvergiftung***

Durch hohen Luftverbrauch bei starker Anstrengung und gleichzeitig ungenügender Luftzufuhr über den Schlauch kann sich Kohlendioxid im Helm anreichern. Natürlich konnte sich früher bei schlechter Pumpleistung bzw. Ermüdung der Männer an der Pumpe, diese Gefahr relativ zügig ergeben. Ebenso bei einem schlecht gewartetem Kompressor; hier konnten sich darüberhinaus noch andere Schadgase wie Kohlenmonoxid oder Ölnebel im Taucherhelm anreichern.

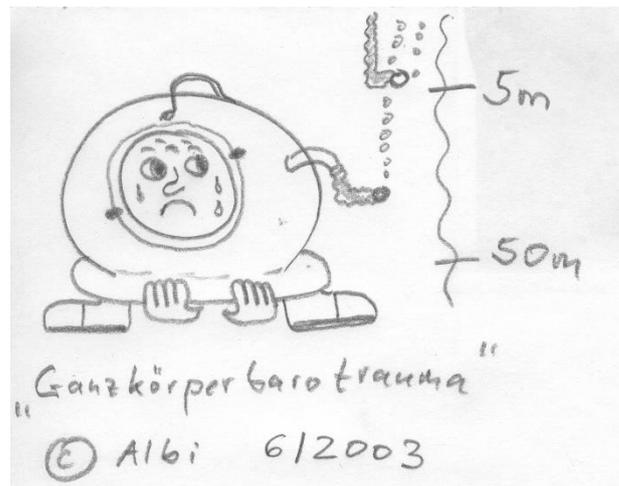
### ***Pumpenschlag***

Luftstoß durch die Kolbenbewegung der Luftpumpe, führte zu plötzlichem und schmerzhaftem Druckanstieg im Helm.

### ***Vermeidung***

Bei jederzeit ausreichender Tariierung über die korrekte Benutzung des Luftauslaßventils sowie Benutzung der diversen Sicherungsleinen und der Abstiegsleine zum Grundgewicht kann sowohl der Absturz als auch das Hochtreiben ausgeschlossen werden. Zusätzlich dienen die Anzugmanschetten an den Handgelenken (Arme hoch!) als weiteres Sicherheitsventil.

Darüberhinaus beträgt bei einer Tauchtiefe von ca. 8,5 m in einem durchschnittlichen Tauchturm die Nullzeit ca. 3 Stunden!



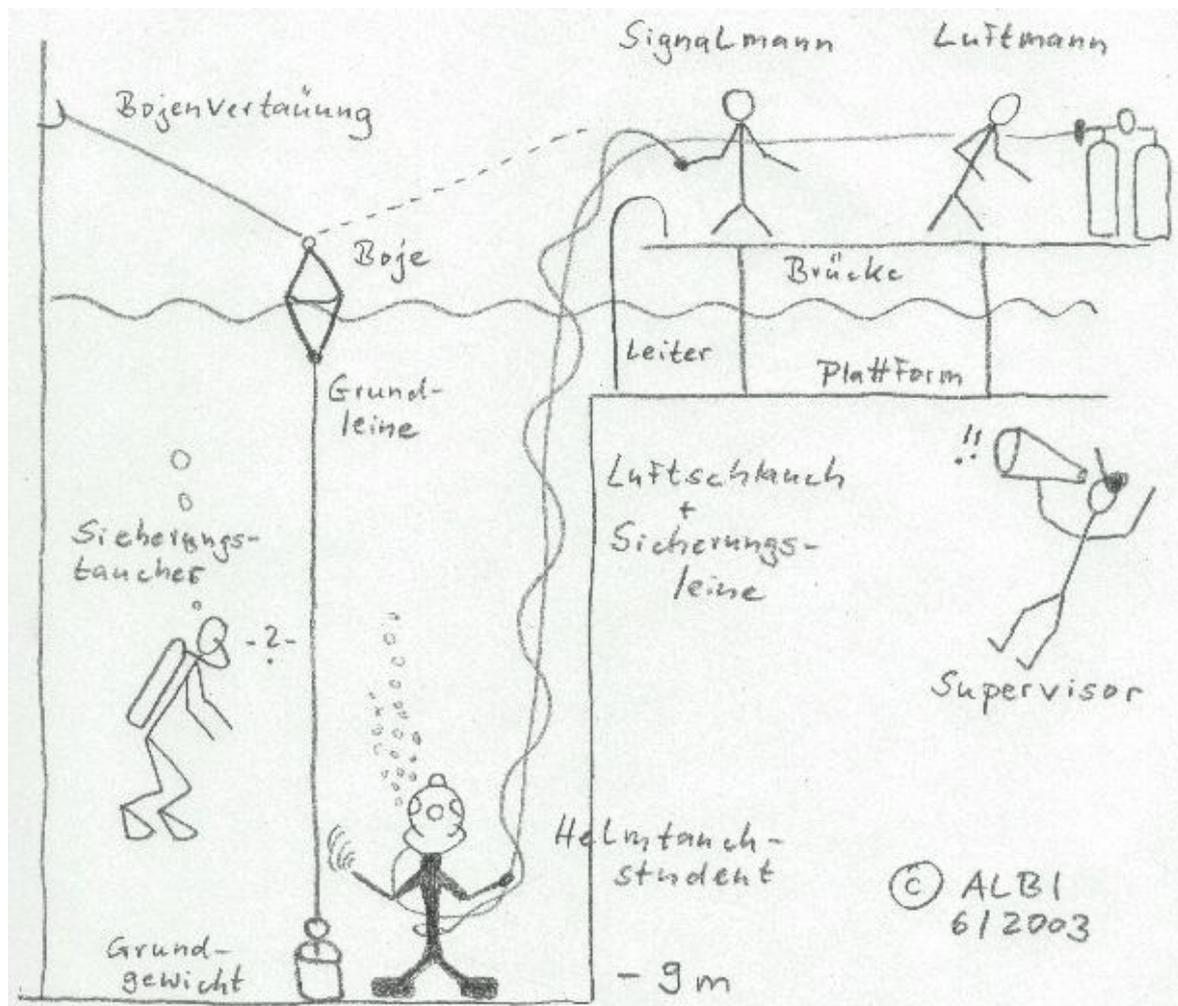
## Der Tauchgang im Tauchturm

### **das Szenario im Tauchturm**

(Supervisor, Sicherungstaucher, Sicherungsleinen- und Signalmann, Schlauch- / Luftüberwacher, Luftversorgung, Schlauch, Boje ..)

