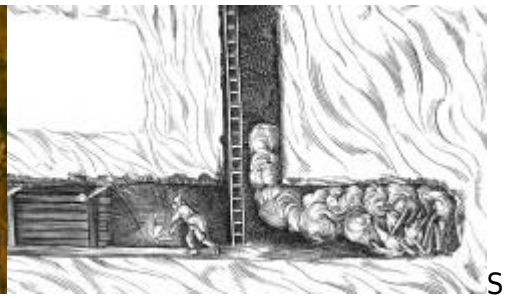
Feuersetzen Bohren Sprengen

Feuersetzen



Spuren des Feuersetzens finden sich in der Geschichte des Bergbaus schon sehr früh. „Felsgestein ist kein einheitliches Material. Es ist eine Zusammensetzung unterschiedlicher Minerale. Wird es erhitzt, dehnen sich die verschiedenen Bestandteile unterschiedlich stark aus. Spannungen entstehen und diese führen letztlich zu Rissen im Gestein. So behandelt lässt es sich nun deutlich einfacher abschlagen.“ Quelle: Wie kommen die Löcher in den Felsen? Feuersetzen, eine archaische Technik.Deutsches Bergbau Museum Bochum https://www.youtube.com/watch?v=4mmWdkzpArQ





Vor dem Abbaustoß wird ein Holzfeuer entzündet. Dadurch wird die Gesteinsoberfläche brüchig und erleichtert den Abbau mit Eisen und Schlägel. Diese Methode jedoch benötigt sehr viel Feuerholz und eine ausreichende Luftzufuhr. Außerdem musst der Rauch des Feuers gut aus der Grube abziehen. Die Richtung des Stollens folgt meist einer Kluft. Noch heute sind Spuren des Feuersetzens in alten Stollen sichtbar. Die Vortriebsspuren liegen je nach Härte des Gesteins bei ca. 10 cm.

Mischtechnik „Eisen und Feuersetzen“



Die Bergleute schlagen unter Einsatz der Stufen-Abbautechnik einen schmalen Schnitt (Schram 15 bis 20cm breit) in den Abbaustoß. Rechts und links wird Holz für das Feuersetzen in Brand gesetzt um das Gestein brüchig zu machen.

Eisen und Schlägel-Technik







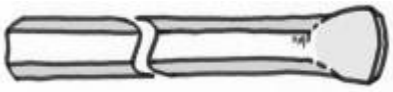
Bei dieser Stufenabbautechnik ist es nötig das Eisen exakt anzusetzen, damit der Anschnittwinkel und somit die Stufenform beibehalten wird. Deutlich sichtbar die Spuren der Schrämarbeit (hier: Wand glätten) mit Eisen und Schlägel im Wodanstolln (Siegerland, Neunkirchen-Salchendorf). Bohrlochpfeifen vom „Einmännischen Bohren“ mit Schlägel und Handbohrmeißel.

Schlagen des Bohrlochs - Schießen

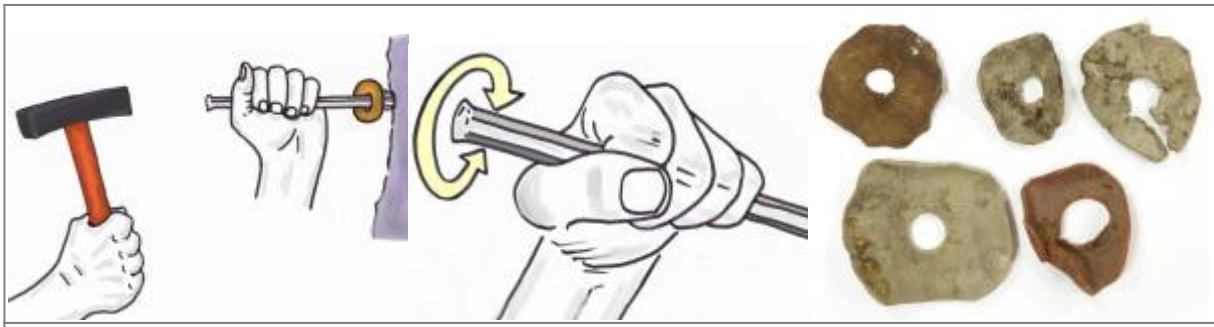
Bohrerformen



Kronenbohrer sind die älteren Vorläufer der einfachschneiden-Bohrer oder auch Meisselbohrer

