



## **Der Wasserbau an den Binnenwasserstrassen**

**Mylius, Bernhard**

**Berlin, 1906**

Abschnitt 19. Tauchen.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-82111](https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:466:1-82111)

## Abschnitt 19.

### Tauchen.

#### A. Allgemeines.

Für manche Wasserbauarbeiten ist das Tauchen eine wichtige Hilfsarbeit. Man kann mittels des Tauchens unter Wasser Besichtigungen vornehmen und die verschiedensten Arbeiten verrichten, z. B. Räumungen auf der Flußsohle, Sprengung von Steinen und Felsen, Beseitigung von Pfählen und sonstigen Schiffahrtshindernissen, Dichtung von Schiffslecken usw.

Die Taucherarbeit wird verrichtet entweder durch Einzeltaucher oder durch mehrere Arbeiter zusammen in einem Taucherschachte (Taucherglocke).

Sowohl Einzeltaucher wie die Arbeiter im Taucherschachte atmen verdichtete Luft (Preßluft). Der Druck der Preßluft ist abhängig von der Wassertiefe, in der getaucht wird. Den Druck, der einer Wassertiefe von 10 m entspricht, nennt man eine Atmosphäre. Wird z. B. in 5 m Wassertiefe getaucht, so atmet der Taucher Preßluft von 0,5 Atmosphäre, bei 12 m Tiefe Preßluft von 1,2 Atmosphären usw. Beim Einzeltaucher ist hierunter die Wassertiefe verstanden vom Wasserspiegel bis zum Munde des Tauchers, beim Taucherschachte vom Wasserspiegel bis zum unteren Rande der Taucherglocke.

#### B. Einzeltaucher (Abb. 211).

Der Taucher bedarf bei seiner Arbeit der Hilfe einiger über Wasser befindlichen Arbeiter, die sich je nach Lage der Arbeitsstelle auf einer Ufermauer, einem Schiffe, Kahnerstift oder Floß aufhalten.

Der Taucher zieht zur Arbeit, ehe er hinabsteigt, einen Taucheranzug von wasserdichtem Stoffe an (bestehend aus einer Gummilage zwischen zwei dichtgewebten Zeuglagen). Der am Anzug befindliche

Kragen ist so weit, daß der Taucher mit ganzer Gestalt hindurchsteigt. Um die Handgelenke werden zum wasserdichten Anschluß

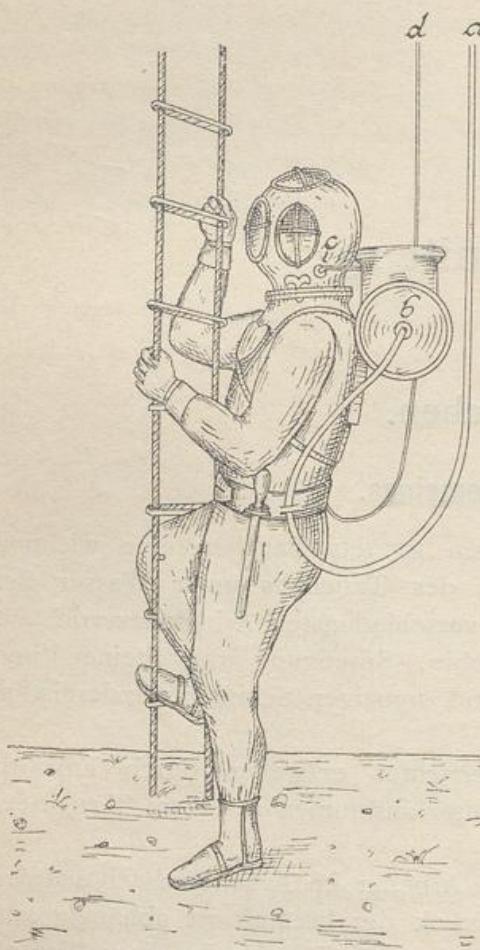
Gummibänder gezogen; um den Leib wird ein Gurt gelegt. An die Füße kommen Taucherschuhe, die dichtschließend über die eingesteckten Hosen geschnallt werden. Die Schuhe haben Bleisohlen. Zuletzt setzt der Taucher den kupfernen Helm auf, mit dessen Flansch der Anzugkragen, der zwischen diesen Flansch und einen messingenen Ring gelegt wird, wasserdicht verschraubt wird. Der Helm hat mehrere Fenster. Auf der Brust des Tauchers hängt ein herzförmiges Bleigewicht. Dieses Gewicht, sowie die Bleisohlen wirken dem Auftrieb entgegen, der wegen der Anfüllung des Anzuges mit Luft sehr bedeutend ist. Auf dem Rücken trägt er einen Tornister, dessen Zweck sich weiter unten ergeben wird.

