

## **Der Wasserbau an den Binnenwasserstrassen**

**Mylius, Bernhard**

**Berlin, 1906**

Abschnitt 21. Beseitigung von Eis und Schiffahrtshindernissen.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-82111](#)

## Abschnitt 21.

### Beseitigung von Eis und Schiffahrtshindernissen.

#### A. Beseitigung von Eis.

Bei starkem Eisstande der Flüsse (Ströme) wird die Beseitigung des Eises streckenweise künstlich bewirkt (künstlicher Eisaufbruch), und zwar entweder durch Eisbrecharbeiten oder durch Sprengungen.

1. **Eisbrecharbeiten** werden in einigen größeren Strömen ausgeführt in ihrem Unterlauf zugunsten der Schiffahrt oder der Vorflut, nämlich:

- a) zur Offenhaltung des Fahrwassers bei starkem Frost, um die Dauer der durch Eisstand herbeigeführten Schiffsst sperre möglichst abzukürzen;
- b) zur Herstellung einer offenen Rinne im Eise, damit bei eintretendem Eisgang die Eismassen frei abschwimmen können und dadurch Eisversetzungen und die mit ihnen verknüpften Gefahren vermieden werden, bisweilen auch bei schon eingetretenen Eisversetzungen, um diese zu lösen und zum Abschwimmen zu bringen, oder um zunächst wenigstens den durch sie bewirkten Wasserstau zu er mäßigen.

Die Eisbrecharbeiten zu a) und b) geschehen mit Eisbrech dampfern. Dies sind starkgebaute Schraubendampfer von besonderer Bauart (Abb. 281). Der Schiffsbug steigt nach dem Bug hin stark an, so daß er am Vordersteven fast die Wasserlinie erreicht. Der Kiel und der Schiffsbug sind im vorderen Teile besonders verstärkt. Fährt der Dampfer mit Gewalt gegen die Eisdecke an, so gleitet er größtenteils auf diese hinauf, drückt auf das Eis und zerbricht es durch sein Gewicht, es in Schollen zerklüftend. Bisweilen wirken

mehrere solcher Dampfer zusammen; einer geht voraus und bewirkt den eigentlichen Aufbruch, andere halten die aufgebrochene Rinne unterhalb frei und verbreitern sie durch Hin- und Herfahren. Dabei

heben die entstehenden Wellen auch das Eis an den Rändern der aufgebrochenen Rinne und zerbrechen es. Diese letztere Tätigkeit der Dampfer nennt man das Rändern (Weichsel). Da die Eisbrechdampfer zur Anfahrt freies Wasser bedürfen, auch die gelösten Schollen frei abschwimmen müssen, so können solche Eisbrecharbeiten immer nur von unten, nämlich von der Mündung oder von sonstigen langen Blänken nach oben fortschreitend vorgenommen werden. Wieweit es gelingt, stromauf vorzudringen, hängt von der Stärke des Eises, der Zahl der benutzten Eisbrechdampfer und von dem Eintritte des Eisgangs ab.

Die Eisbrechdampfer bedürfen wegen der Schwere ihrer Bauart eines ziemlichen Tiefganges (mindestens 1,50 bis 1,70 m bei 25 bis 35 m Länge). Sie können daher nicht in allen Flüssen und Stromstrecken verwendet werden (zumal, da bei Frost meistens immer niedrige Wasserstände herrschen). Der künstliche Eisaufbruch wird daher besonders im Mittel- und Oberlauf der Ströme, wenn er nötig erscheint, häufiger durch Sprengungen bewirkt.<sup>1)</sup>

**2. Eissprengungen.** Die Eisdecke wird in gewisser Breite durch Sprengungen beseitigt:

- a) in Flußstrecken oder an einzelnen Flußstellen, wo im Falle des Eisgangs Versetzungen zu befürchten sind;
- b) bisweilen auch bei eingetretenen

<sup>1)</sup> In neuerer Zeit werden Eisbrechdampfer auch mit geringerem Tiefgange erbaut (bis 1,10 m). Eisbrecharbeiten werden auf der Weichsel in ihrer ganzen Länge bis zur russischen Grenze ausgeführt. Sie geschehen in der unteren Strecke auch vorbeugend, um es zum Eisstande nicht erst kommen zu lassen.