- Supervisor: überwacht und koordiniert alle Aktionen
- Sicherungstaucher (SCUBA): begleitet den Helmtauchstudenten unter Wasser und kann Hilfestellung leisten
- Leinen- und Signalmann: überwacht, daß die Leinen und Schläuche ohne Drall abgewickelt werden und kontrolliert die Leinensignale mit dem Helmtauchstudenten
- Luftüberwacher: kontrolliert ständig die Funktion des Taucherautomaten sowie den Atemgasvorrat; wechselt rechtzeitig das Flaschenpaket aus
- Bojen und Abstiegsleinen: in der Mitte des Tauchturmes befindet sich eine grosse Taucherboje, die mit dem Grundgewicht, z.B. in 9 m Tiefe vertäut ist: dieses Tau kann der Helmtauchstudent (zusätzlich zum Luftauslaßventil des Helmes) als Ab- oder Aufstiegshilfe benutzen
- Siehe Skizze weiter unten:

## der Tauchgang in einem Tauchurm in den einzelnen Phasen



- Vorbereiten des Anzuges & Anziehen des Anzuges
- Schuhe Anziehen auf der Brücke, dann weiter wie oben beschrieben
- Wiederholung der Leinensignale (bei noch geöffnetem Helmfenster)
- Überprüfung der Luftzufuhr
- Überprüfung des Luftauslaßventils
- Schliessen des Helms
- Abstieg an Leiter (Stehen auf der oberen Plattform im brusttiefen Wasser)
- Druckausgleichstechniken
- Kontrolle des Luftauslaßventils
- Dichtigkeitsprüfung im Flachwasser (Plattform)
- Tarieren
- Abstieg
- Grundberührung
- Stehen in tiefem Wasser
- Bewegungs- und Tarierübungen
- Leinensignale
- Aufstieg
- Ausstieg
- Ablegen der Ausrüstung: umgekehrte Reihenfolge wie oben: also zuerst den Helm öffnen!
- Debriefing

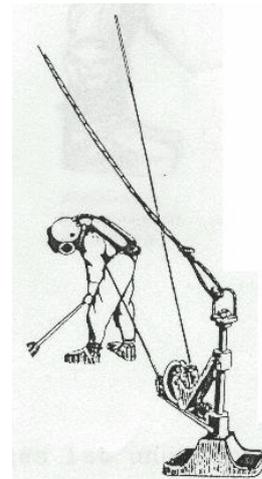
## die wichtigsten Leinensignale

1	: o.k.
2	: Abstieg, mehr Leine
3	: Aufstieg einleiten / Leinen enghalten
4	: Aufstieg, hochziehen
3 - 2	: mehr Luft
4 - 3	: weniger Luft
5 - 5 - 5	: Notsignal, sofort hochziehen

(„1“ bedeutet: einmal kurz und kräftig ziehen, „ – „ bedeutet: kurze Pause, nach:  
United States Navy Manual, Vol 4, p. 8-25  
sowie NOAA Diving Manual, 4th Edition, p 8-11)

## Weitere Tauchausrüstung

### Grundrolle



Sicherung des Tauchers bei starker Strömung (benötigen wir zum Glück im Tauchturm nicht so oft ... ☺)

### Trockengestell / etwas für längere Tauchgänge

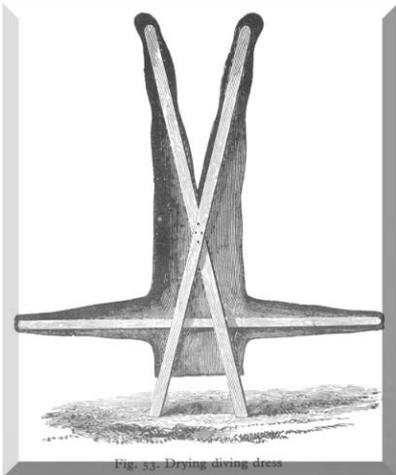


Fig. 53. Drying diving dress



Fig. 69. Dress with removable urinating plate

Fig. 68. Portable urinal

### Gas-Schweissgerät

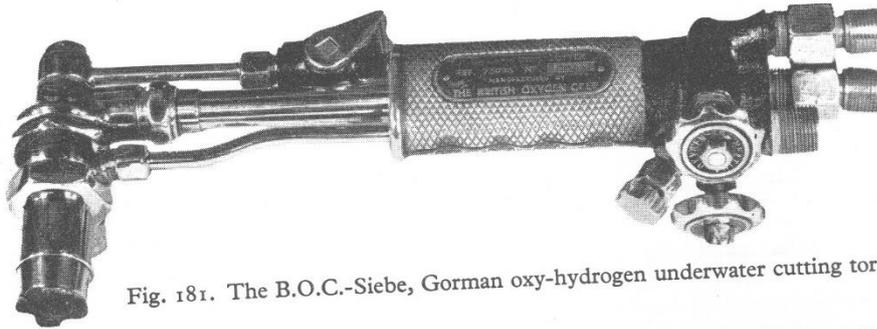


Fig. 181. The B.O.C.-Siebe, Gorman oxy-hydrogen underwater cutting torch



Fig. 185. Underwater cutting in operation

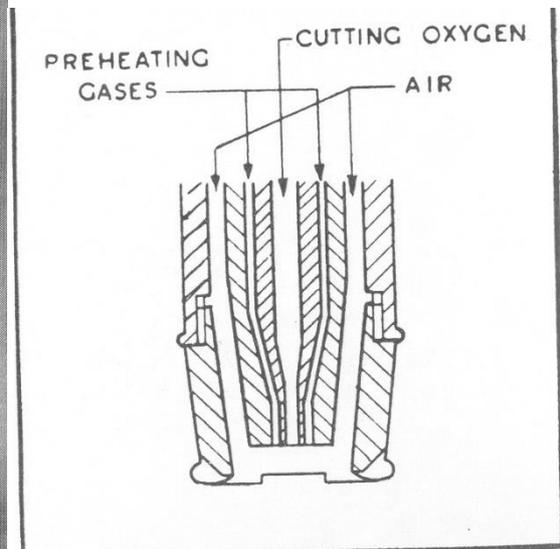


Fig. 183. Section through underwater cutting nozzle

Prinzip des UW Schweissgerätes:

