



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der Wasserbau an den Binnenwasserstrassen

Mylius, Bernhard

Berlin, 1906

C. Ausführung der Sprengarbeiten

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

Wasser namentlich auch vom Lande her). Die Gefahren, die bei der Zündschnur durch das Nachbrennen entstehen können, werden vermieden. Endlich kann eine größere Anzahl von Schüssen gleichzeitig abgebrannt werden, wodurch die Sprengwirkung erhöht wird.

C. Ausführung der Sprengarbeiten.

4. Das Bohren. Stein- oder Meißelbohrer sind runde (auch 6- oder 8kantige) Stahlstäbe, unten mit meißelartiger Schneide versehen (Abb. 87). Der gewöhnliche Meißelbohrer hat nur eine Schneide, der Kreuzbohrer zwei einander kreuzende Schneiden. Kreuzbohrer

werden bei sehr festem Gestein verwendet. Das Bohren geschieht mit Handbetrieb, seltener mit Maschinen. Beim Handbohren hält ein Mann, der Setzer, den Bohrer senkrecht über den Stein, während ein anderer Mann, der Schläger (oft auch zwei), mit einem schweren Hammer daraufschlägt. Nach jedem Schlag hebt der Setzer den Bohrer etwas, dreht ihn ein wenig und setzt ihn wieder. Bei mangelhaft ausgeführtem Setzen wird das Bohrloch leicht eckig und krumm, der Bohrer klemmt sich dann fest, so daß nicht weiter gebohrt werden kann. Ein solches Bohrloch nennt man verbohrt. Die Bohrlochtiefe ist je nach der Festigkeit des Gesteines und nach dem angewendeten Sprengstoffe verschieden, ebenso die Weite des Bohrloches. Häufige Tiefen: 20 bis 60 cm, Weiten 2 bis 5 cm, durchschnittlich 3 cm. Pulver verlangt eine größere Tiefe und Weite des Bohrloches als Dynamit

bei gleicher Wirkung. Beim Bohren im Trockenen muß das sich im Bohrloche ansammelnde Bohrmehl von Zeit zu Zeit entfernt werden. Dies geschieht mit dem sogen. Krätzer, einem starken Drahte, welcher unten rechtwinklig umgebogen und abgeplattet ist und oben eine Öse als Handgriff hat. Zur Beschleunigung des Bohrens gießt man ab und zu etwas Wasser in das Bohrloch. Ein Gummi- oder Pappring, auf das Bohrloch während des Arbeitens gedeckt, hindert den Bohrschlamm am Herausspritzen.

Bei großen Sprengbetrieben, z. B. wie am Rhein, werden Bohrmaschinen angewendet. Die Maschinen werden meistens mit Preßluft, in neuerer Zeit auch elektrisch betrieben. Die Bohrer, welche im wesentlichen wie die Handbohrer beschaffen sind, bilden die Verlängerung einer Kolbenstange, die sich schnell hin und her bewegt.

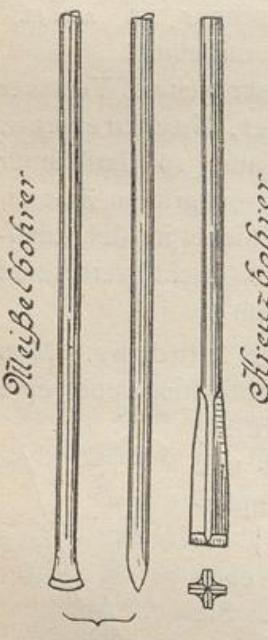


Abb. 87.

Der Bohrer stößt infolgedessen in schneller Folge auf den Stein und dreht sich nach jedem Stoß ähnlich wie durch das Setzen beim Handbohren (Stoßbohrmaschine).

Die Bohrschneiden beim Hand- und Maschinenbohren nutzen sich sehr schnell ab und müssen daher oft geschärft werden. Dies geschieht durch Behämmern des in Kohlenfeuer glühend gemachten Bohrstahles und nachheriges Abschrecken (Härten) in Wasser.