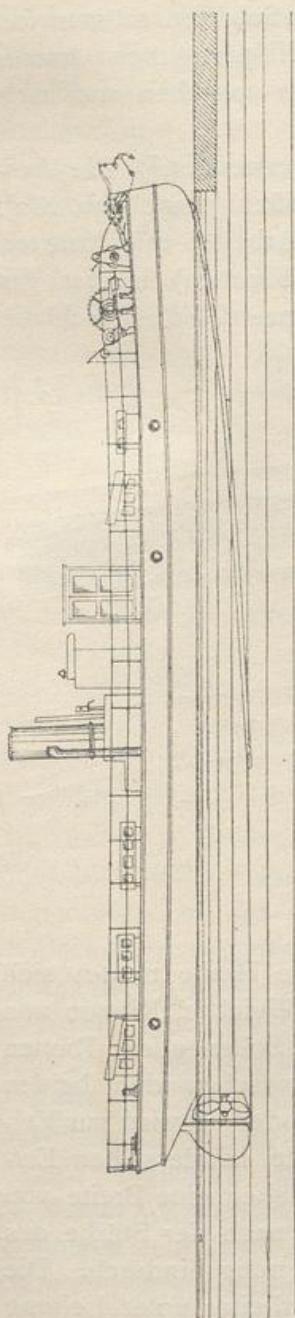


Abb. 281.

Eisversetzungen, um diese zu lösen und zum Abschwimmen zu bringen, oder um zunächst wenigstens den durch sie bewirkten Wasseraufstau zu ermäßigen.

Die Eissprengungen bezeichnen eine Zerkleinerung der Eisdecke, damit diese sich in Schollen teilt. Die gelösten Schollen müssen frei abschwimmen können. Daraus folgt, daß die Eissprengungen immer nur von bestehenden, hinreichend langen Blänken ausgehen und nach oberstrom fortschreiten müssen.

Zum Sprengen wird hauptsächlich Pulver verwendet.<sup>1)</sup> Die Ausführung gestaltet sich im allgemeinen folgendermaßen (vergl. Abb. 282).

Zunächst geht auf dem Eise ein Trupp Arbeiter mit Eisäxten vor (Voreiser). Diese hauen zwei Längsrillen (Furchen) in das Eis ( $a_1$  und  $a_2$ ), dadurch die Breite der Rinne begrenzend, die durch die

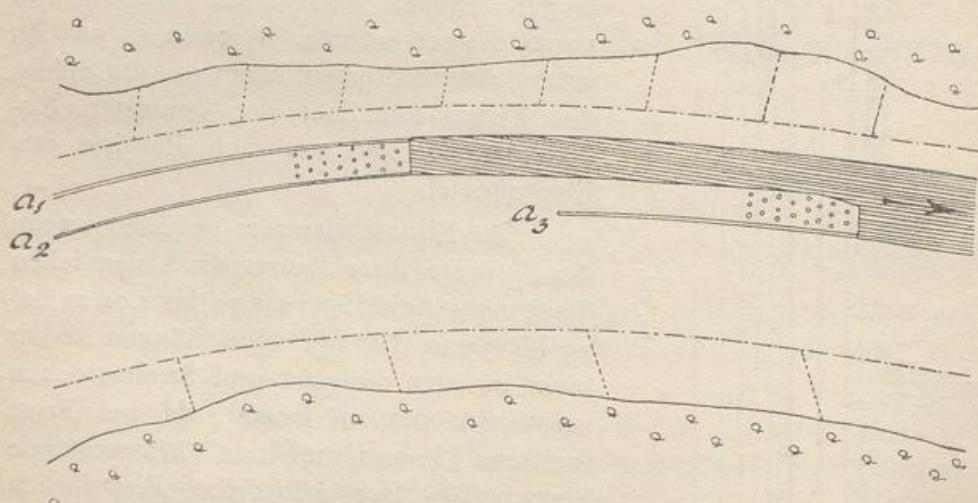


Abb. 282.

Sprengungen eisfrei gemacht werden soll. Diese Breite richtet sich nach der Breite des Stromes; z. B. sind in der Weichsel Rinnen von 60 bis 80 m, in der Oder von 30 bis 60 m üblich. Sollen offene Rinnen über 40 m Breite geschaffen werden, so wird zwischen den beiden Seitenrillen häufig noch eine Mittelrille gehauen, oder es wird zur Verbreiterung der einfachen Rinne eine dritte Rille in derselben Entfernung gehauen ( $a_3$  in Abb. 282). Die Rillen erhalten eine Breite von etwa 30 cm und eine Tiefe von 15 bis 20 cm, je nach der Stärke des Eises. Bisweilen gehen sie ganz durch das Kerneis hindurch. Die Linien der Rillen werden durch vorausgehende Arbeiter unter Leitung

<sup>1)</sup> Dynamit ist deshalb nicht geeignet, weil es leicht gefriert (+ 6 bis + 8 ° C.) und das Sprengen dann Gefahren mit sich bringt (vergl. S. 82); außerdem hat es eine zu große Durchschlagskraft und wirkt nicht zerklüftend, wenn es nicht sehr tief unter der Eisdecke explodiert (3 bis 5 m).

