



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Die Bau- und Kunstarbeiten des Steinhauers**

Text

**Krauth, Theodor**

**Leipzig, 1896**

1. Das natürliche Vorkommen der Steine.

---

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

### III. DIE GEWINNUNG UND BEARBEITUNG DER STEINE; DER TRANSPORT UND DAS VERSETZEN.

1. Das natürliche Vorkommen der Steine. — 2. Die Anlage der Steinbrüche. — 3. Das Loslösen oder Brechen der Steine. — 4. Werkplatz und Werkstätte. — 5. Das Werkzeug mit Zubehör. — 6. Die Bearbeitung der Steine. — 7. Der Transport. — 8. Das Versetzen.

#### 1. Das natürliche Vorkommen der Steine.

Im allgemeinen entnimmt der Steinhauer sein Material den Steinbrüchen, und nur vereinzelt findet sich dasselbe in der Form von Findlingen und erratischen Blöcken auf der Erdoberfläche liegend.

Findlinge sind Trümmer von Gesteinsmassen. Sie sind bei der Verwitterung der Gebirge oder infolge von Bergstürzen von den Abhängen in die Tiefe gerollt und bedecken als mehr oder weniger abgerundete Blöcke oft weite Strecken Landes. Zu den Findlingen gehören auch die grossen Rollstücke aus den Geschieben der Bergbäche.

Erratische Blöcke oder Wanderblöcke sind den Findlingen ähnlich. Der Unterschied liegt nur in der Herkunft. Während die Findlinge in der Nähe ihres ursprünglichen Platzes auftreten, finden sich die Wanderblöcke oft bis zu Hunderten von Meilen von ihrer ehemaligen Heimat entfernt. Diese Blöcke sind entweder zur Eiszeit der Diluvialperiode auf dem Rücken der Gletscher von den Gipfeln der Alpen nach den Ebenen der Schweiz, von Italien, Frankreich, Baiern etc. gewandert. Oder sie sind von schwimmenden Eisbergen fortgetragen worden, wie die aus Skandinavien und Finnland stammenden Blöcke der Ebenen von Holland, Norddeutschland und Polen.

Das Material der Findlinge und Wanderblöcke kann selbstredend der verschiedensten Art sein, und wenn es an sich geeignet und dabei gut erhalten ist, so wird es gerne auf Bau- und Hausteine verarbeitet, insbesondere da, wo es an Steinbrüchen fehlt. Die bereits Seite 133 erwähnte Granitschale vor dem alten Museum in Berlin stammt beispielsweise von einem der beiden erratischen Blöcke, welche als die sog. Markgrafensteine bei Fürstenwalde in der Mark Brandenburg lagen.

Durch ihre Grösse hervorragende Steine der genannten Art sind die Granitblöcke „Pierre des Marmettes“ bei Monthey und „Pierre du trésor“ bei Orsières, beide im Kanton Wallis; der erstere 21 m lang, 11 m breit, 10 m hoch, Haus und Garten tragend; der letztere von über



3000 cbm Inhalt. Ferner ein kolossaler Serpentinblock am südlichen Abhang des Monte Rosa und der „grosse Stein“ bei Belgard in Pommern.

Was die unter der Erdoberfläche liegenden, aus Brüchen zu gewinnenden Steine betrifft,

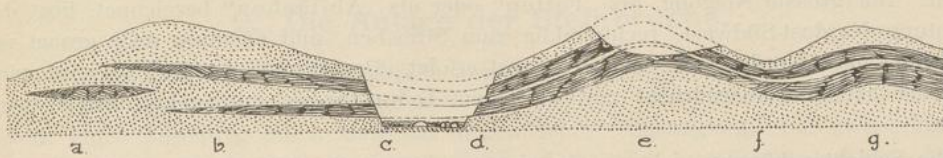


Fig. 226.

