

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 14/15 (1881)
Heft: 13

Inhaltsverzeichnis

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

INHALT: Guhrdynamit und Sprenggelatine beim Bahnbau am St. Gotthard, von Hrn. Professor Tetmajer in Zürich (Schluss). — Eisenbahn-Unfälle im Jahr 1880 in den Vereinigten Staaten. — Centrale Signal- und Weichenstellungen (mit einer Doppeltafel). — Tonerzeugung durch Wärmestrahlen. — Revue: Einsturz der Solway-Brücke in Schottland. — Miscellanea: Seilbahn-System Abt; Ingenieur-Congress in Rom; Schinkeldenkmal; Zum Eisenbahn-Transportwesen; Patentwesen; Ausstellung im Louvre zu Paris. — Correspondenz. — Necrologie: † Jacob Heberlein.

Guhrdynamit und Sprenggelatine beim Bahnbau am St. Gotthard.

Von Herrn Professor Tetmajer in Zürich.

Die Versager und ihre Ursachen.

Die Anzahl Versager resp. ihr Verhältniss zur Summe der in einem bestimmten Baue abgefeuerten Schüsse konnte in Ermangelung zuverlässiger Aufzeichnungen nicht festgestellt werden. Im grossen Ganzen ist die Zahl derselben minim; so beispielsweise im Richtstollen des Pfaffensprung-Kehrtunnels, wo nach Einführung der verbesserten Zündpatronen laut Mittheilung des Hrn. Moser im Monate

April 1880	die Zahl der Versager	1
Mai	" " " "	2
Juni	" " " "	—
Juli	" " " "	1

betrug.

Versager bohrt man auf $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ der Bohrsatzlänge nach, führt eine Sprengpatrone in das Bohrloch und setzt auf sie eine Zündpatrone. Die Explosion der frischen Ladung zündet den Versager.

Die Ursachen der Versager sind manigfach, lassen sich jedoch in der Regel auf eine der folgenden zurückführen:

1. Abschlagen der Zündschnur durch Nachbar-Schüsse.
2. Abschlagen der Zündpatrone oder eines Theiles der Ladung durch umfassende Wirkung eines Nachbarschusses. Die Ladung kann theilweise im Loch stecken bleiben. Durch Nachbohren dieser scheinbaren Büchsen sind ähnliche Explosionen constatirt, als beim Anbohren stehen gebliebener (nicht explodirter) Schüsse.
3. Trennung der Zündschnur von der Kapsel beim Laden der Besatzpatronen (am Pfaffensprung).
4. Auslösen der Zündschnur bei Sprengarbeiten unter Wasser oder bei Anwendung des Wasserbesatzes.

Die meisten unerwarteten Explosionen mit tödtlichem Ausgang sind durch An- oder Nachbohren alter Schüsse entstanden, so im Axbergtunnel (1879), Bristentunnel (1879) wiederholt im Mayenreuss-tunnel bei Wasen (1880).

Nach ausdrücklichen Mittheilungen des Hrn. Ingenieur Stockalper sollen vereinzelte Fälle von Explosionen im grossen Tunnel, Nordseite, vorgekommen sein, wo selbst ein Anbohren der dem Bohrloch benachbarten Büchse ausser dem Bereich der Möglichkeit lag. Man erklärt diese Erscheinung durch Infiltration des geklüfteten Gebirges durch das aus der *Dynamit*patrone im Augenblicke der Explosion herausgepresste Nitroglycerin. Beim Anbohren solcher mit Sprengöl durchränkter Nester geht unverhofft die Explosion vor sich.

In Bauen, wo Gelatine in Verwendung steht, ist Aehnliches nicht beobachtet worden.

Zur Vergleichung des Effectes von Guhrdynamit und Sprenggelatine lassen wir in gedrängter Zusammenstellung die Resultate der Bohr- und Sprengarbeiten in den Richtstollen einiger Tunnels der St. Gotthardbahn folgen.

Pfaffensprung-Tunnel.

1) Eingang.

März 1879 April 1880 Dec. 1880

Material: Gneiss-Granit, mittelhart.

Querschnitt des Richtstollens . .	7,0 m ²	7,0 m ²	6,0 m ²
Anzahl der Posten im Monat . .	74,0	73,0	53,0
Fortschritt im Monat	52,85 m	58,8 m	55,5 m
Zeit für Bohrung pro Posten . .	5 h 3 m	5 h 56 m	6 h 40 m
Anzahl der Bohrlöcher pro Posten	5,80	6,10	6,6
Mittlere Bohrlochtiefe	1,00 m	1,05 m	1,00 m
Dynamitverbrauch pro Cubikmeter	3,28 kg	2,28 kg*)	2,28 kg*)

*) Gelatine.

Somit:

$$G : D = 2,28 : 3,28 \\ = 1 : 1,44$$

2) Ausgang.