eines Stromaufsichtsbeamten mit eingesteckten Weidenzweigen abgesteckt. Dabei ist zu beachten, daß die Mittellinie der freizusprengenden Rinne möglichst dem Talwege des Stromes folgen muß. Dann werden durch einen anderen Arbeitertrupp Löcher von etwa 0,50 m Durchmesser in das Eis gehauen, je nachdem etwa 5 bis 20 m voneinander entfernt, nämlich je nach der Stärke des Kerneises, der Stärke des darunter befindlichen Packeises und den zur Anwendung kommenden Sprengladungen. Im allgemeinen werden die Löcher in Querreihen, und zwar die Löcher der einen Querreihe gegen die der anderen schachbrettartig versetzt angeordnet. Alsdann wird von anderen Arbeitern, dem Sprengtrupp, in jedes Loch der untersten Querreihe oder Gruppe mit einer etwa 3 m langen Senkstange schräg unter das Eis eine mit Pulver gefüllte Sprengbüchse geschoben, nachdem die an dieser angebrachte Bickfordsche Zündschnur angezündet worden ist. Die Zündschnur hat eine bestimmte Brenndauer (etwa 1 Minute). Die Arbeiter gehen etwa 50 m zurück. Als bald erfolgt die Wirkung der gesetzten Schüsse, ein dumpfer Krach, ein Aufwallen der Eisdecke um wenige Zentimeter sich wellenförmig fortpflanzend und die Zerkliüftung der Eisdecke um die Schußlöcher. Meistens quillt zugleich ein Schwall von Schlamm- und Packeis unter der Eisdecke hervor und schwimmt ab. Einzelne Schollen der Eisdecke lösen sich von selbst und schwimmen ab, andere werden abgetrieben, indem Arbeiter mit unten zugeschärfsten, mit Eisen beschlagenen hölzernen Wuchtbäumen in die Spalten einsetzen und die Schollen abdrücken, so daß sie abschwimmen. Alsdann erfolgt das Besetzen und Sprengen der nächsten Schußlöchergruppe wie bei der vorigen. Von den Schußlöchern fliegen beim Sprengen öfters einzelne Eisstücke heraus und ziemlich weit umher. Vorsicht ist also geboten. Die Sprengbüchsen werden entweder fertig aus den an den Strömen belegenen Artilleriedepots bezogen oder auf Bestellung von Klempnern angefertigt. Die Sprengbüchsen aus Artilleriedepots (Abb. 283, S. 266), mit sog. Patentzünder, sind meistens kegelförmig aus Zinkblech gefertigt. In den Hals, an der Spitze des Kegels, ist ein Holzpfropfen gesteckt, durch dessen Bohrung eine Bickfordsche Guttaperchazündschnur in die Pulverladung hineinreicht. Zu besserer Dichtung ist der Holzpfropfen mit einem Stück Gummischlauch umgeben. Damit die Zündschnur nicht abbricht, ist sie in eine stabartige Verlängerung des Pfropfens eingebettet, welche sie in Windungen umgibt. Der ganze Stab, etwa 17 cm lang, ist mit lackiertem Papier ummantelt. Die Zündschnur endet am oberen Stabende in einem Zündsatz, der, in einer napfartigen Vertiefung befindlich, zum leichten Anbrennen der Zündschnur dient; er ist für gewöhnlich durch übergeklebtes Papier geschützt (Patentzünder). Die Sprengbüchsen haben für Ladungen von 0,5, 1, 1,5 und 2,5 kg Pulver einen Bodendurchmesser von 12 bis 19 cm bei 21 cm Höhe. Die Pulver-

ladung wird in die Sprengbüchse durch eine Öffnung im Boden derselben eingeführt; die Öffnung wird alsdann mit einem Ppropfen verschlossen. Die Sprengbüchse wird mit Bindfaden an einen in die Senkstange geschlagenen Nagel oder Haken gebunden. (Die hölzerne Stange wird unten zuweilen durch einen eisernen Stab verlängert, welcher zum Befestigen der Sprengbüchse in einer angeschmiedeten Öse endet. Solche Stangen werden beim Sprengen weniger leicht abgenutzt als durchgehende Holzstangen.) Die Zündschnur (der Zündsatz) wird nach Beseitigung des schützenden Papiers mit einer brennenden Zigarre angezündet. Die von Klempnern auf Bestellung angefertigten Sprengbüchsen bestehen ebenfalls aus Zinkblech. Sie sind meistens zylindrisch (Abb. 284). Die Pulverladung wird von oben eingefüllt. Die Zündschnur geht durch die Bohrung des Verschlußpropfens hindurch. Die Dichtung des Propfens und der Durchbohrung geschieht mit frischem Glaserkitt.

Am meisten üblich sind Sprengladungen von 2,5 bis 5 kg Pulver, je nach der Stärke des Eises und der beabsichtigten oder notwendigen Schnelligkeit des Vordringens. Der Durchmesser der Sprengbüchse (Abb. 284) für 5 kg Ladung beträgt 19 cm, die Höhe 21 cm.