Lagerungsverhältnisse. a) Linse. b) Auskeilen. c) Schichtenkopf. d) Absätzig. e) Luftsattel. f) Mulde. g) Sattel.

so ist zunächst eine Reihe von technischen Ausdrücken zu besprechen, die auf die Verhältnisse der Lagerung und Absonderung Bezug haben.

Die ursprünglich horizontale, später unter Umständen veränderte Lage einer einheitlichen Gesteinsmasse heisst „Schicht“. Mehrere zusammengehörige Schichten bilden ein „Schichtungssystem“ oder einen „Schichtenkomplex“.

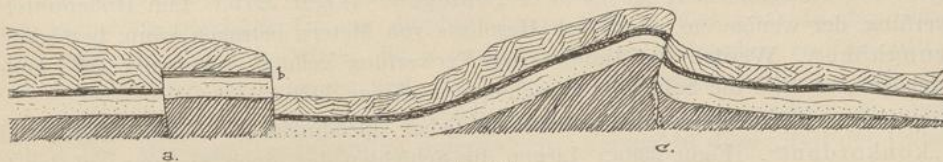


Fig. 227.

Lagerungsverhältnisse. a) Verwerfung oder Bruch. b) Spiegel. c) Geschleppte Verwerfung.

Die Dicke oder Stärke einer Schicht heisst „Mächtigkeit“. Sie kann gleichmässig oder veränderlich sein. Nimmt sie allmählich ab, sodass das Gestein schliesslich ausgeht, so nennt man dies „Auskeilen“. (Figur 226 b.) Geschieht dies nach allen Seiten bei verhältnismässig geringer Längen- und Breitenausdehnung der Schicht, so führt diese den Namen „Linse“. (Fig. 226 a.) Hört die Schicht in voller Stärke auf, indem sie infolge von Verwitterung, von Ver-

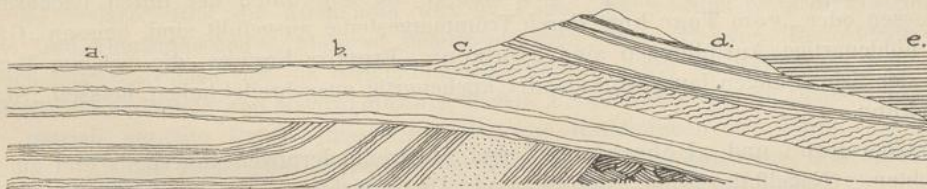


Fig. 228.

Lagerungsverhältnisse. a) Konkordante, b) diskordante, c) widersinnige, d) rechtsinnige, e) abstossende Lagerung.

werfung oder an den Ufern eines eingewaschenen Flussbettes „zu Tage tritt“, so wird der „Schichtenkopf“ sichtbar. (Figur 226 c.) Die Fläche, welche die Schicht nach oben begrenzt, heisst „Schichtendach“, die untere dagegen „Schichtensohle“. Die dazu parallelen Flächen, nach welchen das Gestein sich ablösen lässt, heissen kurzweg „Lager“. Von zwei übereinanderliegenden Schichten ist die untere das „Liegende“, die obere das „Hangende“. Wo mehrere Schichten zu Tage treten, wird der Schichtenkopf „absätzig“. (Figur 226 d.)



Wenn die Schichten geneigt sind, so wird in der geneigten Ebene stets eine horizontale Richtung vermerkt werden können. Nach dieser Richtung „streicht“ die Schicht. Die Richtung des Streichens wird durch den Kompass untersucht und durch den Gradabstand von der Nordlinie ausgedrückt. Statt der Einteilung des Bogens in  $360^\circ$  ist auch eine solche in 24 Stunden üblich, und eine Schicht streicht beispielsweise 9 Stunden, d. h. die Südost-Nordwestlinie ist horizontal. Die grösste Neigung, als „Fallen“ oder als „Abflächen“ bezeichnet, liegt dann in der Richtung Nordost-Südwest, rechtwinklig zum Streichen, und es muss noch gesagt werden, ob das Fallen nach Nordost oder nach Südwest erfolgt. Der Winkel des Fallens wird wieder in Graden oder Stunden ausgedrückt und an einem Teilungsbogen mit Senkel oder Wasserwaage gemessen.