5. Sprengen des Pulvers im Trockenen. Das Bohrloch wird, falls es feucht ist, mit dem umgekehrten Krätzer ausgetrocknet, an dessen Öse zu dem Zweck Werg oder Heu gewickelt wird. Das Pulver wird in einer Papierhülse (Patrone) mit eingesetzter Zündschnur hinabgeführt (Abb. 88). Die Patrone ist vorher so zu füllen, daß die Zündschnur mit ihrem schräg abzuschneidenden Ende bis in die Mitte des Pulvers hinabreicht. Die Patrone wird am oberen Ende mit Bindfaden um die Zündschnur festgebunden. Auf die in das Bohrloch gesteckte Patrone wird alsdann ein sogen. Schlußpropfen aus Papier, Heu oder dergl. geschoben, darauf wird Sand aufgeschüttet und mit einem hölzernen Ladestock leicht aufgedrückt, endlich wird der eigentliche Besatz, nämlich mit Hand geformte Ton- oder Lehmkugeln, eingeschoben und festgestampft, bis das Bohrloch gefüllt ist. Dabei ist sorgfältig darauf zu achten, daß die an die Lochwand gedrückte Zündschnur nicht leidet oder gar geknickt wird (sonst leicht Versager). Sie muß so lang über den Besatz hinausragen, daß sich die Arbeiter nach dem Anzünden sicher entfernen können. Für feuchte Bohrlöcher muß die Patrone mit Talg bestrichen oder aus Guttapercha hergestellt werden. Ist das Bohrloch sehr dicht, so daß ein seitliches Verlaufen des Pulvers nicht zu besorgen ist, so kann dieses auch lose — ohne Patrone — mit einem Trichter in das Bohrloch geschüttet werden (Sprengen von Steinen). Bei der elektrischen Zündung geschieht die Ladung und Besetzung des Bohrloches ebenso, nur werden an Stelle der Zündschnur die in Ziff. 3 erwähnten Leitungsdrähte nebst Zünder in die Patrone eingefügt. Die Drähte, an der Bohrlochmündung hochgeführt, müssen ebenso sorgfältig behandelt werden wie die Zündschnur. Wo ein zu weites Fliegen der Sprengstücke zu befürchten ist, sind die Schüsse mittels Faschinen, geflochtener Hürden, Bohlen u. dergl. abzudecken.

6. Sprengen mit Dynamit im Trockenen. Die Dynamitpatrone oder, wenn es sich um stärkere Schüsse handelt, mehrere übereinander werden in das Bohrloch gesteckt und mit dem hölzernen

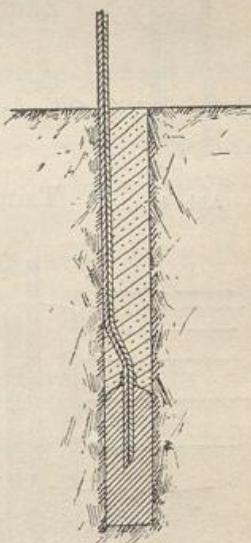


Abb. 88.

Ladestock festgedrückt. Darüber kommt zweckmäßig eine besondere kleine Dynamitpatrone, die Zündpatrone (s. a. Abb. 89). Vor dem Einsticken wird diese am oberen Ende geöffnet und das Zündhütchen, in welchem die Zündschnur endigt, in das Dynamit etwas eingedrückt, dann die Patronenhülse mit Bindfaden um die Zündschnur fest zugebunden und die Patrone hinabgeführt.¹⁾



Abb. 89.

Vor dem Einsticken wird diese am oberen Ende geöffnet und das Zündhütchen, in welchem die Zündschnur endigt, in das Dynamit etwas eingedrückt, dann die Patronenhülse mit Bindfaden um die Zündschnur fest zugebunden und die Patrone hinabgeführt.¹⁾ Der Besatz des Bohrloches über der Zündpatrone ist wie bei Pulverladung, kann aber auch nur aus Sand bestehen. Bei der elektrischen Zündung wird ebenso geladen, nur treten an die Stelle der Zündschnur die Leitungsdrähte mit dem geeigneten Zünder.

Das Bedecken der Schüsse gegen zu weites Fliegen der Sprengstücke geschieht wie bei Pulversprengung (Ziff. 5).