Bei weniger umfangreichen Sprengungen lohnt die Anfertigung von den beschriebenen Sprengbüchsen nicht, z. B. wenn es sich nur darum handelt, die Öffnungen einer Brücke freizusprengen. Man kann sich dann auch mit einfachen Bier- oder Weinflaschen (Champagnerflaschen) oder steinernen Krügen helfen.

Das Pulver wird von oben eingeschüttet, dann ein Korkpropfen eingebracht, durch dessen Bohrung die Zündschnur so gesteckt ist, daß sie in das Pulver hineinreicht. Der Sitz des Propfens und die Bohrung werden mit Glaserkitt gut gedichtet. Die Zündschnur reicht dann aus

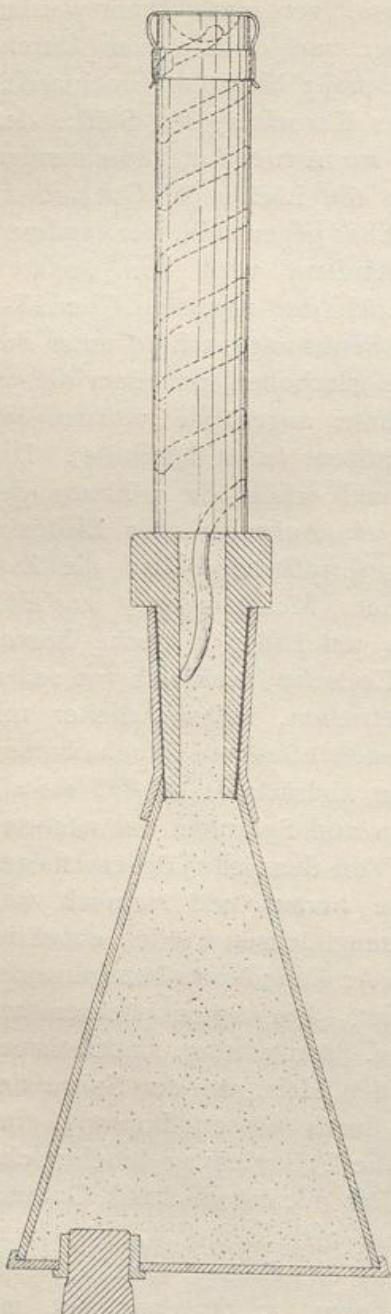


Abb. 283.

dem Pfropfen, wie in Abb. 284, in hinreichender Länge frei hervor und muß möglichst geschont werden.

Bei umfangreichen Sprengungen auf bedeutende Längen und bei großer Rinnenbreite empfiehlt es sich (wie in Abb. 282), die Verbreiterung der vom ersten Trupp ausgesprengten Rinne durch einen zweiten Trupp bewirken zu lassen, der dem ersten in einer Entfernung von etwa 1 Kilometer und mehr folgt.

Haben sich Eisversetzungen bereits gebildet, die beseitigt werden sollen, so müssen die Sprengungen von Blänken unterhalb der Versetzung ausgehen und stromauf nach der Eisversetzung fortschreiten. Längere Blänken finden sich unterhalb der Eisversetzungsstellen fast immer. Die freigesprengte Rinne, die bis zum Vordringen an die Hauptversetzungsstelle unter Umständen ein oder mehrere Kilometer lang werden kann, führt zur Lockerung und zum mächtigen Hervorquellen des Packeises und dadurch zur Erniedrigung des Wasserstandes auch oberhalb der Versetzung (wie man sagt: die gesprengte Rinne „zieht“). Bei weiterem Vordringen tritt eine Lockerung an der Versetzung selbst ein, so daß diese sich dadurch löst oder wenigstens beim Herabkommen der Tauwasserwelle ein erneuter Stau nicht mehr eintritt, der andernfalls (ohne die bewirkten Sprengungen) zu befürchten wäre.

Anm. Wo es wegen der Dichtheit der Versetzung nicht möglich ist, Löcher durch das Eis mit Äxten ganz durchzuschlagen und Sprengbüchsen schräg unter das Eis zu schieben, wird im Eise ein Schacht senkrecht freiemacht (mittels Stoßeisen), dann die Sprengbüchse mindestens etwa 1,5 m tief hinuntergesteckt und der Schacht, so gut es in der Eile möglich ist, mit bereitgehaltenen Eisstücken verstopft. Die klüftende Wirkung derartig eingebrochener Schüsse ist aber wesentlich geringer.

Größere Eissprengungen sind allerdings sehr kostspielig, besonders wenn sie — wie fast stets — sehr schnell fortschreiten müssen. Es gehören dazu große Arbeitermassen und Schießbedarf.

