



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Der Wasserbau an den Binnenwasserstrassen**

**Mylius, Bernhard**

**Berlin, 1906**

B. Sprengstoffe

---

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

oft schneller zum Ziele, selbst unter Wasser (mit Zuhilfenahme von Tauchern). Am Rhein wird die Felssohle von blättriger Beschaffenheit im Großbetriebe vertieft mit einer schwimmenden Maschine, dem sogen. Felsenstampfer. Dies ist ein riesiger, 200 Zentner schwerer Fallmeißel, der von einem Schiffe aus mit Dampfkraft gehoben und fallen gelassen wird und die Felsen dadurch zertrümmert. Die Trümmer werden nachher weggebaggert.

## B. Sprengstoffe.

Die Wirkung der Sprengstoffe beruht auf der plötzlichen Entwicklung starker Gase infolge der Zündung. Die Wirkung ist um so größer, je mehr die Sprenggase durch die Art der Ladung an Ausdehnung verhindert werden. Hierzu dient die Verdämmung oder der Besatz des Bohrloches (vergl. Seite 85). Bei den starken Sprengstoffen (Dynamit) ist die Gasentwicklung plötzlicher als bei den gewöhnlichen Sprengstoffen (Schwarzpulver). Der Besatz braucht bei den starken Sprengstoffen daher nicht so fest zu sein als bei den gewöhnlichen.

**1. Sprengpulver** (Schwarzpulver). Dies ist eine Mischung von drei gepulverten Bestandteilen: Salpeter, Schwefel und Holzkohle.<sup>1)</sup> Die Körner, künstlich hergestellt, sind größer als bei dem gewöhnlichen Schießpulver, meist 5 bis 8 mm lang. Die Körner sind eckig und schwach poliert. Es enthält gewöhnlich 65 Teile Salpeter, 15 Teile Schwefel und 20 Teile Kohle. Die Zündung erfolgt durch Erhitzung, die durch eine angebrannte Zündschnur oder durch die Explosion eines Zündhütchens herbeigeführt wird. Sprengpulver muß sorgfältig vor Feuchtigkeit und Nässe bewahrt werden, sonst verliert es seine Entzündlichkeit und Sprengwirkung. Die Verwendung des Sprengpulvers ist durch das Dynamit sehr zurückgedrängt worden. In vielen Fällen ist es aber vor diesem vorzuziehen, z. B. wenn es weniger auf eine starke Zertrümmerung, sondern mehr auf eine Zerklüftung des Gegenstandes ankommt. Pulver ist auch leichter erhältlich als Dynamit, d. h. ohne große polizeiliche Beschränkungen.

**2. Die Dynamitarten** (Sprengölstoffe). Der Hauptbestandteil der Dynamite ist das Sprengöl (Nitroglyzerin), das zwar selbst ein Sprengstoff ist, für sich allein aber wegen seiner Gefährlichkeit nicht verwendet werden darf. Es ist eine gelbliche, ölige Flüssigkeit, bestehend aus einem Gemisch von Salpeter- und Schwefelsäure, welchem Glyzerin beigetröpfelt ist.

<sup>1)</sup> Schießpulver und Sprengpulver, beide Schwarzpulver genannt, haben die obigen Hauptbestandteile, aber in verschiedener Menge und in verschiedener Korngröße und -gestalt.



Gegen die Einwirkung des Wassers sind die Dynamite unempfindlich, wenn sie dem Wasser nicht gar zu lange ausgesetzt werden. Daher sind sie zum Sprengen unter Wasser besonders geeignet.

I. Das gewöhnliche Dynamit (Teig- oder Guhrdynamit). Es besteht aus einer hellgelben, teigartigen Masse, die durch Mischung von Bergmehl (feine Kieselerde, Kieselguhr) mit Sprengöl hergestellt wird. Das Dynamit wird in Patronen geliefert, das sind walzenförmige, etwa 20 bis 25 cm lange Hüllen von Pergamentpapier. 10 Patronen, zusammen etwa 2 bis 2,5 kg schwer, machen den Inhalt einer Kiste aus. Der Durchmesser der Patronen (etwas kleiner als das Bohrloch) beträgt meistens 2 bis 3 cm.<sup>1)</sup> Die Explosion des Dynamites wird durch bloße Erhitzung nicht sicher herbeigeführt; es bedarf dazu vielmehr eines plötzlichen starken Schlages, wie er durch ein Zündhütchen (Zündkapsel) bewirkt wird. Alle Zünder für Dynamit enden daher in einem Zündhütchen. Die Sprengwirkung des Dynamites ist etwa 5- bis 7 mal so groß als diejenige des Pulvers von gleichem Gewicht.

Das Dynamit kommt in vier verschiedenen Nummern in den Handel, die verschiedenen Sprengölgehalt haben und daher verschieden stark sind. Nr. 1 mit 75 vH. Sprengöl ist das stärkste und teuerste, für hartes Gestein bestimmt; Nr. 2, 3 und 4 sind billiger, haben geringeren Sprengölgehalt und sind für mittelhartes bzw. weiches Gestein bestimmt.

Dynamit gefriert und erstarrt schon bei  $+6^{\circ}$  bis  $8^{\circ}$  C.; es ist in diesem Zustande schwerer entzündlich. Gefrorenes Dynamit darf unter keinen Umständen zum Sprengen verwendet werden, weil gerade die Unsicherheit der Entzündung große Gefahren mit sich bringt.

