



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Bau- und Kunstarbeiten des Steinhauers

Text

Krauth, Theodor

Leipzig, 1896

2. Die Anlage der Steinbrüche.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-93821](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-93821)

eckig sind wie beim Basalt; „gegliedert“, wenn diese Pfeiler wieder plattenförmig sich absondern; „kugelförmig oder sphärolithisch“, wenn das Gestein sich in Form von Schalen von einem runden Kern absondert u. s. w.

2. Die Anlage der Steinbrüche.

Es ist nicht schwer, einen Steinbruch anzulegen. Es ist aber sehr schwer, einen solchen anzulegen, der auf die Dauer befriedigt und sich rentiert. Das erste Erfordernis ist das Vorhandensein eines durchweg guten Materials in genügender Mächtigkeit. Das zweite Erfordernis ist eine günstige Lage. Von dieser hängt es ab, ob sich die Ausnützung rentiert. Wenn die Abraumarbeit und der Transport zu viel Geld kosten, ist das Material trotz seiner Güte nicht konkurrenzfähig. Es sind also Erwägungen und Vorerhebungen zweierlei Art nötig, finanzielle und technische. Die ersteren erstrecken sich auf den Geländeerwerb oder den Pachtzins, auf die Anlage und Unterhaltung von Abfuhrwegen, auf die Beseitigung des Abraumes und der Abfälle, auf die Wasserzuführung oder Ableitung, auf die Arbeiterlöhne, auf die Transportkosten u. s. w. Fällt die Rechnung in dieser Hinsicht günstig aus, so kann die technische Untersuchung folgen. Andernfalls ist sie überflüssig. Die technische Vorarbeit besteht in einer eingehenden Untersuchung des Materials, seiner Schichtungsverhältnisse und Mächtigkeit. Es werden Gräben durch die Abdeckschwarte geschürft bis auf die brauchbare Schicht und zwar in der Richtung des Streichens und des Fallens. Wenn die Schichtung nicht an sich schon zu Tage tritt, so sind seitliche Abschürfungen vorzunehmen und senkrechte Schürfschächte einzuhauen, um die Mächtigkeit festzustellen. An passend verteilten Punkten sind Bohrungen vorzunehmen, um die Beschaffenheit des Materials im Innern zu untersuchen. Verspricht dieser Teil der Untersuchung eine lohnende Ausbeute, so sind entsprechende, verschiedenen Stellen entnommene Probestücke auf die Härte, Festigkeit, Frostbeständigkeit und Dauerhaftigkeit zu prüfen. Je genauer und vorsichtiger die Gesamterhebungen gemacht werden, desto besser wird man vor späteren Enttäuschungen gesichert sein, desto weniger wird der Fall eintreten, einen Bruch aufgeben zu müssen, bevor die Anlagekosten amortisiert sind.

Man kann die Steinbrüche einteilen in

- a) unterirdische oder bergmännisch betriebene und
- b) oberirdische oder offene.

Die ersteren sind die Ausnahme von der Regel. Sie würden wohl durchschnittlich ein besseres und gleichmässigeres Material liefern als die offenen Brüche. Der Abbau stellt sich aber auch teurer, so dass sich die bergmännische Gewinnung nur in bestimmten Fällen rentiert. Die unterirdischen Brüche von Niedermendig dürften ziemlich vereinzelt in Deutschland dastehen. Ausser Betrieb gesetzte Brüche dieser Art sind die Katakomben von Paris, von Rom, von Neapel etc. Aus den letzten beiden holten die alten Römer ihre Bausteine, und allem Anschein nach hatte dieses Volk eine gewisse Vorliebe für unterirdische Anlagen.

Die Anlage offener Steinbrüche ist verschieden nach Lage des Falls. Das Terrain des Steinbruches kann steil ansteigen, flach geneigt oder horizontal sein. Die Schichten können horizontal lagern oder fallen, rechtsinnig, widersinnig oder parallel zur Angriffsfläche u. s. w. Daraus ergibt sich eine Menge von Einzelfällen, die hier nicht alle besprochen werden können. Am bequemsten liegt der Fall, wenn der Angriff in der Richtung des Streichens erfolgen kann. Die Brucharbeiten schreiten dann auf gleicher Höhe fort und das Material bleibt voraussichtlich gleichartig.