## B. Beseitigung von gesunkenen Schiffen und anderen Schiffahrts-hindernissen.

### 3. Allgemeines über Beseitigung gesunkener Schiffe.

Gesunkene Schiffe müssen aus der Wasserstraße entfernt werden; liegen

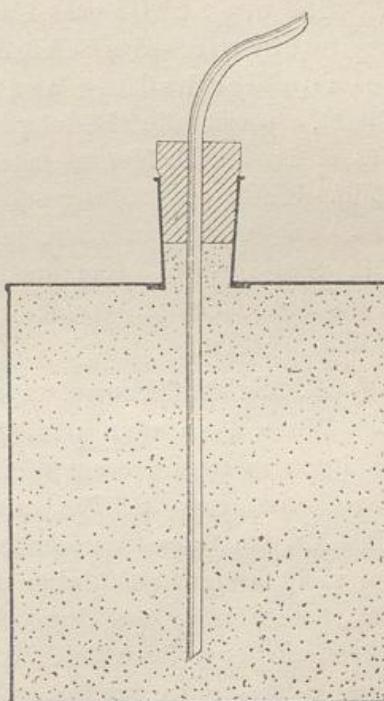


Abb. 284.

sie aber in der Fahrrinne, so muß die Beseitigung sehr schnell geschehen. Ist die Beseitigung in diesem Falle auf andere Weise nicht zu erreichen, so muß das Schiff gesprengt werden; sonst wird es, wenn irgend möglich, gehoben und beiseite geschleppt.

Ist ein Schiff mit Ladung gesunken, so ist vor der Beseitigung, wie sie auch geschehen möge, zunächst möglichst viel von der Ladung aus dem Schiffe zu entfernen. Dies geschieht, soweit die Ladung noch über Wasser oder wenig unter Wasser ist, durch Heraustragen und Überladen in ein danebengelegtes Schiff. Wenn die Ladung schon unter Wasser ist, müssen künstliche Mittel angewendet werden, je nach der Art der Ladung und der Tiefe, z. B. Steinzangen, Baggerschaufeln, Greifbagger und sonstige Vorrichtungen; schlimmstensfalls muß die Entladung durch Taucher ausgeführt werden.

**4. Schiffshebung.** Ist der Bord des Schiffes noch genügend über Wasser, so muß das Augenmerk zunächst darauf gerichtet sein, das Leck in irgend einer Weise notdürftig so weit zu dichten, daß das Wasser aus dem Schiffe ausgepumpt werden kann und dieses sich selbsttätig aus dem Wasser hebt. Die Leckdichtung geschieht, wenn dies nicht anders ausführbar ist, durch einen Taucher. Ist das Leck aber, wie häufig, am Bug oder sonst an den Schiffswänden, so kann außen ein sog. Leckkleid, d. i. ein Stück Segelleinwand, darübergezogen oder gelegt werden. Beim Auspumpen wird das Leckkleid dann durch den äußeren Wasserdruk fest und dicht über das Leck gepreßt. Das Auspumpen des Wassers aus dem Schiffe muß mit einer sehr kräftigen, mit Dampf betriebenen Kreiselpumpe geschehen.

In belebten Wasserstraßen sind besondere Dampfboote mit derartigen Pumpen versehen, auch mit allen sonstigen bei Schiffshebungen nötigen Einrichtungen und Geräten (Hebungsschiffe).

Ist das Schiff ganz unter Wasser, so muß die Hebung anders bewirkt werden.

a) **Hebung durch Auftrieb.** Nach Beseitigung der Ladung werden jederseits offene Fahrzeuge (Schiffe, Nachen, Prahme) neben das Schiff gefahren und belastet, so daß sie fast bis zum Bord einsinken. (Die Belastung kann bisweilen durch die aus dem Schiffe entnommene Ladung geschehen, sonst durch Ballastboden oder auch durch eingelassenes Wasser.) Darauf werden quer über die Hilfsfahrzeuge und das gesunkene Schiff starke Streckbalken gelegt und befestigt. An dem gesunkenen Schiffe werden dann jederseits an mehreren Stellen starke Ketten befestigt und um die Streckbalken geschlungen und festgelegt. (Vom Vorder- oder Hintersteven des gesunkenen Schiffes ausgehend können Ketten in der Regel unter den Schiffsboden gebracht werden, im übrigen müssen die Ketten an Ductbänke,

Poller und dergl., nötigenfalls mit Hilfe des Tauchers angebracht werden.) Alsdann werden die Hebeprahme entladen (oder ausgepumpt); durch ihren Auftrieb heben sie das gesunkene Schiff allmählich vom Flußgrunde ab, vielleicht 0,50 m und mehr; dann können die Hebeprahme nebst dem an den Streckbalken hängenden Schiffe aus der Fahrt geschleppt werden so weit seitwärts, bis das Schiff wieder auf Grund kommt. Das weitere ist dann nicht so eilig. Ist der Bord schon über Wasser, so verfährt man wie vorbeschrieben (Leckdichtung, auspumpen); ist dies noch nicht der Fall, so führt man eine abermalige Prahmhebung aus bis zum Flottmachen.