Dem unter Wasser befindlichen Taucher wird die nötige Luft zum Atmen durch einen Gummischlauch *a* zugeführt, in den zwei über Wasser befindliche

Abb. 211.

Arbeiter beständig Luft pumpen (siehe S. 88 unter Sprengarbeiten). Der Schlauch führt zunächst in den Tornister *b* und alsdann vom Tornister als Messingrohr *c* durch den Helm zum Munde des Tauchers. Das Rohr endet in einem breiten Mundstück. Der Taucher kann vermöge dieses Mundstückes die Luft aus dem Tornister einatmen und in das Rohr wieder ausatmen, wie unten näher beschrieben wird.

Zur Verständigung des Tauchers mit dem Aufseher und den Arbeitern über Wasser dient eine Signalleine *d*, die an seinem Gürtel befestigt und meistens noch mit Bindfaden an sein linkes Handgelenk gebunden ist. Einer der Arbeiter muß die Leine stets in der Hand behalten. Durch kräftige Rucke an der Leine können verschiedene verabredete Zeichen gegeben werden, z. B. wenn der Taucher aus dem Wasser steigen will oder soll. Die Signalleine dient auch zur Hilfe beim Heraufkommen des Tauchers. In neuerer Zeit wird zur



Verständigung der oberen Mannschaft mit dem Taucher außerdem das Telefon benutzt. Am Gürtel des Tauchers hängt meistens noch ein kräftiges Messer in bronzener Scheide, das er zu vielfachen Verrichtungen gebrauchen kann.

Der Tornister (Abb. 212). Würde dem Taucher durch den Schlauch — ohne Tornister — die Luft zugepumpt, so würde er die Luft in zu starken Stößen und oft mit zu hohem Druck atmen müssen. Ihm würden dadurch Unbequemlichkeiten und sogar Schaden zugefügt werden. Der Tornister dagegen dient als Ausgleichbehälter und Druckregeler. Der Taucher erhält die Luft aus ihm stets unter gleichmäßigem Drucke, der nie höher ist als der Druck einer Wassersäule vom Wasserspiegel bis zum Mundstück des Atmungsrohres. Der Querschnitt des Tornisters ist in Abb. 212 dargestellt. Er besteht aus zwei Räumen, nämlich dem unteren Raum *A*, in welchen der Schlauch einmündet, und dem oberen Raum *B*, dem Regeler, aus welchem das Atmungsrohr ausmündet. Die gepumpte Luft kann von *A* nach *B* nur gelangen, wenn ein die beiden Räume verbindendes kegelförmiges Regelungsventil *v* abwärtsbewegt wird, so daß in der Trennwand eine Öffnung entsteht. Das Ventil ist nämlich vermittels einer Stange an dem elastischen Deckel *D* des Tornisters befestigt. Der äußere Wasserdruck drückt diesen Deckel nieder, somit auch Ventil *v*, wenn im Raum *B* ein geringerer Druck herrscht als der äußere Wasserdruck. Dann strömt die Luft aus *A* durch die Ventilöffnung nach *B* so lange, bis der Druck der zugepumpten Luft den elastischen Deckel wieder hebt und somit das Ventil *v* wieder schließt. Da nun der Taucher beim Einatmen aus dem Regeler *B* vermittels des Rohres *c* Luft entnimmt, so entsteht eine Luftverdünnung in *B*; infolgedessen sinkt der Deckel *D* und öffnet sich das Ventil *v*, so daß gepumpte Luft aus dem Raume *A* nachströmt, und zwar so lange, bis der Druck der Preßluft, auf die Unterseite des Deckels *D* drückend, das Ventil *v* wieder schließt. Das Nachströmen von Preßluft findet also immer nach Verhältnis des Einatmens statt und unter gleichmäßigem Drucke.