An steilen Wänden, an denen die Schichtung zu Tage liegt, beginnt man nach Wegschaffung des Abraums mit Anlage einer dreiseitigen, oben offenen Nische, die bis auf die Bruch-

sohle herabreicht und von dieser Nische aus erweitert sich der Bruch in der Folge nach allen drei Seiten. Der Abfuhrweg liegt am Rand der Sohle um so viel tiefer, dass die Steine bequem verladen werden können. Bei Erweiterung des Bruches wird er nach Bedarf in diesen hinein weitergeführt und bildet in demselben eine Kehre. Das Abbauen erfolgt in Pfeilern, in Bänken und Terrassen, je nachdem man vorzieht, grössere oder kleinere Blöcke für die weitere Zerteilung abzusprengen und loszulösen. Die Pfeiler werden unter Umständen unterschrämt, d. h. von unten her hohl gelegt, damit sie, wenn die Loslösung auf den übrigen Stellen durch Sprengen erfolgt ist, infolge des Eigengewichtes abfallen. Bei Abtrennung der Blöcke werden natürlich Spalten und Klüfte in erleichterndem Sinne nutzbar gemacht. Die Bänke der Terrassen werden zu geeigneten Transportwegen ausgenützt u. s. w.

Aehnlich gestaltet sich die Sache bei mässig geneigtem Vorland, und wenn die Schichtung nicht zu Tage liegt. Es muss dann bis zur geeigneten Angriffsstelle ein Einschnitt geschaffen werden, auf dessen Sohle der Abfuhrweg beginnt. Nach Lage des Falls kann der Einschnitt auch zweckmässigerweise durch einen kurzen Tunnel ersetzt werden. Ein derartiger Steinbruch nimmt die Form eines einerseits offenen Kessels an, und der Ableitung des Wassers wegen muss der Abfuhrweg Gefäll haben. Die Steinbrüche in steilem und geneigtem Terrain haben den Vorteil, dass der Transport des Materials der Hauptsache nach von oben nach unten erfolgt, so dass das Eigengewicht der Steine den Arbeitsaufwand verringert. Ungünstiger liegt der Fall, wenn der Steinbruch in der Ebene angelegt werden muss. Er erhält dann die Form eines Kessels mit Terrassen, der vom Abraum umwallt wird. Der Abfuhrweg fällt in den Kessel ab oder das Material muss auf dessen Rand emporgeschafft werden. Die Entfernung des Wassers hat durch Auspumpen zu erfolgen u. s. w. Man wird derartige Brüche, wenn immer thunlich, nach der Länge und Breite, anstatt nach unten erweitern. Es ist immer Sache der Rechnung, auf welche Weise vorzugehen ist, um die Materialgewinnung nicht unnötig zu verteuern.

In allen Fällen empfiehlt sich eine rasche Erweiterung des Steinbruchs, eine Inangriffnahme an verschiedenen Stellen, damit die Arbeiter beim Brechen und Transport sich nicht gegenseitig im Wege sind. Wenn das Material des Bruches nicht gleichmässig ist, verbindet sich mit einem solchen Vorgehen der weitere Vorteil, eine bessere Auswahl der Steine zu haben.

Ein Fehler, welcher bei Steinbrucharanlagen häufig vorzukommen pflegt, besteht darin, dass der Abraum nicht vom Beginn ab in der richtigen Weise entfernt wird. Er wird häufig dahin geworfen, wo er über kurz oder lang wieder entfernt werden muss und dann ist doppelt zu bezahlen, was einen geringen Mehraufwand bei einmaliger Leistung erfordert hätte. Es muss allerdings zugegeben werden, dass es in vielen Fällen schwer ist, für den Abraum ein geeignetes Unterkommen zu finden. Es tritt dieser Missstand z. B. dann ein, wenn in engen Thälern neben dem Bach oder Fluss ein gemeinsamer Abfuhrweg hinläuft, hinter welchem verpachtete Steinbrüche der Reihe nach liegen.

Die Einzelheiten des Steinbruchbetriebes lassen sich schwer wiedergeben. Sie sind ausserordentlich verschieden nach dem zu gewinnenden Material und nach der örtlichen Gepflogenheit. In dem einen Bruch wird bloss Rohmaterial gewonnen; in einem andern wird es gleichzeitig halbfertig oder ganz fertig bearbeitet. Der eine Bruch befasst sich mit Spezialitäten; ein anderer liefert, was verlangt wird. Die kleinen Brüche betreiben ihr Geschäft im allgemeinen nach alter Väter Weise. In grossen leistungsfähigen Brüchen richtet man sich der Neuzeit entsprechend ein. Man legt Eisenbahnen, Hebe- und Fahrkrahne, Seilbahnen mit Kippkästen, Pumpwerke etc. an und bearbeitet das Gestein zum Teil mit Maschinen.