b) **Hebung durch Schraubenwinden.** Die Hilfsfahrzeuge oder Hebeprahme legen sich, wie vorbeschrieben, beiderseitig neben das Schiff. Auf den überbauten Prahmen wird eine Anzahl Schraubenwinden aufgestellt, und zwar auf den beiderseitigen Prahmen je zwei gegenüber. Über den Schrauben wird eine zusammenhängende Balkenlage erbaut, die Streckbalken (Querbalken) über das gesunkene Schiff reichend. Nachdem Ketten um und an das Schiff gelegt und an den Streckbalken befestigt sind, wie bei a), werden sämtliche Schrauben gleichmäßig angedreht. Ist das Schiff hinreichend gehoben, so wird es aus der Fahrt geschleppt und weiter nach Umständen verfahren.

**5. Sprengen von Schiffen.** Durch das Sprengen soll das gesunkene Schiff entweder ganz zerstört werden oder wenigstens so weit, daß die zurückbleibenden Teile anderweit beseitigt werden können.

Die Sprengung selbst kann unter Mitwirkung von Tauchern oder ohne sie geschehen. Vor dem Sprengen müssen außer der Ladung alle lösbar Teile, wie Tauen, Ketten, Masten, Segel, Winden, Anker möglichst geborgen werden. Zum Sprengen wird Dynamit verwendet.

a) **Sprengen mit Tauchern.** Durch Verwendung von Tauchern wird die Sprengarbeit meistens beschleunigt. In der Regel wird eine Sprengung im Vorderschiff, eine im Hinterschiff und eine im Rumpf erforderlich. Der Taucher steigt von dem danebengelegten Fahrzeuge, auf welchem die Arbeiter mit der Luftpumpe stehen, hinab in den betreffenden Raum des gesunkenen Schiffes, sucht die passende Stelle zur Anbringung des Schusses aus und erstattet dann Bericht. Alsdann wird eine größere Anzahl Dynamitpatronen in ein möglichst dichtes Behältnis gepackt (Kasten, Sack aus Gummistoff und dergl.), in eine dieser Dynamitpatronen, nachdem sie geöffnet, eine Sprengkapsel (Zündhütchen) mit Zündschnur gedrückt, die Patrone über der Zündschnur zugebunden und das Behältnis nach Möglichkeit um die Zündschnur gedichtet. Der Taucher bringt dann diese Ladung, unter Schonung der Zündschnur, an den richtigen Ort und kommt herauf; die Zündschnur wird entzündet (ihre Länge ist nach der Brenndauer mindestens etwa auf fünf Minuten bemessen), alles entfernt sich mit

dem Hilfsfahrzeuge (mindestens 100 m); dann erfolgt der Schuß. Das Wasser wird (staubförmig) hoch aufgeworfen, 30 m und mehr. Da bisweilen Sprengtrümmer mit hochfliegen, ist Vorsicht geboten. Es kann zweckmäßig auch elektrische Zündung angewendet werden.

b) Sprengen ohne Taucher muß meistens vorgezogen werden, da Taucher nicht immer zur Hand sind, ihre Verwendung auch teuer ist. Es werden längliche Holzkisten angefertigt, die eine größere Menge Dynamitpatronen, etwa bis 12 kg, aufnehmen können. Die Kiste erhält außen seitlich Führungsösen, bestehend aus zwei eingeschraubten eisernen Ringen, mittels deren die Kiste an einer schräg aufrecht gehaltenen eisernen Stange in den Schiffsraum hinabgelassen werden kann. Zunächst wird die Kiste mit Dynamitpatronen gefüllt und die Zündschnur, wie vorbeschrieben, mit einer Dynamitpatrone in Verbindung gebracht (besser zur Sicherheit zwei Schnüre mit zwei Patronen). Dann werden die Ösen mit der Kiste über die auf den Schiffsdecken eingesetzte Stange geschoben, die Kiste wird mit einem Stein beschwert und mit einer an ihr angebrachten Bremsschnur vorsichtig hinabgelassen. Ist die Kiste unten angekommen, so wird die Stange herausgezogen; dann wird die Zündschnur (oder die beiden Zündschnüre) angezündet, und alles entfernt sich, den Schuß erwartend. Auch hierbei werden in der Regel mindestens drei Schüsse gesetzt, einer im Vorderschiff, einer im Hinterschiff und einer im Mittelschiff. Ob weitere Schüsse nötig sind, hängt von den Umständen ab.

Auch hierbei kann mit Vorteil elektrische Zündung angewendet werden (vergl. S. 83).