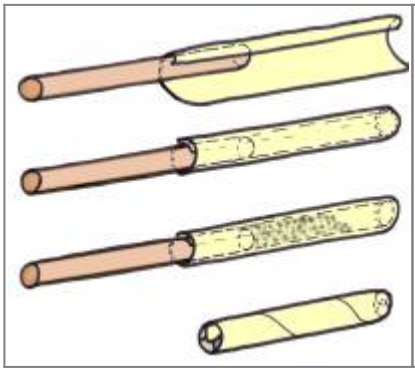


Meißelbohrer mit einfacher, flacher Schneide.

Schlagen des Bohrlochs



Bohrer fest in die Hand nehmen, Schlag mit dem Schlägel, Bohrer drehen, Schlag mit dem Schlägel, drehen, schlagen, drehen, usw.. Gebohrt wird mit einem oder drei verschiedenen Bohrern: Vorbohrer ca. 30 cm lang, Ø ca. 34mm, Mittelbohrer ca. 45 cm lang, Ø ca. 30mm, Abbohrer ca. 60 cm lang, Ø ca. 25mm. (Durchschnittswerte Bohrlänge und Durchmesser). Zum Erleichtern des Bohrens kann Wasser hinzugefügt werden. Zwischen Bohrloch und Hand wird zum Schutz der Hand eine Lederscheibe auf den Bohrer geschoben. Angaben: Peter Penkert

Herstellen der Schwarzpulverpatrone



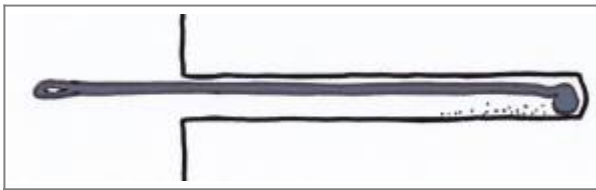
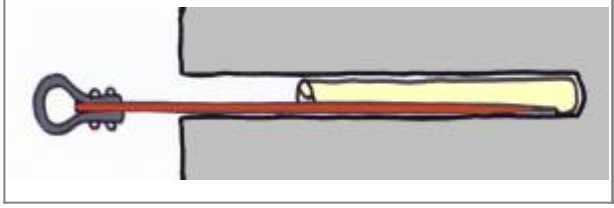
- Papier um Ladestock wickeln - Die Röhre verkleben - Schwarzpulver einfüllen - Papierröhre oben und unten falten und verschließen. - Schwarzpulver: Holzkohle, Schwefel, Kalisalpeter.

Schießen mit Schwarzpulver

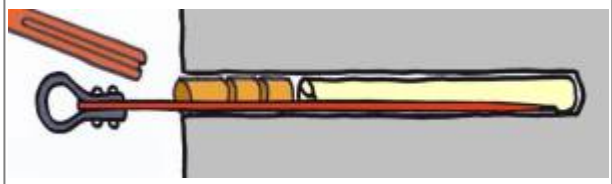
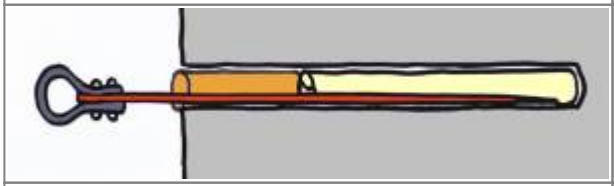
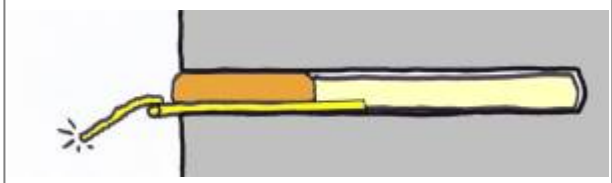
Laden