Der Ausbruch des interessanten Kehrtunnels nächst Wasen geschieht im obern Mundloch oder Tunnelausgang von Hand. Der Richtstollen von ca. 2,7/2,4 also 8—8,2 m² Querschnitt ist als Firststollen angelegt.

Die Bohrlöcher erhalten 2,8—3,0 cm Durchmesser und je nach Gesteinsart, Lage und Zweck eines Schusses verschiedene Tiefe. In compactem hartem Gebirge, speciell in starkquarzigem Gneiss-Granit erreicht die Bohrlochtiefe 0,45—0,50 m — in compactem Glimmerschiefer, also in mittelhartem Gebirge, 0,6—0,7 m, während in weichen Formationen Bohrlöcher bis 0,85—0,9 m abgebohrt wurden. Die Ladungsgrösse der Einbruchs- und Ausweitern des Ortes ist ziemlich gleich gehalten und beträgt ca. $\frac{1}{3}$ der Lochtiefe.

Man rechnet, dass zwei Mann pro 12-stündiger Schicht (zweimännisch) 1,5—2,0 m Bohrloch von genannten 2,8—3,0 cm Durchmesser fertig stellen. Gegenwärtig wird im Orte des Richtstollens „Pfaffensprung-Ausgang“ ausschliesslich Sprenggelatine verwendet. Zur Ausweitung dient Dynamit, ebenso wird in der Strosse mit gewöhnlichem Guhrdynamit geschossen. Die bisherigen Erfahrungen sprechen auch hier für die Gelatine, speciell sind nach Mittheilungen des Hrn. Oberst Locher bei einem Querschnitt von 8 m² pro laufenden Meter durchschnittlich 14,6 kg Dynamit oder 10,2 kg Sprengpulver erforderlich gewesen. Es ist also pro Cubikmeter Aushub des Richtstollens im Mittel 1,83 kg Dynamit oder 1,275 kg Sprenggelatine verwendet worden. Demnach wäre das Verhältniss:

$$\text{Sprenggelatine : Dynamit} = 1 : 1,43.$$

Grosser Tunnel.

1880	Nordseite		Südseite	
	Januar	Februar	Januar	Februar
Material: Glimmergneiss, ziemlich gut zu bohren u. schiessen, wechselnd hart.				
Querschnitt des Richtstollens . .	6,0 m	6,06 m	7,14 m	6,82 m
Anzahl der Posten im Monat . .	96,0	99,0	73,0	81,0
Fortschritt pro Monat	98,0	113,7	78,0	86,9
Zeit für Bohrung pro Posten . .	3 h 49 m	3 h 17 m	4 h 29 m	4 h 14 m
Anzahl der Bohrlöcher pro Posten	20,72	22,64	19,37	20,18
Mittlere Bohrlochtiefe	1,17 m	1,20 m	1,24 m	1,11 m
	Dynamit		Gelatine	
Dynamitverbrauch pro Cubikmeter	3,91 kg	3,69 kg	2,11 kg	2,91 kg
Mittel:	3,8 kg		2,51 kg	
G : D =	2,51 : 3,8		1,00 : 1,51	

Aus vorstehender Zusammenstellung erhellt, dass unter sonst ähnlichen Verhältnissen der Aufwand von Gelatine zu Dynamit zwischen 1 : 1,43 und 1 : 1,51 liegt. An Ort und Stelle gepflogenen Recherchen gemäss wäre das Verhältniss etwas zu erhöhen, indem man zur Abminderung der Nacharbeiten die Bohrlöcher, ohne Rücksicht auf die erhöhte Ausgiebigkeit der Gelatine gegen Dynamit, überladet. Man wird der Wirklichkeit ziemlich nahe treten, wenn man im Mittel das Verhältniss von:

$$\frac{G}{D} = \frac{1}{1,5}$$

setzt.

Zu ähnlichen Resultaten gelangt auch Moreau; vergleiche Um gleiche Wirkung zu erhalten, hat man:

- 1 Theil Sprenggelatine
- 1,1 " Nitroglycerin
- 1,5 " Dynamit Nr. 1
- 2,15 " Dynamit Nr. 2 und 3
- 4,50 " Schwarzpulver zu nehmen.

Moreau führt an, dass durch Verwendung der Sprenggelatine (Dynamite-Gomme) eine Minimalersparniss an Handarbeit von 20 % und eine Beschleunigung der Arbeit von 15 % erreicht wird. Setzt man das Preisverhältniss laut Angaben der Fabrik Isleten für Dynamit und Gelatine wie 3 : 4 und 1,05 für Schwarzpulver an, so würden, abgesehen von jeglicher Zeitersparniss, die Preisverhältnisse mit Rücksicht auf die Leistungsfähigkeit der Sprengstoffe sich folgendermassen gestalten:

$$\text{Spreng-Gelatine : Guhrdynamit : Schwarzpulver} = 1,0 : 1,13 : 1,18.$$