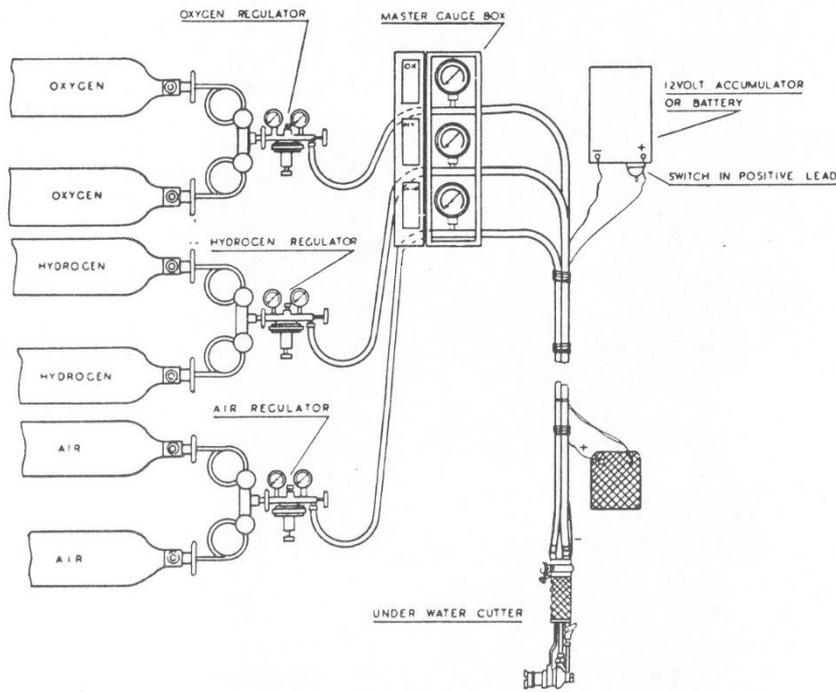


Fig. 184. General arrangement of B.O.C.-Siebe, Gorman oxy-hydrogen underwater cutting equipment

### Bolzenschusskanone



Fig. 193. Diver using Cox gun under water

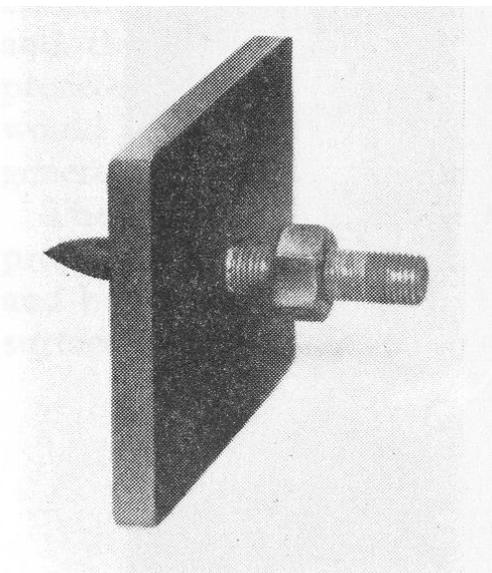


Fig. 194  
Solid bolt fired through 1/2 inch steel plate

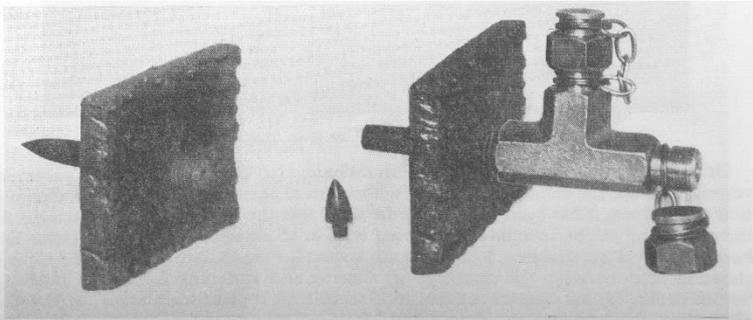


Fig. 195. Hollow bolt fired through  $\frac{3}{8}$  inch steel plate. (Left) Before removal of solid nose. (Right) After solid nose is unscrewed and with adaptor for compressed air supply attached

### Spezialphotoapparat

#### EARLY TYPES OF UNDERWATER PHOTOGRAPHIC APPARATUS

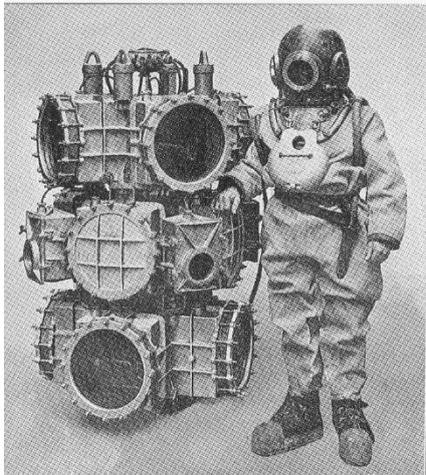
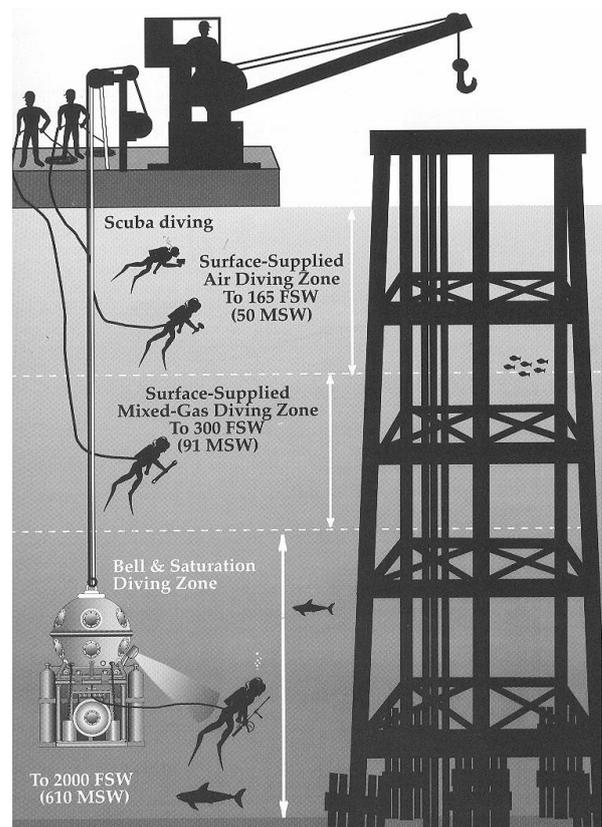


Fig. 214. Special Submarine Camera designed and manufactured by Siebe, Gorman & Co. Ltd., to detect booby traps left by the enemy in flooded French mines after World War I  
1914-18