7. Sprengen mit Pulver unter Wasser (ohne Taucher, Abb. 90).

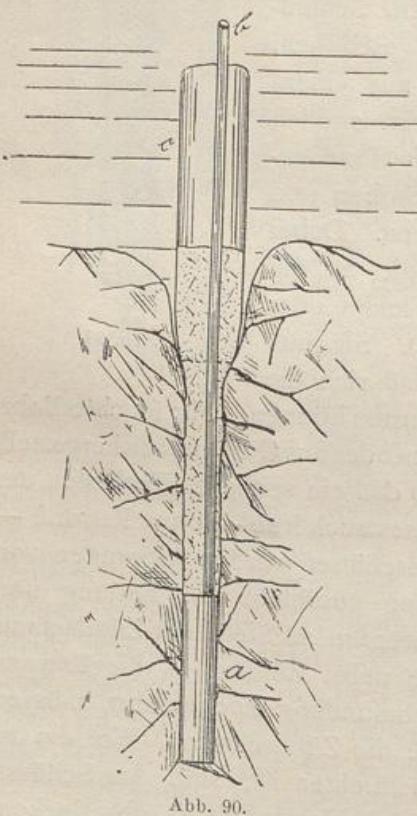


Abb. 90.

Es sei flaches Wasser vorausgesetzt (bis etwa 1 m tief). Das Bohren geschieht von einem Floße oder Kahngerüst aus mit hinreichend langen Bohrstangen. Die Bohrlöcher werden sodann, wenn nicht alsbald die Ladung erfolgen kann, mit zugespitzten Holzstangen leicht zugestöpselt, damit sie nicht versanden, verschlammen oder gar verloren werden. Nach Entfernung des Stöpsels wird die Ladung bewirkt. Die Patrone besteht aus einer walzenförmigen Blechbüchse *a*, an die eine enge Röhre *b* für die Zündschnur angelötet ist. Diese Röhre reicht möglichst bis über Wasser. Die Blechbüchse ist unten mit Einschiebdeckel fest verschließbar. Nachdem — über Wasser — das Pulver in diese Blechpatrone vom Unterende her eingeschüttet und die Zündschnur angebracht ist, wird der untere Deckel geschlossen.

¹⁾ Die Verwendung einer Zündpatrone ist zweckmäßig, aber nicht unbedingt nötig. Das Zündhütchen kann auch in die oberste gewöhnliche Patrone eingeführt werden.

Die Büchse wird dann vermittels eines weiten blechernen Führungsrohres *c* in das Bohrloch hinabgelassen. Das Führungsrohr verjüngt sich unten, so daß es in die obere Bohrlochmündung sicher hineinpaßt. Alsdann wird Sand durch das Führungsrohr als Besatz in das Bohrloch hinabgeführt und festgestampft, das Führungsrohr herausgenommen und die Zündschnur entzündet. In flacherem Wasser bedarf man des Führungsrohres nicht; man führt die Blechpatrone an der angelöteten Zündschnurröhre oder an einer angebundenen Rute in das Bohrloch, setzt in dieses einen langhalsigen Trichter ein und schüttet, während die Zündschnur festgehalten wird, Sand oder schnell bindenden Zement als Besatz hinab. — Das Verfahren mit elektrischer Zündung ist ganz ähnlich nach Maßgabe des vorigen.