Werkzeug: Bohrlochkrätzer, Schießnadel, Bohrlochstampfer

	Nachdem und während das Bohrloch geschlagen wird, kratzt man mit dem Bohrlochkrätzer das Bohrloch aus (Gesteinstrümmer aus dem Bohrloch entfernt). Durch die kleine Öse kann ein Läppchen gezogen werden, mit dem das Bohrloch getrocknet wurde.
	Mit der Schießnadel aus Kupfer (damit kein Funke entsteht) wird das Bohrloch mit der Schwarzpulverpatrone geladen. Die Schießnadel hat am „dicken Ende“ eine Eisen-Öse angenietet, damit sie nach dem Verschließen des Bohrlochs leichter herausgezogen werden kann.

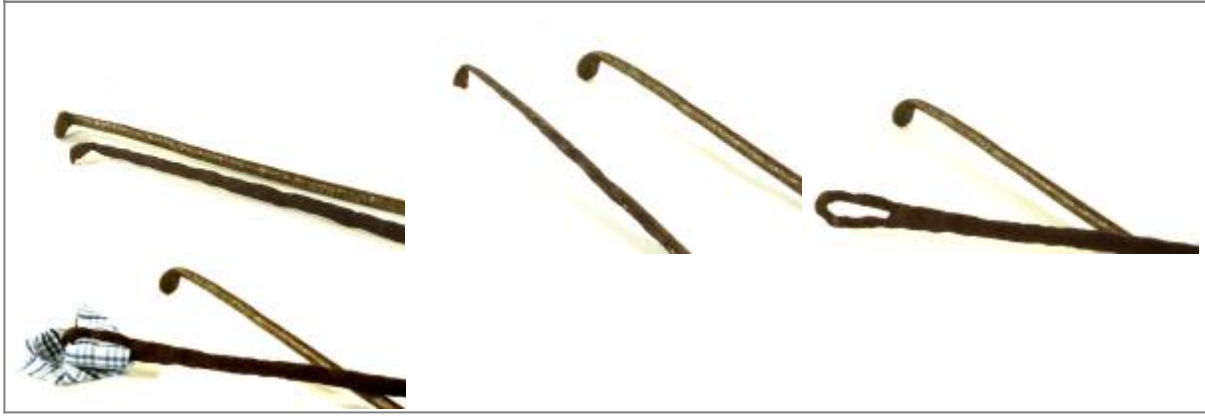
Besatz

	Die Sprengpatrone wird mit der Schießnadel in das Bohrloch geschoben. Nun werden Lettenudeln (quarzfreier Lehm) in das Bohrloch gedrückt. Durch schlagen mit dem Schlägel auf den Bohrlochstampfer wird die Lette verdichtet. Dabei wird die Schießnadel gedreht, damit sie nach dem Besetzen wieder leichter entfernt werden kann.
	Die Schießnadel wird entfernt und gibt den Zündkanal frei. In diesen wird nun ein Strohhalm mit Jagdschießpulver gefüllt, der sogenannte Zündhalm, geschoben.
	Zum Zünden der Ladung wird ein Schwefelmännchen benutzt. Das ist ein ca. 8cm langer Wollfaden der zuvor in flüssigen Schwefel (Schwefelblüte) getränkt wird. Das Schwefelmännchen wird mit einem Ende kurz über eine Flamme gezogen (wird dann klebrig) und an den Strohhalm geklebt. 8 cm reichen aus für eine Minute um sich nach dem Zünden vom Schießort zu entfernen

	
Lettekasten, normalerweise randvoll Lehm, hier mit vorgefertigten Lettenudeln für den Besatz.	Gefüllte Strohhalme (Zündhalme)

Räumnadel





Schießnadel



Lettestampfer





Zum Verdichten der Lette



Angeblich soll dies ein Schwarzpulverlöffel sein um das Bohrloches zu befüllen (fraglich, eher Bohrlochstampfer)