Die vom Taucher in das Rohr *c* ausgeatmete Luft geht nicht in den Tornister, sondern entweicht dicht vor demselben durch ein Ausatmungsventil *e*, in Blasen an die Wasseroberfläche steigend. Das Ausatmungsventil *e* besteht nämlich aus dünnem Gummi und hat eine breite schlitzartige Öffnung mit zwei Lippen, die sonst dicht geschlossen sind und sich nur beim Ausatmen öffnen. Wasser kann also durch das Ventil nicht eindringen.

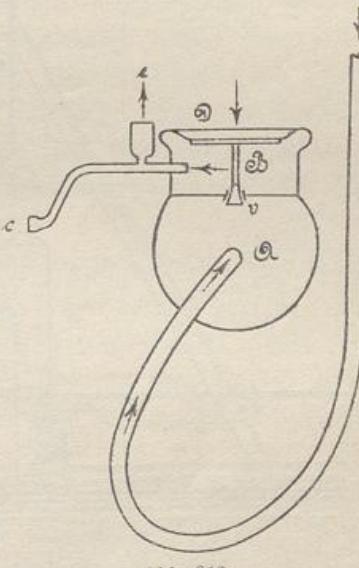


Abb. 212.

### C. Taucherschächte.

Der Taucherschacht (Abb. 213 u. 214) besteht aus dem Schiff mit Gerüst und der Taucherglocke. Vom Schiffe ist des beschränkten

Mylius u. Iphording, Wasserbau, Teil II.

Raumes wegen nur das nötigste angedeutet. Die Taucherglocke wird zum Tauchen hinabgelassen (in die punktiert angedeutete Stellung). Bei der Fortbewegung des Schiffes oder während längerer Arbeitsruhe

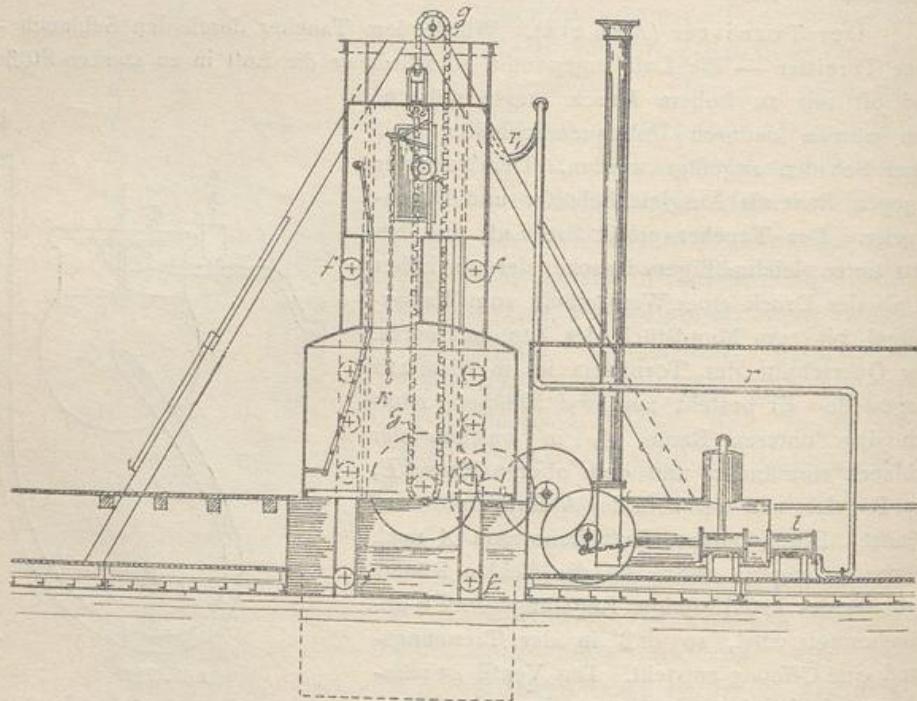


Abb. 213.