Holzschiffe werden durch die Sprengungen in der Regel völlig zerstört; die Reste schwimmen dann ab (höchstens bleibt der Schiffsdecken liegen, besonders falls noch Ladung darüber liegt). Eiserne Schiffe werden in einzelne Platten und sonstige Stücke zerrissen, die dann anderweit beseitigt werden müssen, nämlich durch Greifbagger, Steinzangen und dergl. oder durch Abschleppen, besonders auch der Schiffsdecken, der bisweilen noch mehrere Schüsse durch aufgelegte Sprengpatronen erhalten muß. Hölzerne Schiffe leichterer Bauart (Oderkähne, Zillen) werden auch ohne Sprengen durch Greifbagger völlig auseinandergerissen und beseitigt.

**6. Beseitigung von Steinen.** Über die Beseitigung von größeren Steinen durch Unterbaggern siehe unter Baggerarbeiten, Ziff. 17, durch Sprengen unter Sprengarbeiten, Ziff. 7 bis 10, über die Beseitigung von Steinbänken und steinigem Boden durch Greifbagger siehe unter Baggerarbeiten, Ziff. 5 und 17. Oft handelt es sich jedoch nur um die Beseitigung einzelner Steine, für welche die Herbeischaffung und der Betrieb eines Baggers zu kostspielig wäre, auch das Sprengen nicht lohnen würde. Alsdann wird die Steinzange verwendet (s. S. 169).

Ziff. 10). Bisweilen gelingt auch das Überwerfen eines sog. Kettenkorbes (bestehend aus einer kreisförmig zugelegten Kettenschlinge mit zwei als Durchmesser darüber anschließend gekreuzten Kettenenden, das Ganze an einer Zugkette) und Beiseiteschleppen aus der Fahrt.

### 7. Beseitigung von Baumstämmen.

Im Grunde vieler Flüsse und Ströme finden sich zahlreiche Baumstämme (Senkhölzer), die in alter Zeit infolge von Uferabbrüchen in das Wasser gestürzt sind. Diese sind, auch wenn sie nicht über die vorschriftsmäßige Fahrsohle hervorragen, für die Schiffahrt sehr lästig, weil die Anker an ihnen hängen bleiben und verloren gehen (versetzt werden). Es wird daher planmäßig an der Hebung der alten Baumstämme gearbeitet, sobald sie bei der Peilung entdeckt werden, oder Schiffer nach Versetzung eines Ankers davon Anzeige machen. Zur Hebung können verschiedene Mittel angewendet werden. Immer aber werden Wasserstände unter Mittelwasser dazu abgewartet.

a) Hebung mit der Harpune (Abb. 285). Die Harpune besteht aus einem runden 8 bis 10 cm starken Holzstiel mit unten angeschraubter eiserner Spitze (letztere 0,5 m lang). Die Spitze hat unten Widerhaken. Die ganze Harpune ist etwa 2,50 m lang. Sie wird von einem Prahmgerüst aus mit Schlägeln in das zu hebende Holz eingetrieben. Zu großen Hölzern gehören zwei Harpunen. Vor dem Eintreiben wird die Harpunenspitze durch einen Kettenring gesteckt, den sie mit hinunternimmt. Die Kette wird oben um eine hölzerne Walze (Welle) geschlungen, die über die Borde der beiden gekuppelten Prahme gelagert ist. Durch Umdrehung der Walze (mit Handspeichen und dergl.) wird die Kette gespannt und das Holz alsdann gehoben, ebenso erforderlichenfalls die zweite Kette für die zweite Harpune an der anderen Walze. Ist das Holz ungefähr in Höhe des Wasserspiegels gehoben, so wird um dasselbe eine andere Kette (oder zwei) geschlungen und das Holz mittels der Walze (oder der beiden Walzen) über den Wasserspiegel gehoben. Die Prahme

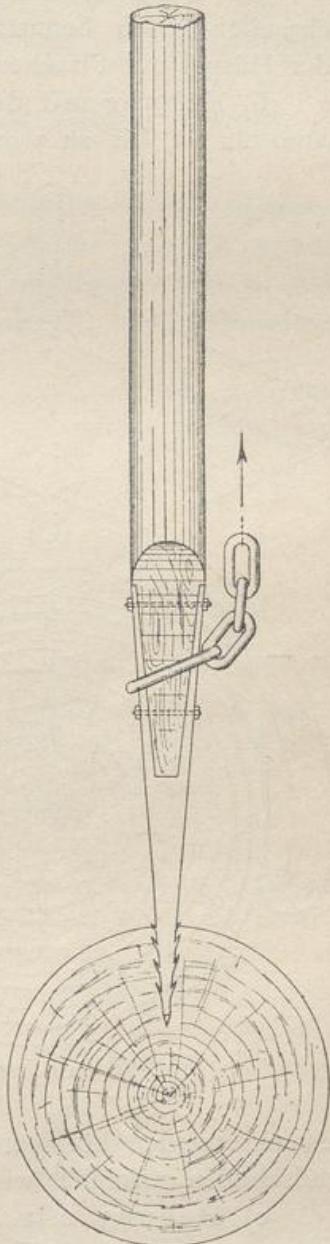


Abb. 285.

mit dem Holz werden dann an das Ufer gefahren und das Holz mit daran festgemachtem Tauwerk mittels einer Erdwinde an Land gezogen.