„An nassen Stellen soll das Schwarzpulver (Schießmaterial) durch dünne Blechröhrchen vor dem Wasser geschützt worden sein (?). Anschließend mit Letten verschlossen. Eine schnelle Art die Schießlöcher zu verschließen stellen Metallpfropfen aus alten Drahtseilabschnitten von ca. 10 - 12 cm dar. Die Drahtseilpfropfen waren zum Spreizen mit Nägeln versehen. Sie konnten wiederverwendet werden“ (Fundort: Bleigrube Bastenberg bei Ramsbeck, Datierung aufgrund einer gefundenen Zeitung von 1898) (Information DS)

Schwefelmännchen / Zündhalme



Eisen & Schlägelarbeit mit Sprengtechnik



Zur Auffahrung von Stollen und Strecken konnte eine Mischmethode (aus Vorschrämen und Nachschießen) gewählt werden. Der hohe Preis für Schwarzpulver verhinderte den Einsatz des Schießens mit Schwarzpulver in der Anfangsphase. Geschossen wird immer nur ein Bohrloch. Vor dem Ansetzen eines neuen Bohrlochs wird die Ortsbrust mit Schlägel und Eisen „bohrfest“ gemacht.

Mehrlochsprengverfahren



Auch bei dem irreführenden Begriff „Mehrlochsprengverfahren“ wird immer nur ein Bohrloch geschossen.

Erst Dynamit erlaubte es, komplette Abschläge zu sprengen. Die Bohrlochtiefen in Sieger- und Sauerland lagen für Schwarzpulver Ø 25mm Länge ca. 55 cm und bei DYNAMIT Ø 35mm Länge bei ca. 180 cm

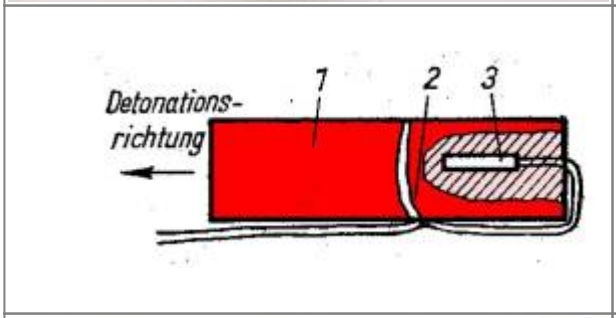
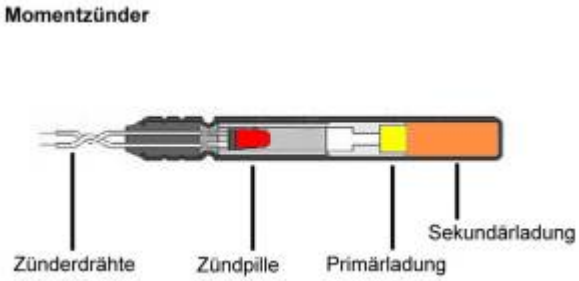
---

Schießanleitung

Schießanleitung für Steiger 1843 schiessanleitung.pdf

Sprengen mit Dynamit

Bis 1865 wurde für die Sprengungen im Bergbau Schwarzpulver benutzt. 1866 erfand Alfred Nobel das Gurdynamit und 1878 die Sprenggelatine. Ab etwa 1885 konnten die ersten Sicherheitssprengstoffe eingesetzt werden. Anmerkung: Die Erfindung der Bohrmaschinen um 1855 beschleunigte die Bohrarbeit und erleichterte den Abbau (Trockenbohren > Silikose- Staublunge-!)

	Zündhütchen mit Knallquecksilber werden mit der Würgezange auf der Zündschnur festgeklemmt. Zu Beginn dieser Sprengmethode wird die Sicherheits-Zündschnur von William Bickford mit aufgepresstem Zündhütchen (Zündkapseln) verwendet.
	Dynamit besteht aus Nitroglyzerin und Kieselgur. Dynamit wurde später weiter entwickelt zu Gelatine-Dynamit. Ab etwa 1900 wurden Zeitzünder (Schnellzünder > Halbsekundenzünder > Millisekundenzünder) mit einem elektrischen Zündimpuls von der Zündmaschine aus, elektrisch gezündet.
	