Linke Abbildung: Taucher im "Cage" (Aufzug)

Rechte Abbildung: Skizze mit den prinzipiellen Einsatziefen



## eine kleine Geschichte des Helmtauchens ...

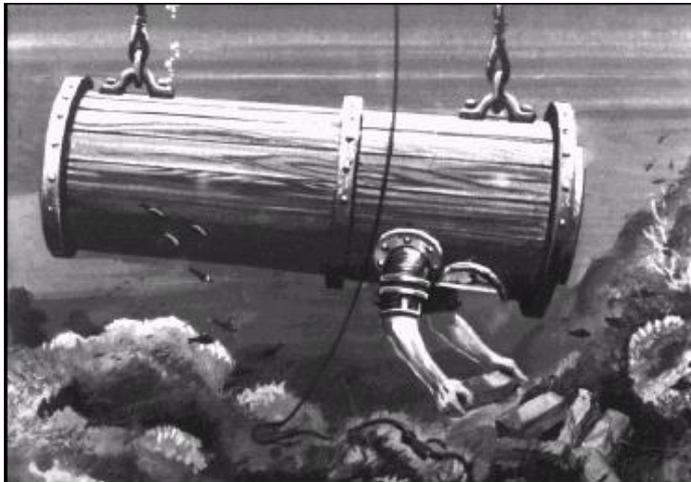
Ein bisschen Geschichte, Entwicklung und moderner Einsatz von Helmtauchgeräten.

Schon in grauer Vorzeit bestand der Wunsch, die Zeit, die ein Mensch unter Wasser durch Luftanhalten verbringen konnte, zu verlängern. Darüberhinaus sollte der Taucher vor Verletzungen und Kälte geschützt werden. Desweiteren wollte man natürlich auch unter Wasser möglichst unverzerrt sehen können. So entstand die Idee der Taucherglocke, aus dieser wiederum hat sich, sozusagen als "Taucherglocke für den Kopf" der Taucherhelm entwickelt.

Diesen Teil der ca. 2000-jährigen Geschichte des Tauchens wollen wir überspringen und uns sofort dem ersten, kommerziell eingesetzten, "Ganzkörper Helm" widmen:

### 1715, John Lethbridge

Für Bergungsarbeiten von einem Schiff aus wurde ein Holzfaß mit Leder ausgekleidet, mit 2 Ledermanschetten für die Arme und Bullaugen versehen. Die Manövrierung sowie die Luftversorgung geschah von oben, vom Schiff aus. Die maximale Einsatztiefe betrug 10 - 12 fathoms (fathom = Faden, also ca. 18 m), max. Einsatzdauer: ca. eine halbe Stunde.



### 1823, John und Charles Anthony Deane

entwickelten den "Rauch Helm", einen Schutzhelm für die Feuerbekämpfung, er wurde mit einer Luftpumpe versorgt.



### ca. 1830 - 1840, Augustus Siebe

war Ingenieur, 1788 in Preussen geboren, emigrierte aber nach der Schlacht von Waterloo nach London und entwickelte und verkaufte erfolgreich Pumpen. Dort wurde er von den Gebrütern Deane aufgesucht, um ihren sogenannten "Rauch Helm" in einen funktionierenden Taucheranzug umzubauen: der Helm wurde auf einen wasserdichten Anzug aufgeschraubt, es waren nur noch Manschetten für die Arme und den Kopf vorhanden, das Auslaßventil wurde verbessert und da nun der Anzug komplett mit Luft gefüllt war, Ausgleichsgewichte entwickelt und am Helm angehängt. Mit seinem Schwiegersohn Gorman gründete er die erfolgreiche Firma: Siebe, Gorman & Company, die bis ca. 1999 die bekannten Helme produzierte (Abb. oben).

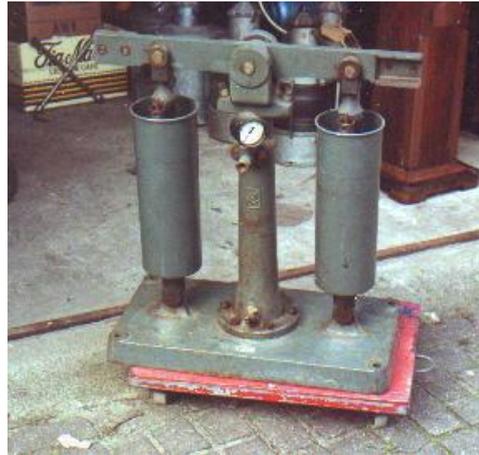
Diese Helme verbreiteten sich rasch bei Militär und kommerziellen Einsätzen: sie sind die Vorläufer des berühmten Mark Five (MK V) der noch bis 1980 (!) bei der United States Navy eingesetzt wurde.



Für tiefere Tauchgänge muß Stickstoff durch Helium ersetzt werden, das benutzte Atemgas heißt : „HELIOX“. Die Abb. zeigt die Heliox-Umbauten für einen USN Mark V Helm:



Luftversorgung über mechanische Pumpen:



Gegen Ende des 19. Jahrhunderts waren z.B. im Mittelmeer mehrere tausend Schwammtaucher mit derartigen Helmen im Einsatz. Da damals über die Vermeidung der Dekompressionskrankheit nichts bekannt war, und mehrmals am Tag Tauchtiefen bis zu 70 m aufgesucht wurden, war die Ausfallrate entsprechend hoch! Offenbar starben zwischen 1886 und 1910 ca. 10.000 Taucher und ca. 20.000 waren nach ihren Tauchunfällen dauerhaft gelähmt. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts waren einige Inseln von den Türken besetzt und so verbot ein türkischer Sultan die Benutzung der Helmtauchausrüstungen: die Taucher mußten wieder unter Apnoe die Schwämme ernten.



Da die erste Tauchtabelle erst 1908 veröffentlicht wurde, dauerte es noch einige Jahre, bis sich die Verfahrensweisen zur Vermeidung der Deko-Krankheit auch bis zur kleinsten Schwammtaucher-Insel herumgesprochen hatten.