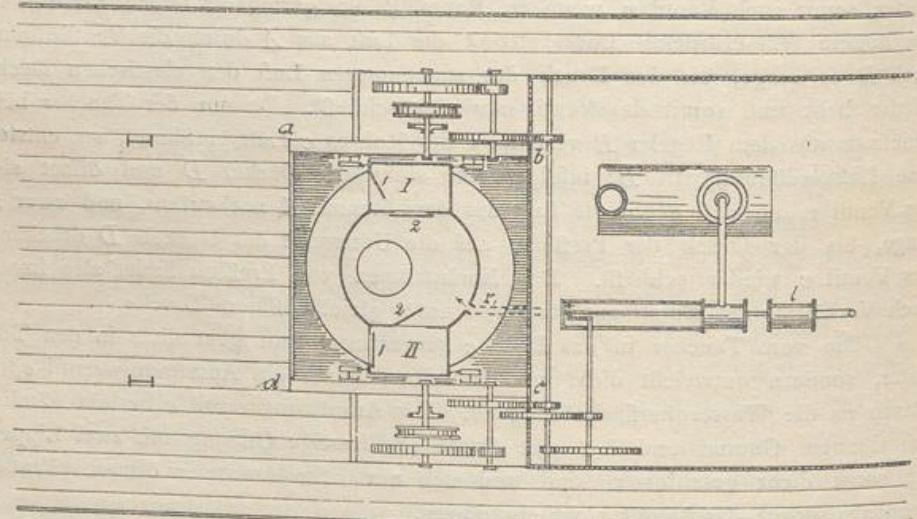


Abb. 214.

ist sie hochgezogen, wie in Abb. 213 gezeichnet ist. In die hinabgelassene Glocke, die unten offen ist, wird vermittels einer auf dem Schiffe befindlichen Luftpumpe *l* beständig durch das Rohr *r* Preßluft

gepumpt. Diese treibt das Wasser aus der Glocke, wenn sie gesenkt ist, so daß Arbeiter in ihr völlig im Trockenen arbeiten können. Die in der Glocke befindliche Preßluft hält dem äußeren Wasserdrucke, d. i. dem Drucke der Wassersäule vom Wasserspiegel bis zum unteren Rande der Glocke, das Gleichgewicht.

Die Glocke ist meistens in der Mitte des Schiffes aufgehängt; in ihm befindet sich zu diesem Zwecke eine schachtartige geräumige Öffnung (*a, b, c, d*, Abb. 214). Diese Anordnung findet sich z. B. am Rhein. (Beim Taucherschacht an der Elbe ist die Glocke an der Seite des Schiffes aufgehängt. Dies hat den Vorteil, daß Taucherarbeiten näher dem Ufer verrichtet werden können und daß auch Gegenstände, die sich über die Höhe des Schiffs bodens erheben, von der Glocke erreicht werden.)

Auf dem Schiffe befindet sich eine Dampfmaschine, die die Kraft zum Heben und Senken der Glocke liefert, ferner die von der Dampfmaschine getriebene Luftpumpe *l*, die die Preßluft liefert. Die Preßluft wird durch das Rohr *r* in die Glocke eingeführt. Das Rohr geht zum Teil in einen Schlauch *r<sub>1</sub>* über, damit es den Bewegungen der Glocke besser nachgeben kann.

In größeren Taucherschächten wird ferner (stärker) gepreßte Luft zum Betriebe von verschiedenen Arbeitsmaschinen mit besonderen Rohren in die Glocke eingeführt, z. B. zum Betriebe von Gesteinsbohrmaschinen für Zwecke des Sprengens, auch zu den in der Glocke befindlichen Winden für das Aufwinden von geräumten Gegenständen, wie Steinen, Pfählen und dergl.

Die Glocke besteht aus der oberen Kammer mit den Luftsleusen, aus dem Hals und dem unteren Arbeitsraum. Von der oberen Kammer führt nach dem unteren Arbeitsraum eine eiserne Leiter hinunter. Die Luftsleusen dienen zum Einsteigen in die Glocke und zum Aussteigen aus derselben. Unter Luftsleuse versteht man eine kleine Vorkammer mit zwei Türen (Abb. 214). Die eine Tür (1) führt von außen in die Schleuse, die andere (2) von der Schleuse in die Glocke. Beide Türen dürfen nie gleichzeitig geöffnet sein, sonst würde die Preßluft aus der Glocke nach außen entweichen. In jeder Tür, oder in der Wand daneben, befindet sich außerdem je ein Luftventil, das wegen seiner Kleinheit nicht gezeichnet ist.