	Momentzünder zünden sofort. Zeitzünder zünden mit verschiedenen Zeitstufen. Von 1 bis 18 reichten die Stufen, die Verwendung fanden. Mit Millisekundenzünder lässt sich bei der Sprengung eine stark zertrümmernde Wirkung des Erzes erreichen, sodass die Ladearbeit (Wegfüllarbeit) erleichtert wird.
	**Farbe der Kabel** - Zündkabel: Gelb/grün, Zünderdrähte: Weiß - Verlängerungsdraht 50m, ROT: Verlängerungsleitung (Stegleitung aus Stahldraht)

Bilder Untertage

Bilder von Heinz Wallau - Grube Willroth in den 1950er Jahren





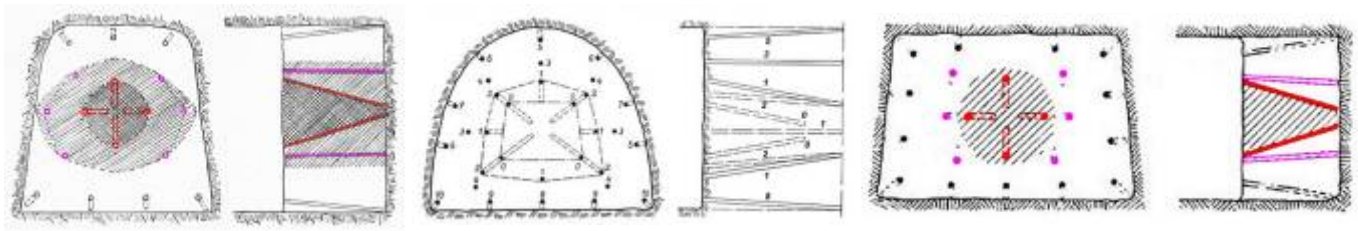


Vor Ort - Bohrlöcher - Schiessmaterial (Patronen) - Bohrloch besetzen - Sprengen

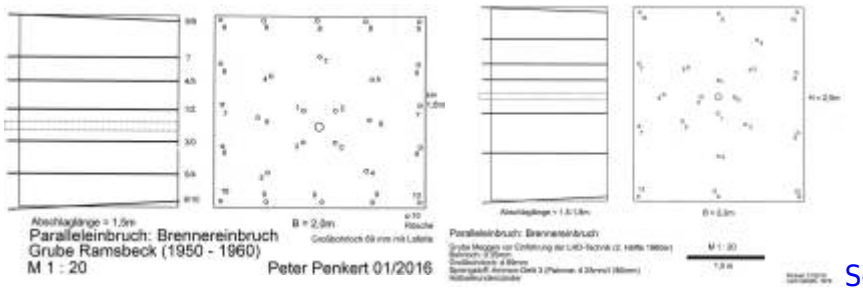
Video - Zündung der Dynamitpatronen, Explosion

Bohren mit Bohrhämmern

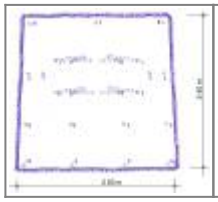
Beim **Kegeleinbruch** werden mehrere Bohrlöcher aufeinander zulaufend gebohrt, sodass nach Zündung der Sprengladung ein Gesteinskegel herausgeschossen wird. Alle Ladungen zusammen werfen das Gestein sicher aus.



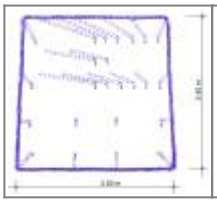
Paralleleinbruch Ramsbeck - Meggen



Schießen (Sprengen im Bergbau)



Doppelkeileinbruch - Im Siegerland wurden 1955 etwa 80% aller Richtstrecken parallel zu den Gangvorkommen aufgefahren. Bei der Bohrarbeit kamen Bohrhämmer der Firmen Demag BM 21, Flottmann AZ 20 und Krupp Supram mit Spühlkopf zum Einsatz.