Ein neuzeitiger Steinbruch liegt um so besser, je näher der Weg zur nächsten Eisenbahn oder Wasserfrachtstation ist, und mancher sonst gute Steinbruch liegt heute verödet, weil er in diesem Sinne eine schlechte Verbindung hat. Derartige Brüche sind nur dann vor dem Eingehen

geschützt, wenn sie das Monopol einer Ware darstellen, die anderweitig nicht zu haben ist. Vom Monte altissimo wird man auch künftighin den Statuario herunterholen, obgleich er nicht einmal mit Fuhrwerken zugänglich ist. Die Blöcke werden auf einer eingeseiften Rutschbahn an Seilen nach unten befördert, begleitet von zahlreichen Arbeitern, die zum Handanlegen bereit sind und die vorher ihr Gebet gesprochen haben — für alle Fälle.

3. Das Loslösen oder Brechen der Steine.

Es kann nach verschiedenen Methoden erfolgen. Selbstredend will ein hartes Massengestein etwas anders behandelt sein wie der geschichtete Sandstein. Ausserdem spielen die Verwendung des Materials und die örtliche Herkömlichkeit eine Rolle. Auf alle Fälle sucht man die natürlichen Absonderungsflächen, die Lager und senkrechten Klüftungen thunlichst auszunützen und verkleinert, soweit es angeht und nötig erscheint, die Trennungsfläche durch Einhauen von Rinnen, ähnlich wie man einen Stock rundum einkerbt, wenn er an einer bestimmten Stelle brechen soll.

Bevor mit dem Brechen begonnen werden kann, muss der Abraum entfernt sein. Die mehr oder weniger hoch das gesunde Gestein überlagernden Schichten von Erde, Sand, Geröll und unbrauchbarem, zerklüftetem Material müssen gelockert, abgehoben und abgeworfen oder abgefahren sein, wozu man sich der auch sonst üblichen Werkzeuge bedient (Schaufeln, Schippen, Rode- oder Reuthauen, Stockhauen, Spitzhauen, Pickel etc.).

Das Abtrennen der Steine nach dem Lager bezeichnet man als Heben, solange der Stein noch im Felsen liegt und als Spalten, wenn er schon losgebrochen ist und weiter zerlegt werden soll. Das Abtrennen senkrecht zum Lager heisst man Stossen.

Zu den aussergewöhnlichen, nur vereinzelt angewandten Methoden der Abtrennung gehören folgende:

- a) das Feuersetzen. Das Gestein wird an der Stelle, an der es brechen soll, durch Holz- oder Kohlenfeuer (in entsprechenden Oefen unterhalten) stark erhitzt, mit kaltem Wasser „abgeschreckt“ und dabei mit schweren Hämmern angeschlagen. Die ungleiche Spannung im Innern unterstützt die Kraft der Schläge und führt die Abtrennung herbei. Diese alte Methode ist durch die Einführung der Pulversprengung nahezu verdrängt.
- b) das Pflocksetzen. Das Gestein wird da, wo es brechen soll, in passenden Abständen mit Löchern versehen. Dieselben werden mit scharf getrocknetem Weidenholz dicht ausgekeilt. Wird das Holz hierauf mit heissem Wasser begossen, so quellen die Keile und die dabei wirksame Elementarkraft sprengt den Stein. Dieser Methode bedienten sich schon die alten Ägypter.
- c) das Kalksprengen. Die Eigenschaft des gebrannten Kalkes, begierig Wasser aufzunehmen und dabei sich auszudehnen, wird zur Abtrennung benützt. Unter starkem hydraulischem Druck verdichtete Kalkzylinder werden in entsprechende Bohrlöcher eingeführt, die mit einer Lehmbesatzung geschlossen werden. Durch ein in den Kalkzylinder ausmündendes Eisenrohr wird Wasser mittels der Druckpumpe aufgegeben, worauf der aufquellende Kalk das Gestein sprengt. (Angegeben von Smith und Moore.)

Abgesehen von diesen und ähnlichen Methoden sind ganz allgemein in Uebung:

A. Die Abtrennung durch Keile.

B. Das Sprengen mit Pulver und Dynamit.

Beide Arten mögen etwas eingehender beschrieben werden mit besonderer Berücksichtigung der Sandsteinbrüche.