II. Sprenggelatine (Sprenggummi) enthält  $\frac{9}{10}$  Sprengöl und  $\frac{1}{10}$  aufgelöste Kollodiumwolle; sie bildet eine bernsteinhelle, gummiartige Masse und wird in Patronen wie das Dynamit verhandelt. Ihre Sprengkraft ist noch bedeutender als die des Dynamites; sie ist aber auch teurer. Bezüglich der Zündung und des Frierens gilt dasselbe wie für Dynamit. Sie wird bei sehr hartem Gestein verwendet.

Anm. Es gibt noch eine dritte stärkere Dynamitart, Gelatinedynamit, die dickflüssig ist, auf welche aber nicht näher eingegangen zu werden braucht.

Der Vollständigkeit wegen ist als ein weiterer Sprengstoff die Schießbaumwolle (Nitrozellulose) anzuführen. Diese wird aber nur zu militärischen Zwecken verwendet. Sie besteht aus Baumwollen- oder anderem Pflanzenfaserstoff (Zellulose), der mit Schwefel- und Salpetersäure behandelt (nitriert) und alsdann zu Paketen gepreßt wird. Sie steht in der Sprengwirkung zwischen Dynamit und Pulver.

**3. Die Zünder.** Die Zündung der Sprengstoffe wird durch Handzündung oder durch elektrische Zündung bewirkt. Zur Handzündung dient die Bickfordsche Zündschnur, auch Sicherheitszündschnur genannt, weil sie auf 1 m Länge immer eine bestimmte

<sup>1)</sup> Es kommen im Handel Stärken von 15 bis 50 mm vor.



Brenndauer hat, etwa 1 bis 2 Minuten.<sup>1)</sup> Sie kann also so lang bemessen werden, daß sich die Sprengarbeiter nach Anzündung der Schnur vor dem Schusse sicher entfernen können. Sie besteht aus einer runden baumwollenen Schnur, die eine dünne Pulverseele enthält. Sie wird in Ringen von 8 m Länge geliefert. Für die Zündung von Pulver genügt die Zündschnur allein. Sie kann aber auch für Pulver in einem aufgeschobenen und aufgeklebten Zündhütchen (Zündkapsel) endigen (Abb. 85). Die Zündung ist in diesem Falle plötzlicher und die Sprengwirkung etwas größer. Das Zündhütchen (Zündkapsel) ist ein Hütchen von Kupferblech, auf dessen Boden sich ein Satz von Knallquecksilber befindet. Für die Zündung von Dynamit muß die Zündschnur in einem Zündhütchen endigen. Die Bickfordsche Zündschnur ist außen geteert, für Sprengungen unter Wasser aber mit einem Kautschuküberzug versehen. Sie brennt unter Wasser weiter. Versager kommen bei ihr selten vor, zuweilen aber ein sogen. Nachbrennen, d. i. ein verzögertes Brennen. Bleibt der Schuß aus, so darf unter keinen Umständen früher als 10 Minuten nach der erwarteten Zeit an die Sprengladung herantreten werden. Durch Knicke in der Zündschnur können Versager oder ein Nachbrennen leicht verursacht werden. Knicke sind daher jedenfalls zu vermeiden.



Abb. 85.

Die sicherste Zündung ist die elektrische Zündung. Man braucht dazu den elektrischen Zünder, eine Drahtleitung und eine Elektrisiermaschine. Der elektrische Zünder (Abb. 86) besteht in einer kupfernen Sprengkapsel mit Knall- und Zündsatz. In letzteren reichen zwei gedrehte Kupferdrähte hinein, die mit Kautschuk überzogen sind; die untersten Enden ragen jedoch aus dem Kautschuk eben frei hervor. Die Drähte trennen sich nach oben. Sie werden je mit einem langen Kupferdraht nach einer Elektrisiermaschine hin verbunden (50 m und mehr). Nachdem der Zünder in die Sprengladung eingeführt ist und die Arbeiter sich zurückgezogen haben, wird an der Elektrisiermaschine einige Mal die Kurbel gedreht; dann genügt an der Maschine der Druck auf einen Knopf, um die Ladung plötzlich zu entzünden. Es springt nämlich ein elektrischer Funke durch die Leitung und die Zündkapsel, so daß diese sowie zugleich die Ladung explodiert. Vorteile der elektrischen Zündung sind: Die Entzündung kann mit Hilfe der Drahtleitung von einem beliebigen Punkte aus, in größerer Entfernung von den Schüssen, genau zu einer bestimmten Zeit bewirkt werden (bei Sprengungen im

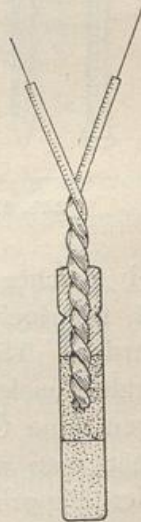


Abb. 86.

<sup>1)</sup> Die Brenndauer muß bei jeder Lieferung vorher durch Versuch erprobt werden.



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

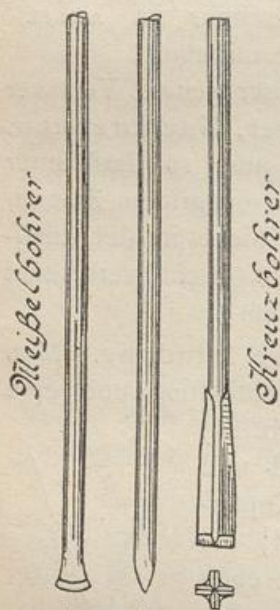


Abb. 87.

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 Schlage 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 Trockenem 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 Pappiring, 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.