	Bohr- und Schießschema für einen Abschlag, mit **fächerartigem Seiteneinbruch**. Die Bohrlöcher sind ca. 1,80 m tief gebohrt, so dass mit einem Schießeffekt von etwa 1,50 m gerechnet werden kann. Aufgrund des hohen Bohrlochaufwands fiel das Haufwerk kleinstückig und ladegerecht an. Dieses Bohrverfahren wurde öfters angewandt.

Anmerkung: Es ist nicht davon auszugehen, dass dieses Bohrschema genauso gebohrt wurde. Je nach vorliegender Ortsbrust (Quarzstellen, etc.) haben die Bergleute ihre Bohrlöcher angepasst. ... siehe auch Schießen (Sprengen im Bergbau) Zündmaschinen

Zahnstangenzündmaschine

Eine Zahnstangenzündmaschine funktioniert durch Muskelkraft. Durch schnelles herunterdrücken einer Zahnstange wandeln Zahnräder an einem Dymamo die Bewegung in elektrische Energie um. Die in den Zwingmuttern befestigten Kabel leiten den elektrischen Impuls zu den Sprengladungen.







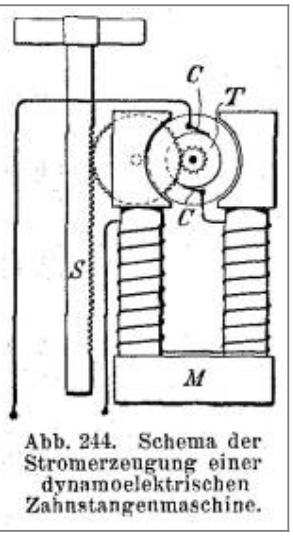
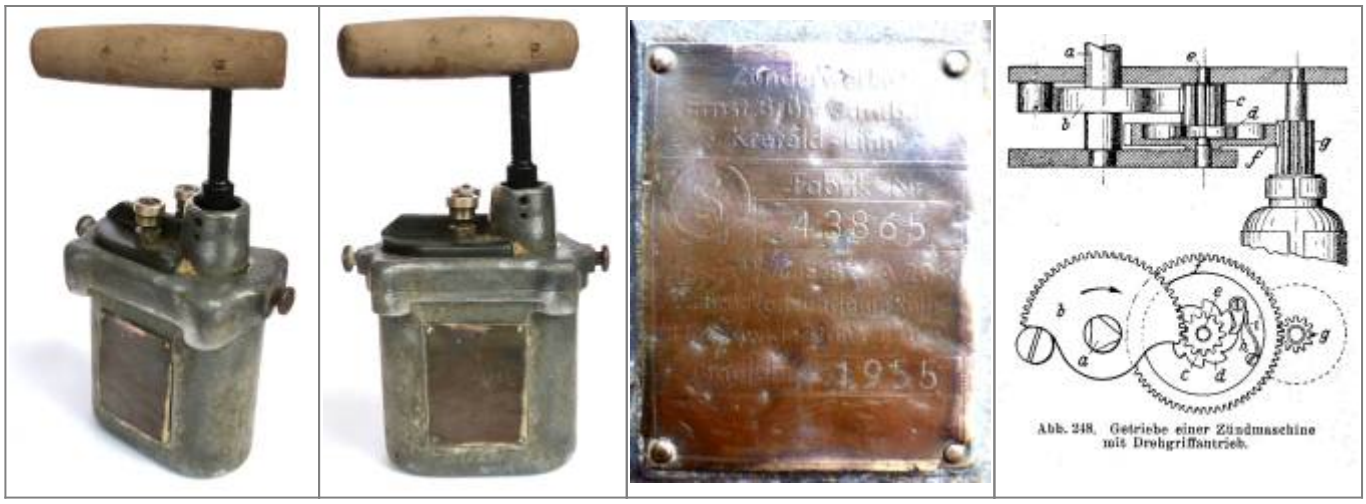


Abb. 244. Schema der Stromerzeugung einer dynamoelektrischen Zahnstangenmaschine.