8. Sprengen mit Dynamit unter Wasser (ohne Taucher).

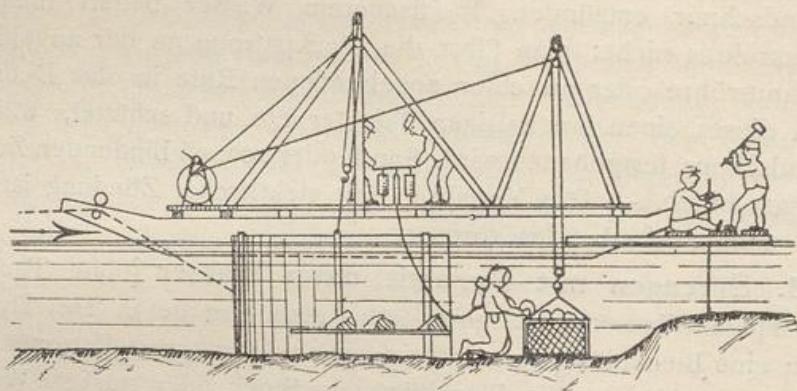
Es sei flaches Wasser vorausgesetzt (bis etwa 1 m tief). Das Dynamit wird in eine Blechhülse, je nachdem eine oder mehrere Patronen übereinander, gesteckt, an die Blechhülse ein Stock oder stärkere Weidenrute gebunden, an diese die aus der obersten Patrone herausragende Zündschnur befestigt und die Blechhülse in das Bohrloch hineingeführt. Eines Besatzes bedarf es hier nicht durchaus, da das über dem Dynamit anstehende Wasser sozusagen als Besatz wirkt. Wirksamer ist jedoch auch hier Sandbesatz wie bei Ziffer 7.

Anm. Handelt es sich darum, geringe Sprengwirkungen zu erzielen, so kann ein Bohrloch bisweilen entbehrt werden; die mit Zündschnur versehene Dynamitpatrone wird dann auf den zu sprengenden Gegenstand auf- oder angelegt und der Schuß entzündet.

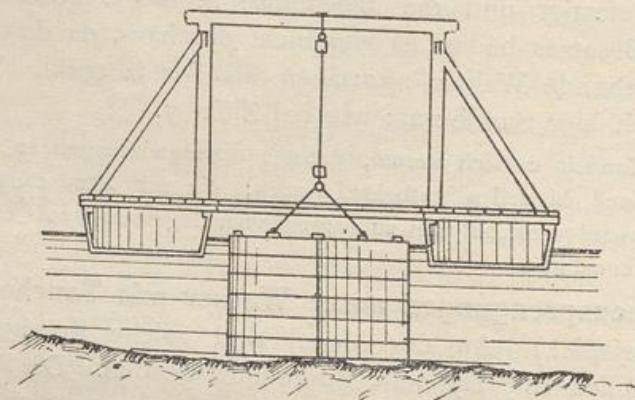
9. Felsensprengungen unter Wasser mit Taucher (Abb. 91 und 92). (Beispiel.) An der Mosel sind solche Sprengungen auf größeren Strecken mit Dynamit ausgeführt worden. Die Wassertiefe betrug während der Arbeit höchstens 2 m, durchschnittlich bis 1,5 m. An der Arbeitsstelle wird ein sogen. Sprenggerüst verankert; das ist ein durch zwei gekuppelte Nachen gebildetes schwimmendes Gerüst (Schwimmbrücke), das mit einem Bockgerüst und einem sogen. Dreibein überbaut ist. An dem oberen Querbalken des Bockgerüstes wird ein hölzerner sogen. Strombrecher oder Stauschirm auf den Felsgrund hinabgelassen.¹⁾ Er ist mit Steinen beschwert und nach oberstrom verankert. Unter dem Schutze des Strombrechers kann ein Taucher wie in stillem Wasser ruhig arbeiten. An das Sprenggerüst ist hinten ein Floß angehängt, auf welchem die Bohrmannschaft steht. Ein Mann setzt den Bohrer, und ein anderer schlägt zu. Zuerst wird der Bohrer aber von dem im Wasser befindlichen Taucher richtig angesetzt. Nach Fertigstellung des Bohrloches führt der Taucher die Dynamitpatrone, mit Zündkapsel und Bickfordscher Zündschnur versehen, nachdem sie

¹⁾ Hierbei ist die starke Strömung in der Mosel in Betracht zu ziehen.

auf dem Gerüst an eine Weidenrute gebunden ist, mit dieser in das Bohrloch so, daß das Ende der Zündschnur an der Weidenrute aus dem Wasser hervorsteht. Nachdem der Taucher dem Bohrloche einen Besatz aus feinkörnigem Kies gegeben hat, steigt er aus dem Wasser.



Längenschnitt.



Querschnitt.

Abb. 91 u. 92.

