



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Der Wasserbau an den Binnenwasserstrassen**

**Mylius, Bernhard**

**Berlin, 1906**

A. Beseitigung von Eis

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-82111](https://nbn-resolving.org/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 Schiffahrtssperre möglichst abzukürzen;
- b) zur Herstellung einer offenen Rinne im Eise, damit bei eintretendem Eisgange 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 ermäßigen.

Die Eisbrecharbeiten zu a) und b) geschehen mit Eisbrechdampfern. Dies sind starkgebaute Schraubendampfer von besonderer Bauart (Abb. 281). Der Schiffsboden steigt nach dem Bug hin stark an, so daß er am Vordersteven fast die Wasserlinie erreicht. Der Kiel und der Schiffsboden 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

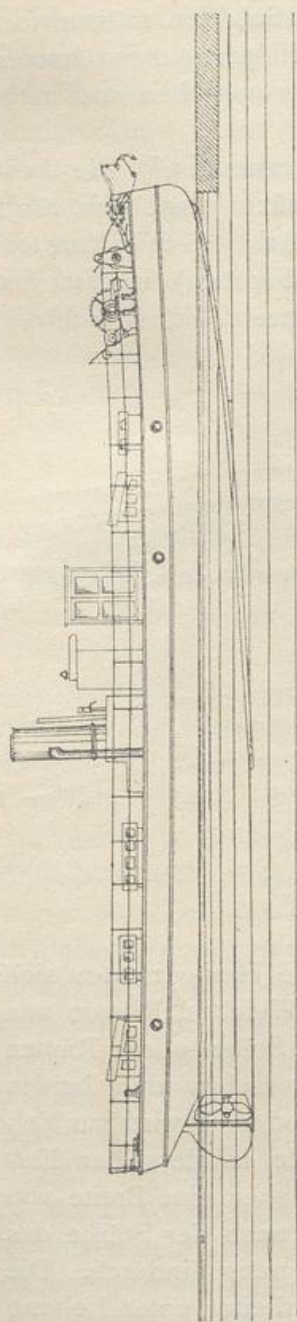


Abb. 281.

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 Eisganges 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 Eisganges 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.



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

Die Eissprengungen bezwecken eine Zerklüftung 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

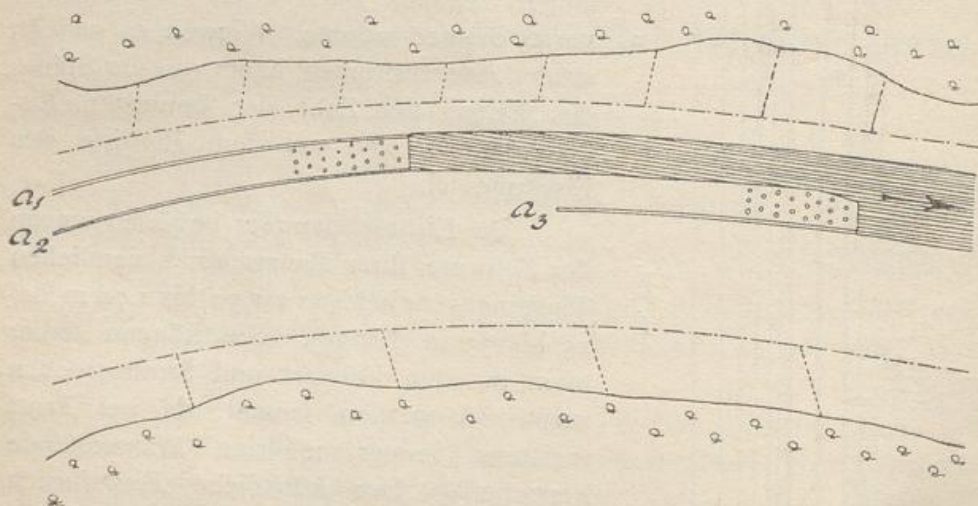


Abb. 282.

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 Mittellille 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  $+8^\circ \text{C.}$ ) 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. Alsbald erfolgt die Wirkung der gesetzten Schüsse, ein dumpfer Krach, ein Aufwallen der Eisdecke um wenige Zentimeter sich wellenförmig fortpflanzend und die Zerklüftung 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 zugeschärften, 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. Patentzündern, 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 (Patentzündern). 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 Pfropfen ver-

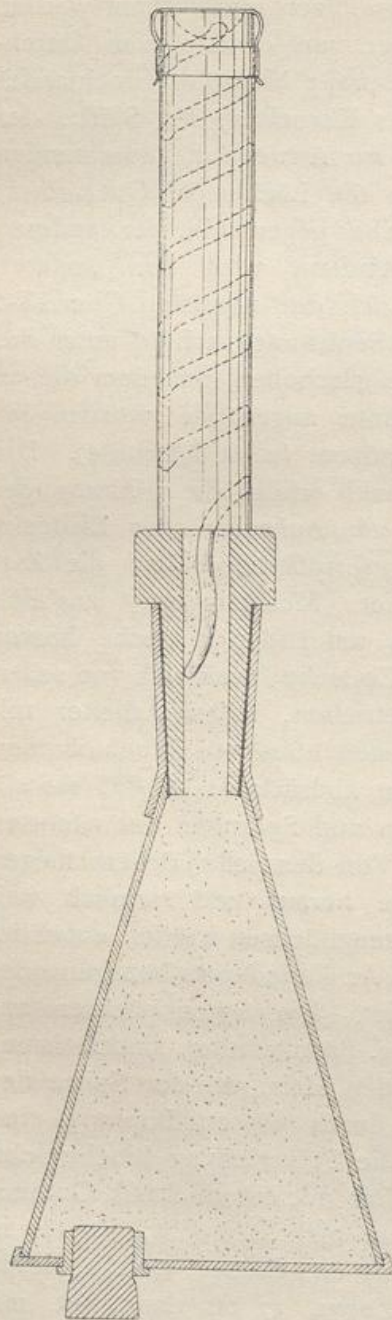


Abb. 283.

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

geschlossen. 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 Verschlusspfropfens hindurch. Die Dichtung des Pfropfens 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.



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 freigemacht (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 eingebrachter 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 Schiffahrtshindernissen.

### 3. Allgemeines über Beseitigung gesunkener Schiffe.

Gesunkene Schiffe müssen aus der Wasserstraße entfernt werden; liegen

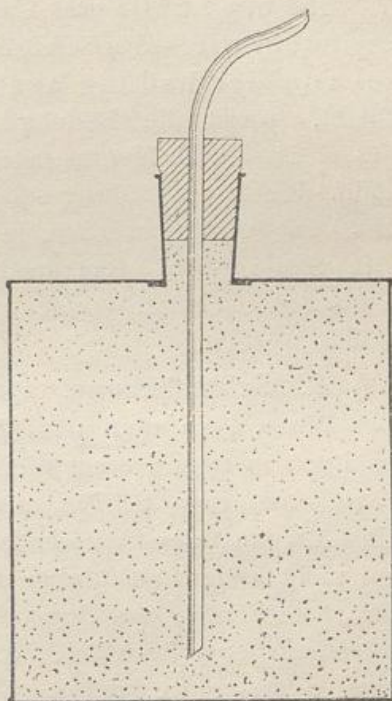


Abb. 284.