An Stelle der Walzen werden zum Heben der Hölzer auch Schraubenwinden benutzt, ähnlich wie in Abb. 201 und 202, S. 168, oder Haspel mit Flaschenzügen an aufgestellten Dreibeinen.

b) **Hebung mit der Zange** (Abb. 286). Mit der Zange können Baumstämme bis zu 1 m Durchmesser gehoben werden. Die Zange

(bei großen Baumstämmen zwei) wird, an einer Kette hängend, auf den Baumstamm hinabgelassen, diesen umfassend. Die oberen, mit der Zange verbundenen Gelenkschaken nebst der darauf lastenden Kette wirken auf Öffnung der Zange hin, das Anziehen der Kette auf Schluß der Zange. Die eine Hälfte der Zange ist aus drei Armen, die andere aus zwei dazwischengreifenden Armen zusammengebolt. Es gibt auch einfachere Zangen ohne Gelenkschaken. An den Bolzen  $a$  und  $a_1$ ,  $b$  und  $b_1$  sind öfters eiserne Führungsösen angeschmiedet, durch welche Knüppel zur besseren Öffnung und Führung der Zange

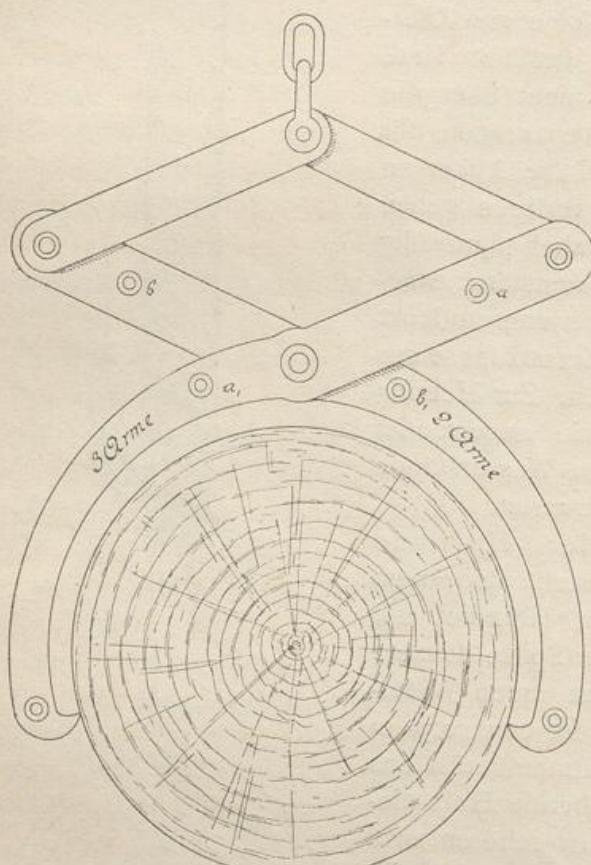


Abb. 286.

gesteckt werden können. Die Hebung an den Ketten und das Anlandschaffen geschieht wie unter a).

c) **Hebung mit dem Greifbagger**. Nach gehöriger Freibaggerung werden mäßige Stämme von dem Greifbagger, nachdem sie erfaßt sind, über Wasser gehoben und auf einen danebenliegenden Prahm gelegt. Starke Stämme werden von dem Greifer zunächst so weit gehoben, daß es möglich ist, eine Kette um das Ende des Stammes zu schlingen, die dann an dem Hilfsprahm festgelegt wird. Alsdann wird der Greiferkorb von der Krankette abgenommen und ein starker Haken an die eine der beiden Kranketten angebracht. Den

Haken läßt man alsdann in die um den Baum geschlungene Kette fassen und den Baum durch die Krankette nach Angehen der Dampfmaschine so weit aus dem Wasser heben, daß er auf den Hilfsrahm gelegt und geschoben werden kann. Der Stamm wird zwecks leichterer Weiterbeförderung an das Ufer am besten sogleich an Bord in einzelne Trommeln zersägt.

**8. Beseitigung von Pfählen.** Das nötigste ist bereits S. 161 mitgeteilt worden.

**9. Beseitigung von über Bord geworfenen Schiffsladungen.** Es kommt auf die Art der Ladung an. Fast in allen Fällen sind Greifbagger zur Beseitigung am geeignetsten; im übrigen können auch Eimerbagger, Baggerschaufeln (in größerer Anzahl), auch Steinzangen in Frage kommen.