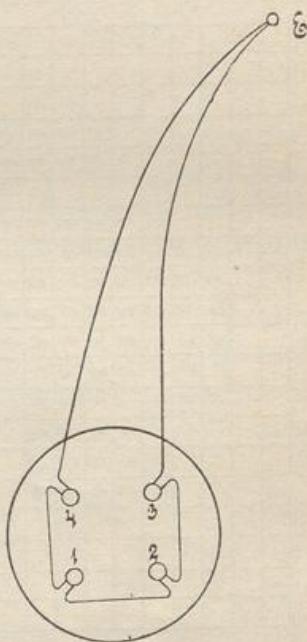
Die Zündschnur wird angezündet; nach der bemessenen Zeit folgt der Schuß, nämlich ein dumpfes Krachen und ein leichtes Aufwallen des Wassers. Der Taucher steigt wieder ins Wasser, setzt von neuem die Bohrstange an passender Stelle an, sammelt im Schutze des Strombrechers die gesprengten Felssmassen in einen $\frac{1}{4}$ cbm haltenden eisernen Korb. Der Korb wird mittels Bockwinde und Flaschenzuges heraufbefördert, die gesprengten Felsstücke in Nachen geladen und am Ufer aufgesetzt.

Anm. Das Sprenggerüst bleibt während des Schusses an Ort und Stelle, ohne Schaden zu nehmen, da die Dynamitladung (mit 1 Patrone) nur mäßig ist und das Wasser die Sprengtrümmer niederhält. Nur das Floß wird vor dem Schusse beiseite genommen.

10. Felsensprengungen unter Wasser mit Taucherschächten.

(Über Taucherschäfte, Taucherglocken siehe Tauchen.) Solche Sprengungen werden am Rhein im großen ausgeführt, und zwar in erheblichen Tiefen (bis 5 m und mehr). Man kann in der Taucherglocke, nachdem sie vom Schiffe aus auf den Grund hinabgelassen und das Wasser mit Preßluft hinausgetrieben ist, im Trockenen bequem Bohrlöcher mit der Hand bohren oder mit Maschinen, falls die Einrichtung hierfür getroffen ist. Am Rhein werden zum Bohren Maschinen verwendet, die mit Preßluft getrieben werden. In einer Taucherglocke kann man gleichzeitig, je nach ihrer Größe, 2 bis 8 Bohrlöcher herstellen (vergl. Abb. 93 mit 4 Bohrlöchern). Nach Fertigstellung der Bohrlöcher werden diese mit der Dynamitladung, sodann mit dem elektrischen Zünder und mit Kiesbesatz versehen. Die Zünder werden mit Drähten verbunden, und zwar die der benachbarten Löcher (3, 2, 1, 4) untereinander, ferner wird das eine lange Drahtende vom ersten Bohrloch (3) und das andere lange Drahtende vom letzten Bohrloch (4) zusammengenommen und diese Enden dann unter der Taucherglocke nach oben geführt.

Nachdem die Taucherglocke gehoben ist, fährt das Taucherschiff dann mit den etwa 50 m langen Drähten beiseite; die beiden Drahtenden werden mit der Elektrisiermaschine (E) verbunden, der Knopf gedrückt, und sämtliche Schüsse der Bohrlöcher (1, 2, 3 und 4) erfolgen auf einmal.¹⁾ Alsdann fährt das Taucherschiff wieder auf die Sprengstelle; die Glocke wird abermals gesenkt, die Sprengtrümmer werden besichtigt, die großen Sprengstücke werden mit Keilen und Hämtern zerschlagen, auch etwa stehengebliebene Rippen der Felssohle abgekeilt. Handelt es sich um wenige Trümmer, so können diese mittels Kübel und Haspel durch die Mannschaft des Taucherschiffes durch die Glocke hindurch nach oben gewunden werden. Sie werden dann in Prahme geschüttet und abgefahrt. Bei größerem Betriebe jedoch werden die Trümmer, nach Abfahrt des Taucherschachtes, durch Greifbagger oder geeignete Eimerbagger beseitigt.



Taucherglocke.

Abb. 93.

¹⁾ Die Sprengwirkung mehrerer benachbarter, gleichzeitig erfolgender Schüsse ist bedeutend größer, als wenn sie einzeln nacheinander entzündet würden.