Forschung und Entwicklung bei Fa. DRÄGER:

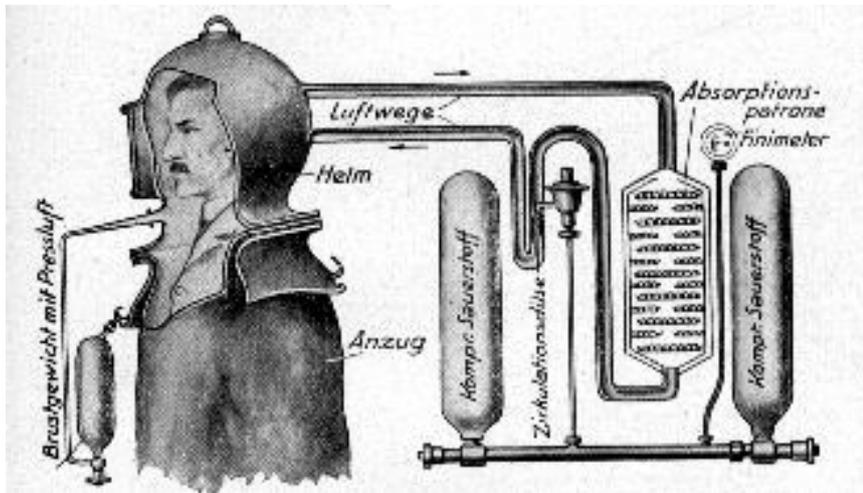


Für Versuchs- & Forschungszwecke gab es bereits Anfang des 20. Jahrhunderts bei der Fa. DRÄGER in Lübeck einen Tauchturm. Am 17. Juli 1914 wurde erstmalig ein Taucherteam dem Druck von ca. 9 Bar (80 m) für 40 min. ausgesetzt.

Die Versorgung der Taucher mit Luft geschah zu Anfang über Pumpe(n), später dann mittels Kompressor und Flaschenbatterie, alternativ als "schlauchloses Gerät" (autonomer Helmtaucher, mit Rebreather = Kreislaufgerät), um die Behinderung durch den Luftschlauch zu umgehen.

### 1909, DM20 & DM40

Dräger Mischgas Gerät für 20 resp. 40 m Tauchtiefe, ein Rebreather mit Sauerstoff- und Pressluftflaschen sowie einem Scrubber (Kalkpatrone zur Entfernung des Kohlendioxids der ausgeatmeten Luft).



Front and rearview of the hose less diving apparatus model 1934

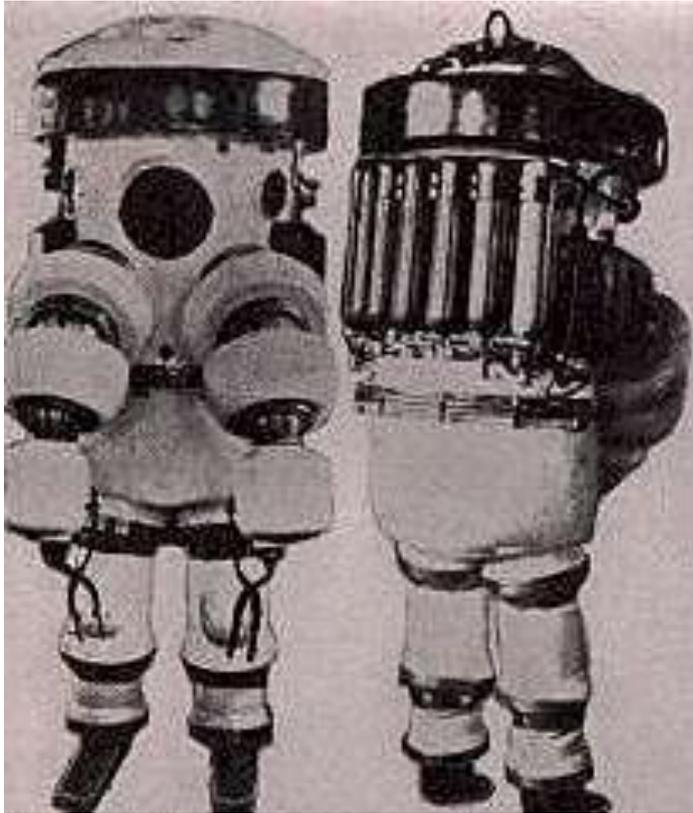
### Mehr über die Technologie von Kreislaufgeräten im SMC Manual über: Kreislaufgeräte / "Rebreather".

Einsatz bei Militär und Forschung: gegen Ende des 19. Jahrhunderts war der "Vater aller Tauchtabellen", der schottische Physiologe, John Scott Haldane bereits mit der Verbesserung der britischen Helmtauchausrüstungen befaßt. So wurde unter seiner Regie

- die Lieferleistungen der Pumpen erhöht,
- die Helmspülung verbessert,
- das Auslaßventil zuverlässiger gestaltet und schließlich
- die erste Tauchtafel der Welt mit Stufen-Dekompression in der Royal Navy eingeführt.

Der Einsatz von autonomen Sauerstoff-Kreislaufgeräten war für die Militärs besonders interessant, da der behindernde Schlauch nicht mehr benötigt wurde und die Tauchzeiten relativ lang waren. Schließlich gaben diese Geräte auch keine verräterischen Luftblasen ab. Allerdings wurde erst im Laufe der Zeit die Tauchtiefe (und auch die Tauchdauer) begrenzt als nämlich Taucher von Sauerstoff-Krampfanfällen heimgesucht wurden.

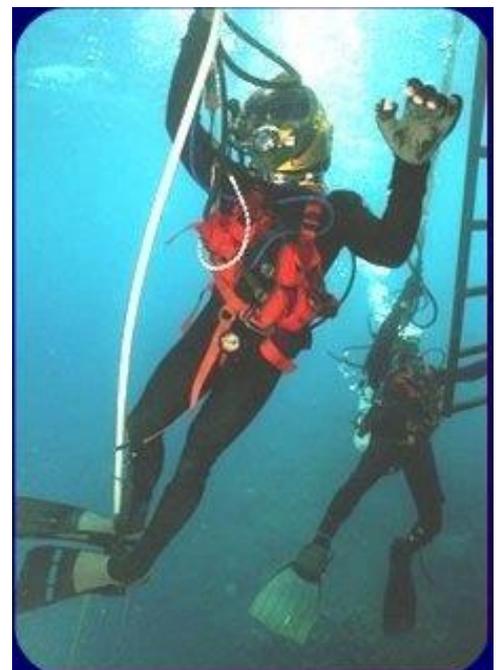
Beim sogenannten „Panzer-Taucher“ bleibt der Taucher, genau wie beim U-Boot, auf Normaldruck, muß also keine Dekompression durchführen:



- Es handelt sich hierbei um ein Gerät aus dem Jahre 1913 der Fa. HAGENUK: **Hanseatische Apparatebau Gesellschaft Neufeldt und Kuhnke**, Kiel

Helden in der heutigen Zeit:

Auch heute noch werden Taucherhelme eingesetzt, teilweise sogar noch Kupferhelme. Bei größeren kommerziellen Operationen haben sich die neuen, leichten und robusten "light weight" Helme (z.B. Kirby Morgan) durchgesetzt. Diese sind i.d.R. aus Kohlefasern, unter Wasser neutral tariert, gut gepolstert, mit einem Helium-tauglichen Automaten („on demand“ im Gegensatz zum „free flow“ der anderen Helme) und mit elektronischen Kommunikationsmöglichkeiten ausgerüstet.