Auf der Vorderseite befindet sich ein Metallschild mit der Aufschrift: „Zünderwerke Ernst Brün G.m.b.H. Krefeld – Linn. Ein „S“ im Kreis (steht für Schlagwettersicherheit) Fabrik Nr. 34444 Type Z.EE.B.D/A 50 K. 50 Brückenzünder in Reihe Höchstwiderstand 360 OHM Baujahr 1950

Drehgriff-Zündmaschine

Durch drehen des Griffes (**Drehgriffantrieb**) um etwa ein Drittel einer Kreisbewegung, wird mit Hilfe eines Übersetzungsgetriebe die nötige Spannung für den Zündstrom erzeugt.



Kurbelzündmaschine



„Kondensator-Zündmaschinen sind tragbare Vorrichtungen zur Auslösung elektrischer Sprengzünder. Die Zündmaschinen der ZEB bestehen im Wesentlichen aus einem Generator, Kondensator und der Auslöseeinrichtung. Der Generator erzeugt Energie (z.B. durch Betätigen einer Handkurbel), die dem Kondensator zugeführt und dort gespeichert wird. Zum Zünden wird der geladene Kondensator entweder direkt oder über die Auslöseeinrichtung (etwa Drucktaster, hängt vom Zündmaschinen Typ ab) in den Zündkreis geschaltet.“

Quelle:
http://www.zeb-maxam.com/index.php/de/downloads/category/13-schlagwettersichere-kondensator-zuendmaschinen?download=42%3Aschlagwettersichere-kondensator-zuendmaschinen

Literatur zum Schießen

Lit.: Fritzsche, C.H., Bergbaukunde (Heise), Achte Auflage, Springer Verlag, Berlin, 1942, Seite 265ff.

Lit.: Roschlau Heintze, Wissensspeicher Bergbau, VEG Deutscher Verlag, Leipzig, 1979, Seite 68 ff.

http://www.schaffler.co.at/german/images/elzuender.pdf

https://www.yumpu.com/de/document/view/3289150/lehrbuch-zum-sonderlehrgang-pyrotechnik-pyrotechnikerschule-

Literatur

Erzbergbau Siegerland, Mitteilungen für unsere Mitarbeiter, Mai 1957, Nr. 2

Georgius Agricolas, De Re Metallica (1556)

Groff, Heinrich, La Mine, Mode d´Emploi

Fritzsche, C.H., Bergbaukunde, Band I , Seite 235ff.

Le Thillot: Les Mines de Cuivre des Ducs de Lorraine, 1996

Löhneyß, Georg Engelhard, Bericht vom Bergwerck, 1650, Grafik 13, „Fewer setzen vorm Stollordt“

Roschlau, Horst, u.a., Wissensspeicher Bergbau, VEB, 1979

www.
http://www.untertage.com/publikationen/21-bergbauhistorische-artikel/153-geschichte-des-gezaehes-im-deutschsprachigen-raum-von-1500-bis-1850.html

Geschichte des Gezähes im deutschsprachigen Raum von 1500 bis 1850 von Dr. Konrad Wiedemann

http://www.museum-weilburg.de/seite/107943/sprengen.html Sprengen: Bergbaumuseum Weilburg

http://www.xris.de/Geschichte/HarzerBergbau.pdf ab Seite 15, Geschichte des Bergbaus im Harz

http://www.montan-wanderweg.at/feuersetzen_dateien/feuersetzen4.html Feuersetzen

Dank an Gabi und Peter Penkert für ihre Unterstützung

---

zurück	Home	Schießen (Sprengen im Bergbau)

From:
https://www.karl-heupel.de/dokuwiki/ - **KarlHeupel**

Permanent link:
https://www.karl-heupel.de/dokuwiki/doku.php?id=feuersetzen_bohren_schiessen&rev=1518283175

Last update: **2020/03/26 11:37**