Der Vorgang beim Einschleusen eines Arbeiters ist folgender (vergl. Abb. 214): Nachdem der Arbeiter durch Öffnung des Ventils bei 1 die Preßluft aus der Schleuse I hat entweichen lassen, öffnet er die Tür 1; er geht in die Schleuse I und schließt die Tür 1 sowie das Ventil in ihr. Dann öffnet er ganz allmählich das Ventil bei 2 zwischen Schleuse I und Glocke, so dringt die Preßluft aus der Glocke in die Schleuse ein; alsdann kann die Tür 2 geöffnet werden, und der Arbeiter tritt aus der Schleuse in die Glockenkammer. Beim Ausschleusen tritt der Arbeiter in die (mit Preßluft gefüllte) Schleuse II und schließt Tür 2 und das Ventil bei 2, öffnet dann das Ventil bei 1 allmählich, damit die Preßluft aus der

Schleuse II nach außen entweicht und die Schleuse von gewöhnlicher Luft erfüllt wird; alsdann öffnet er die Tür 1 und tritt hinaus.

Das Öffnen des Ventils beim Einschleusen muß sehr langsam geschehen, damit der Druck der Preßluft in der Schleuse erst allmählich zunimmt; andernfalls würden die Arbeiter leicht Schaden davontragen. Beim Einlassen der Preßluft in die Schleuse muß man Schluckbewegungen machen, damit die Aufnahme der Preßluft im Innern des Körpers beschleunigt wird, die dann der äußeren Preßluft das Gegengewicht hält. Durch die Luftschieleusen werden auch die nötigen Geräte in die Glocke hineingebracht, anderseits die geräumten Gegenstände, wie Steine, Hölzer, Schiffstrümmer aus der Glocke herausgeschafft. Zu dem Zwecke sind geeignete Winden an der Decke des oberen Teiles der Glocke vorhanden, ferner Kübel, die an der Windekette *k* hängen (Abb. 213). Wenn Pfähle ausgezogen werden sollen, werden sie in der Glocke an Ketten festgemacht; dann wird die ganze Glocke mit Dampfkraft gehoben, und die Pfähle werden so mit herausgezogen. Will man die herausgezogenen Pfähle und Hölzer unzerkleinert lassen, so werden sie unter dem Rande der Glocke nach außen geschoben und vom Deck des Schiffes mit geeigneten Zangen und Ketten erfaßt und hochgewunden. Bei größeren Taucherschächten sind mehr als 2 Luftschieleusen vorhanden, nämlich außer zwei kleinen Schleusen, die Personenschleusen heißen, noch zwei größere Luftschieleusen, die Arbeitsschleusen genannt werden, weil durch sie Geräte eingeführt und geräumte Gegenstände herausgeschafft werden.

Das Heben und Senken der Taucherglocke an dem Gerüst wird durch ein Kettenband *g* bewirkt (Abb. 213). Auf jeder Seite der Glocke befindet sich ein solches Kettenband, das von der Dampfmaschine angetrieben wird. Die obere und die untere Kettenscheibe, um welche das Band läuft, sind an dem Gerüst befestigt. Oben auf der Glocke ist ein eiserner Balken fest verschraubt, dessen überstehende Enden an den beiderseitigen Kettenbändern befestigt sind. Mit dem Aufwinden und Abwinden der Kettenbänder wird also auch der Balken und somit die Glocke auf- und niederbewegt. Sie kann in jeder Höhe festgestellt werden. Zur sicheren senkrechten Führung der Glocke sind an ihr auf jeder Seite zwei senkrechte Schienen befestigt, die gegen Führungsrollen *f* gleiten. Die Führungsrollen sind am Hebegerüst fest gelagert.

Außen an der Taucherglocke ist ein Pegel (Tiegangsanzeiger) angestrichen, dessen Nullpunkt in Höhe des unteren Glockenrandes liegt. An diesem Pegel wird ohne weiteres abgelesen, wie tief die Glocke unter dem Wasserspiegel taucht. Der Taucherschachtmeister kann im Innern der Glocke durch Messung von dem unteren Rande jederzeit leicht feststellen, ob die zu räumenden Gegenstände, Steine, Pfähle und dergl., über die vorgeschriebene Räumungssohle hervorragen oder nicht.