Gründe für den Einsatz von modernen Taucherhelmen:

- Mechanischer und thermischer Kopfschutz
- Einfache Kommunikationsmöglichkeiten durch den Luftraum im Helm
- Schutz vor Ertrinken bei Sauerstoffkonvulsion oder Ohnmacht
- Einfacher Gaswechsel durch die Oberflächenversorgung
- Schutz vor biologischen und chemischen Gefährdungen

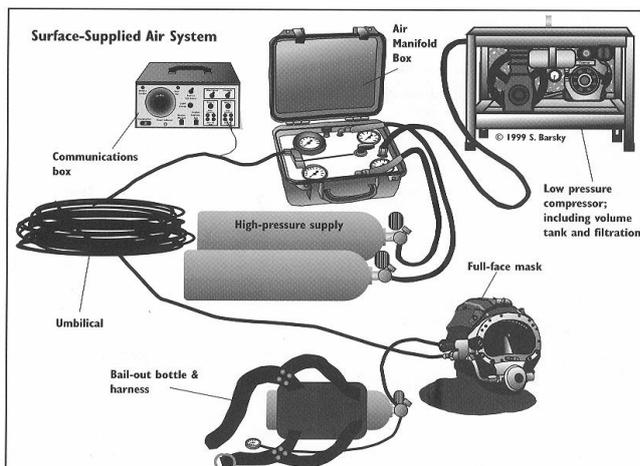
Durch den stark gewachsenen Ölverbrauch Anfang der 60iger Jahre wurde in tiefen Gewässern Ölquellen ausgebeutet. Dadurch mußten Taucher an Ölbohrplattformen Einsätze in 100 bis 300 m Tiefe absolvieren.



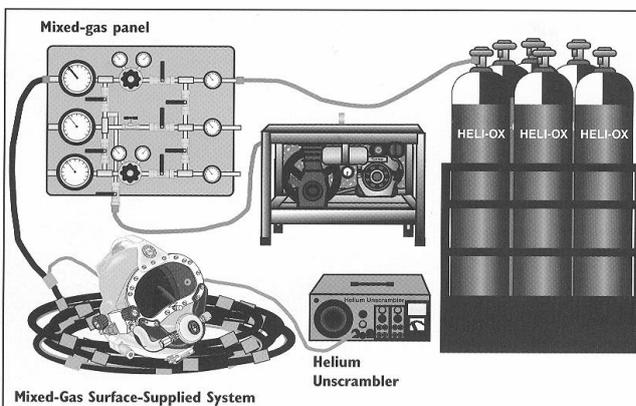
Ein moderner "Schlauch" (also das richtige "Umbilical"! ) besteht i.d.R. aus einem Schlauch für das (beheizte) Atemgas, meist Heliox oder Trimix für den Aufenthalt in der Tiefe, bei der

Dekompression dann Nitrox, später reiner Sauerstoff, einem Heißwasserschlauch zur Anzugheizung, einem Schlauch für das pneumatische Tiefenmeßgerät und einem Schlauch in dem die Kommunikations- und Schwachstromkabel geführt werden sowie einer Trosse zu Führungs- bzw. Stabilisierungszwecken.

Abstieg zur „Kursk“:



*Surface-supplied air diving systems are relatively simple to set up and operate, once you understand how all the components go together.*



*The surface-supplied mixed-gas system substitutes a mixed-gas panel for the air manifold and a helium unscrambler for the communications box.*

Prinzipieller Aufbau der Oberflächenversorgung

Überblick über ein echtes Umbilical, Auszug aus dem US Navy Manual:

SS521-AH-PRO-010

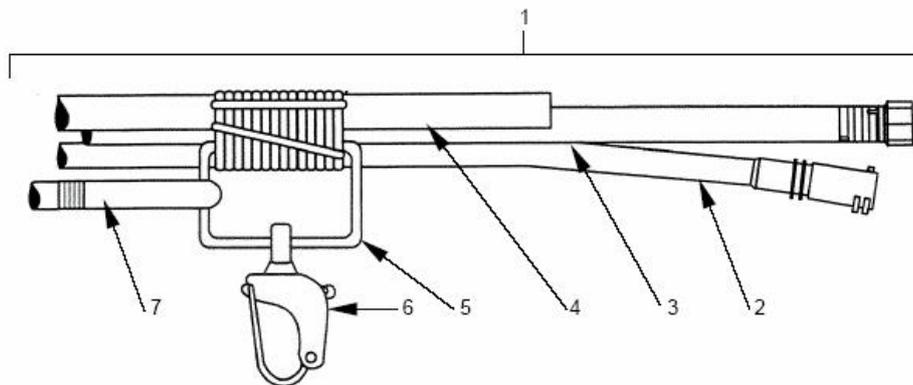
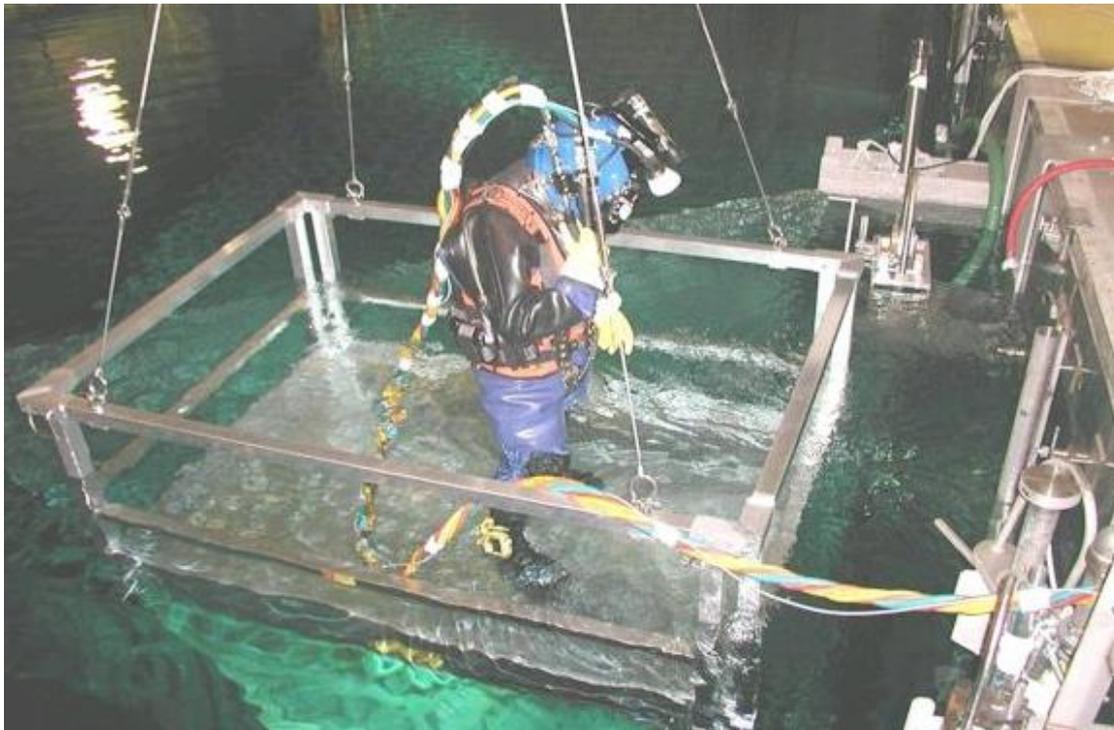