Die Schichten können nicht nur geneigt, sondern auch völlig „aufgerichtet“ oder sogar „übergekippt“ sein, so dass das Hangende sich unten, das Liegende sich oben befindet. Sie können aber auch „geknickt“, gebogen“ und „gefaltet“ sein. Die „Faltenschenkel“ bilden dann nach oben hin „Sättel“ (Fig. 226g), nach unten hin „Mulden“. (Figur 226f.) Ist ein Sattel durch Verwitterung zum Teil ausgewaschen, so dass die Schichten zu Tage stehen, so liegt ein „Luftsattel“ vor. (Figur 226e.)

Eine „Verwerfung“ oder ein „Bruch“ entsteht, wenn Teile einer Schicht durchgebrochen sind nach Figur 227. Tritt der Schichtenkopf einer Verwerfung zu Tage und zeigt dabei Abschleifungen und Rutschflächen, so heisst er „Spiegel“. (Figur 227b.) Den Höhenunterschied der Verwerfung, der wenige cm, aber auch Hunderte von Metern betragen kann, bezeichnet man als „Sprunghöhe“. Werden die Ränder der Verwerfung gefaltet, einerseits auf-, andererseits abwärts gebogen, so sind die Schichten „geschleppt“. (Figur 227c.)

Liegen zwei Schichtungssysteme in gewöhnlicher, gleichmässiger Weise übereinander, so sind sie „konkordant“. (Figur 228a.) Liegen die Schichten des einen Systems auf den Schichtungsköpfen des andern, so ist die Lagerung „diskordant“; es findet eine „Uebergreifung“ statt. (Figur 228b.) Hierher zählt auch die „abstossende Lagerung“ nach Figur 228e.

Fallen die zu Tage tretenden Schichten in ähnlichem Sinne, wie der Gebirgsabhang selbst, so heisst die Schichtung „rechtsinnig“ (Figur 228d), andernfalls aber „widersinnig“. (Figur 228c.)

Weit ausgedehnte, grosse Becken ausfüllende Schichten heissen „Lager“; gestreckte Schichtungen sind „Bänke“; Schichten von grosser Mächtigkeit bei verhältnismässig geringer Ausdehnung sind „Stöcke“; Spalten und Klüfte, die von unten her durch nachdrängende Eruptivmassen oder „vom Tage her“ durch Trümmergesteine ausgefüllt sind, heissen „Gänge“; kleinere, höhlenartige Ausfüllungen sind „Putzen“. Eruptive Ergüsse, die sich am Tage oder innerhalb der Schichtungen langgestreckt oder kuchenartig ausgebreitet haben, heissen „Ströme“ und „Decken“.

„Störungen“ und „Uebergänge“ sind Materialänderungen innerhalb und am Rande der Schichten. (Nagelfluh, Sand, Gerölle und Thonschichten beim Sandstein, Syenit-Granit zwischen Syenit und Granit, Marmor zwischen Kreide und Basalt u. s. w.) Sie sind der Hauptgrund für das Vorkommen von ungleichwertigem Material aus demselben Bruch.

Die Absonderung der Gesteine heisst „massig“, wenn sie an keine Richtung gebunden ist; „bankförmig“, wenn sie in weitliegenden parallelen Schichtungen vor sich geht; „plattenförmig“, wenn die Schichtungsflächen geringen Abstand haben; „quaderförmig“, wenn ausser den Schichtflächen senkrecht auf diesen stehende Abtrennungsflächen vorhanden sind, wenn die Steine sich parallel-epipedisch absondern, was für den Abbau das bequemste ist; „pfeiler- oder säulenförmig“, wenn die Querschnitte der aufrechten, prismatischen Absonderungsstücke viel-



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-