Auf dem Schiffe befinden sich Unterkunftsräume für die Mannschaft, Gelasse für die Kohlen, Geräte usw. Wie bei den Dampf-

baggern sind ein Vorder- und zwei bis vier Seitenanker nötig. Ferner ist an Bord notwendig ein Meßdrahtseil, für welches eine geeignete Winde vorhanden sein muß; denn die Arbeitsstelle muß von dem Ufer aus mit Genauigkeit eingemessen werden können.

Zur Anbringung von Bohrmaschinen sind in den zu Sprengarbeiten bestimmten Taucherschächten, im Arbeitsraum der Glocke, starke eiserne Querstangen angebracht, an welche die Bohrmaschinen angeschraubt werden können.

Der Sicherheit wegen muß die Glocke noch besonders festgestellt werden können. Dies geschieht dadurch, daß die beiden Kettenbänder, nachdem die Glocke den Grund erreicht hat, von der Maschine noch etwas weiter angedreht werden. Dadurch hebt sich das Schiff etwas aus dem Wasser und lastet auf der Glocke.

#### D. Unfallverhütungsvorschriften für das Arbeiten in Preßluft.

1. Die Zulassung zur Arbeit in Preßluft darf nur auf Grund einer ärztlichen Untersuchung und eines diesbezüglich ausgestellten ärztlichen Zeugnisses erfolgen. Diese Untersuchung ist alle 3 Monate zu wiederholen.

Zur Arbeit sind nur vollkommen gesunde Arbeiter zuzulassen; insbesondere sind Arbeiter, welche Herz- oder Lungenfehler haben, an Blutandrang zum Kopf leiden oder bei welchen die Verbindungsgänge zwischen Nase und Ohr verstopft sind, von der Arbeit auszuschließen. Zeitweilig auszuschließen sind Arbeiter, die an Nasenkatarrh, Affektionen der Ohren oder Erkrankungen der Verdauungsorgane leiden.

2. Der einzelne Arbeiter soll höchstens 8 Stunden täglich in Preßluft arbeiten.

3. Bei der Arbeit im Taucherschacht sind zum Schutze gegen Erkältung und Durchnässung wollene Kleider und wasserdichte Beschuhung von Vorteil. Das Einnehmen von Mahlzeiten soll tunlichst vermieden werden; Rauchen ist verboten.

4. Während der Druckminderung ist durch Nachströmen gepreßter Luft für stetigen Luftwechsel in der Schleuse zu sorgen. Unter dieser Bedingung sollen für den Mann mindestens 0,7 cbm Luftraum in der Personenschleuse vorhanden sein.

5. Die in den Arbeitsraum einzuführende Luft muß in jeder Hinsicht rein sein und stets unmittelbar aus der freien Außenluft angesaugt werden.

6. Die verdichtete Luft soll nicht wärmer als 20° C. in den Arbeitsraum eintreten.

7. Die Zuführung der verdichteten Luft hat in der Menge zu erfolgen, daß in einer Stunde auf jeden Kopf mindestens 20 cbm Außenluft kommen.

8. Jedes Luftzuführungsrohr muß an seiner Eintrittsstelle in den von verdichteter Luft erfüllten Raum mit einem selbsttätigen Ventil versehen sein, welches sich sofort schließt, wenn der Luftdruck der Leitung aus irgend einem Grunde absinkt.

9. Bei der Aufnahme ist jeder Arbeiter über die Vorgänge beim Ein- und Ausschleusen auf das genaueste zu belehren, zur sorgfältigen Einhaltung der ihm

vorzulegenden Vorschriften zu verpflichten und auf die Gefahren der Nichtbefolung aufmerksam zu machen. Die Arbeiter sind nach Möglichkeit zu einer geregelten Lebensweise anzuhalten und vor Ausschreitungen jeder Art, insbesondere vor übermäßigem Alkoholgenuss, zu warnen. Sie haben sich auch möglichst des Genusses blähender Nahrungsmittel zu enthalten.

Das Rauchen in gepreßter Luft ist verboten.

10. Es ist für eine ausreichende Zahl von in gutem Zustande befindlichen, an sichtbarer Stelle belegenen Sicherheitsventilen und Druckmessern (Manometern) zu sorgen.