Figure 2-2. Umbilical Assembly w/ Separate Strength Member

Table 2-2. Basic Components of an Umbilical Assembly w/ Separate Strength Member

- 2: 3 \* 2 DA, Kommunikationskabel
- 3: 3/8" Atemgas
- 4: 1/4" Pneumofathometer (pneumatischer Tiefenmesser)
- 5: D-Ring, bis 250 kg Last
- 6: Schäkkel, am Taucher-Ende vorgeschrieben
- 7: Verstärkungsleine, synthetisch, 3/8", bis 1.100 kg Last

ein Tauchgang im Abklingbecken eines Kernkraftwerkes:



Tauchen in kontaminierten Gewässern (Öl, Kläranlagen und Abwasser, Reaktoren)  
Rettungs- und Bergungseinsätze, Benutzung von anderen Gasgemischen



US Navy Taucher bei Bergungsarbeiten

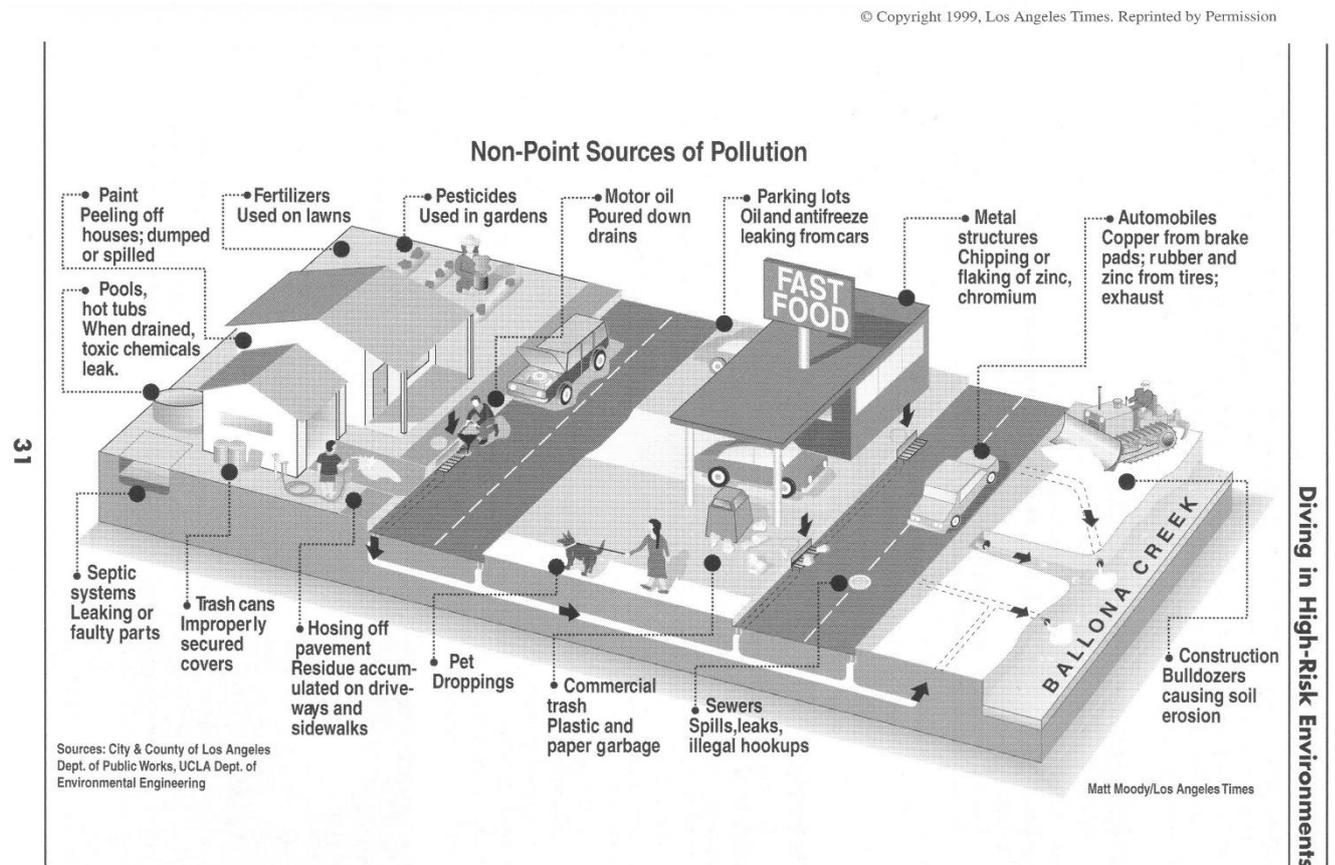


Figure 6-1. Underwater Ship Husbandry Diving.

Deutsche Feuerwehr mit Dräger DM 220 Ausrüstung



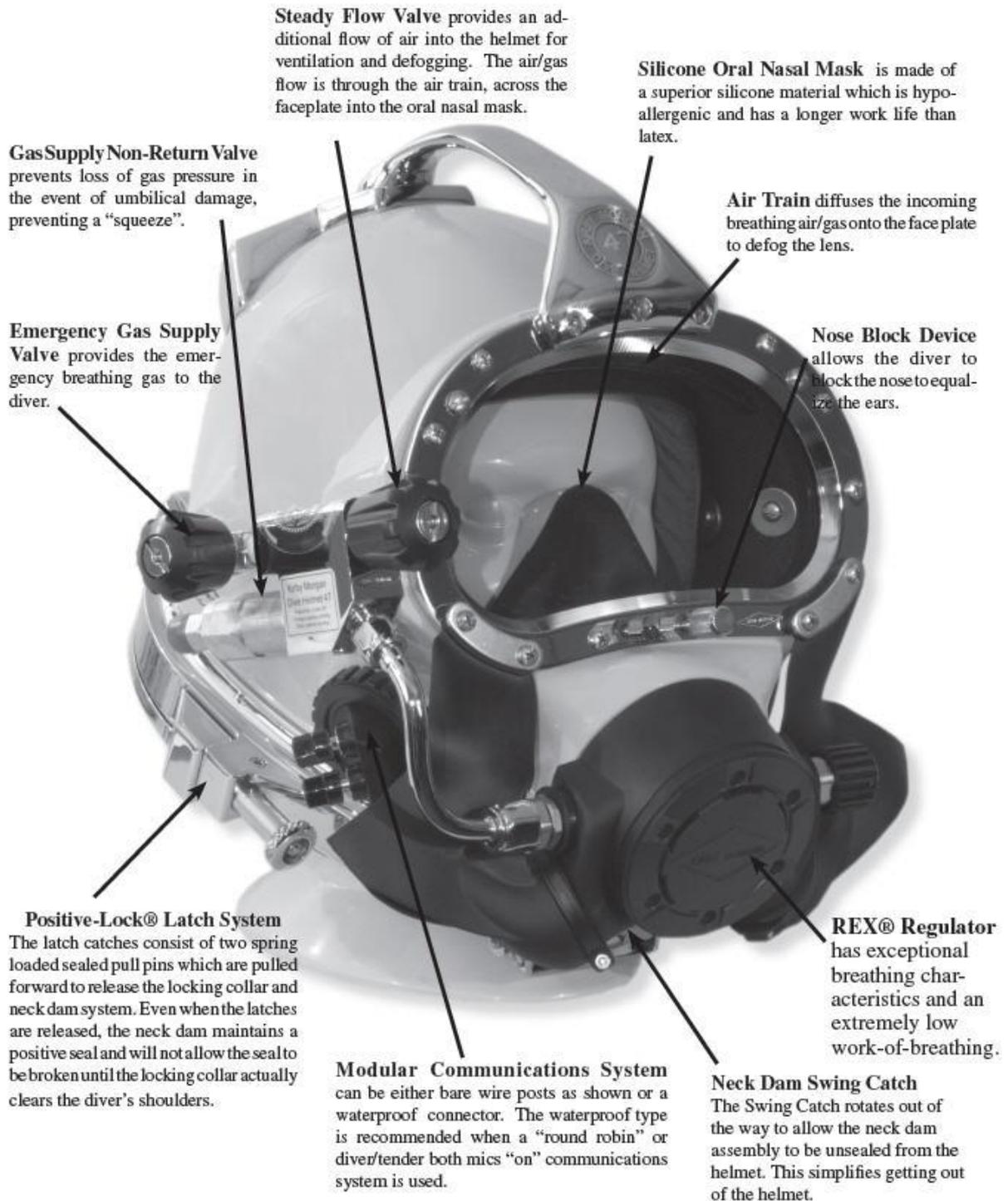
das Bild hat sich geändert ....



## Tauchen in kontaminierten Gewässern



## Aufbau eines modernen Kirby-Morgan Helms



## Literaturhinweise

**U.S. Navy Diving Manual**, Vol. 1 (AIR DIVING), 0994-LP-001-9010, Revision 3, 15.2.1993

**U.S. Navy Diving Manual**, Vol. 2 (MIXED -GAS DIVING), 0994-LP-001-9020, Revision 3, 15.5.1991

**DCIEM Diving Manual**, DCIEM No. 86-R-35: Part 1 AIR Diving Tables and Procedures, Part 2 Helium-Oxygen Surface-Supplied Decompression Procedures and Tables; Defense and Civil Institute of Environmental Medicine, Canada

**NOAA Diving Manual**, Fourth Edition: Diving for Science and Technology, U.S. Department of Commerce: National Oceanographic and Atmospheric Administration, Mai 2001, ISBN 0-941332-70-5, ca. 700 S., erhältlich unter: <http://www.ntis.gov/product/noaadive.htm>, genaues Inhaltsverzeichnis: <http://www.ntis.gov/product/noaadive-about.htm#toc>

**Physiologie des Tauchers** (ein Auszug aus der „Tauchertechnik“ von Hermann Stelzner), Dritte, überarbeitete Auflage, Hrsg.: Drägerwerk Lübeck, Verlag Charles Coleman, 1962

**Deep Diving and Submarine Operations: A Manual for Deep Sea Divers and Compressed Air Workers**, 9 th. Edition 1995, Robert Henry Davis, auf 1.500 Stück limitierte Jubiläumsausgabe zum 175. Geburtstag der Firma „Siebe, Gorman and Company Ltd.“

Barsky, Steven M., Christensen, Robert W., **The Simple Guide to Commercial Diving**, Hammerhead Press, Ventura, California, 2005, ISBN 0-9674305-4-2

Barsky, Steven M., **Diving in High-Risk Environments**, Fourth Edition, Hammerhead Press, Ventura California, 2007, ISBN 978-0-9674305-7-7

**1905 Handbook für Seamen Gunners**, Manual for Divers, Prepared at the Naval Torpedo Station, Washington, D.C. , ISBN 1-879488-22-1

***Dank an folgende Personen, die mich bereits auch bei anderen Projekten enthusiastisch unterstützt haben:***

**Tobias Dräger:**

Productmanager Rebreather ehem. Fa. DRÄGER DIVE

**Dave Dinsmore:**

director NOAA diving program (National Oceanic and Atmospheric Administration)

**Chuck Young:**

Master Diver H NSSC der United States Navy (U.S.N)

**Ron Nishi:**

Senior Diving Scientist des DCIEM (Defense & Civil Institute of Environmental Medicine),

**Steve M. Barsky:**

[www.hammerheadpress.com](http://www.hammerheadpress.com) (RIP),

Alle Rechte beim Autor:

© „ALBI“,

PADI Master Scuba Diver Trainer # 33913

Esslingen, Sommer 2003