



Die Bau- und Kunstarbeiten des Steinhauers

Text

Krauth, Theodor

Leipzig, 1896

6. Die Bearbeitung der Steine.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-93821](#)

Höhe wechselt zwischen 30 und 70 cm je nach Art der Arbeit. Ganz niedere Hüttenstühle heissen Schrotstühle, weil sie beim Einhauen des Schrots in den Felsen gebraucht werden. Im übrigen sind Hüttenstühle nur gebräuchlich, wo weiches Gestein verarbeitet wird. Ein hartes Gestein erfordert mehr Kraftanwendung und dieses bedingt dann, dass stehend gearbeitet wird.

Die Schleifsteine zum Schärfen der Werkzeuge; in der Form der sog. Rutscher (zum „Abrutschen“ der vom Schmied geschärften Werkzeuge) und der Drehsteine mit Wassertrog.

Einiger Werkzeuge, wie der Keile und Bohrer, ist bereits schon in dem Kapitel über das Brechen der Steine gedacht worden und einige weitere werden noch zu besprechen sein, wenn von dem Transport der Steine die Rede ist. Wir schliessen deshalb diese Ausführungen mit dem Hinweis auf die Figur 242, welche eine Anzahl käuflicher Steinhauerwerkzeuge abbildet und die wir dem rühmlich bekannten Werkzeuggeschäft von E. Straub in Konstanz verdanken.

6. Das Bearbeiten der Steine.

Wenn ein sedimentäres, d. h. im Bruch geschichtetes Gestein zu Hausteinen verarbeitet werden soll, so ist die Annahme der Bearbeitungsflächen nicht willkürlich. Soweit es immer angeht, soll jeder behauene Stein am Bau so versetzt werden, wie er im Bruch gelegen hat, wie es seinem natürlichen Lager entspricht, und zwar deswegen, weil er auf diese Weise am meisten aushält.

Da nun die Hausteine mit verschwindender Ausnahme im Rohen als Prismen mit rechteckigem Querschnitt vorgearbeitet werden, so sind 2 der Umfassungsflächen parallel zum Lager zu wählen; die übrigen 4 Flächen stehen dann senkrecht zum Lager.

Wenn die Lagerflächen mit den natürlichen Absonderungsflächen im Bruch zusammenfallen, so heissen sie natürliche oder harte Lager, zum Unterschied von den weichen, die durch parallele Bearbeitung erzielt werden. Bei liegend versetzten Steinen, die ein hartes und ein weiches Lager haben, kommt das erstere gewöhnlich nach unten und wird vom Steinhauer mit einem \times bezeichnet.

Fassen wir den Schichtstein einer Quadermauer ins Auge, so grenzt er mit dem unteren und oberen Lager an die tiefere und höhere Schicht und dazwischen liegen die Lagerfugen. An die Nachbarsteine zu beiden Seiten grenzt er mit der linken und rechten Stossfläche; die betreffenden Fugen heissen Stossfugen. Die noch übrigen 2 Flächen heissen die Häupter; das vordere Haupt ist dem Beschauer zugekehrt; das hintere Haupt liegt im Innern der Mauer.

Wenn ein Stein nicht so gearbeitet werden kann, dass er auf das Lager zu sitzen kommt, so ändert sich die Bezeichnung etwas. Fassen wir ein Fenstergewände ins Auge, so ist dem Beschauer das vordere Lager zugekehrt; das hintere Lager liegt in der Mauer. Nach unten und oben grenzt das Gewände an die Bank und an den Sturz mit der unteren und oberen Standfläche, auch kurzweg Stand genannt. Die Fugen heissen Standfugen. Von den beiden seitlichen Häuptern heisst das sichtbare Leibungshaupt, das andere Mauerhaupt; wenn das Gewände frei steht (Mittelgewände) unterscheidet man rechtes und linkes Haupt.

Die erste Bearbeitung erfahren die Steine im Bruch. Sie werden dort „bossiert“, d. h. mit dem Bossierhammer, Zweisitz etc. auf die rohe prismatische Form gebracht unter Zugabe des bei der Feinbearbeitung in Wegfall kommenden Materials (Bruchzoll).

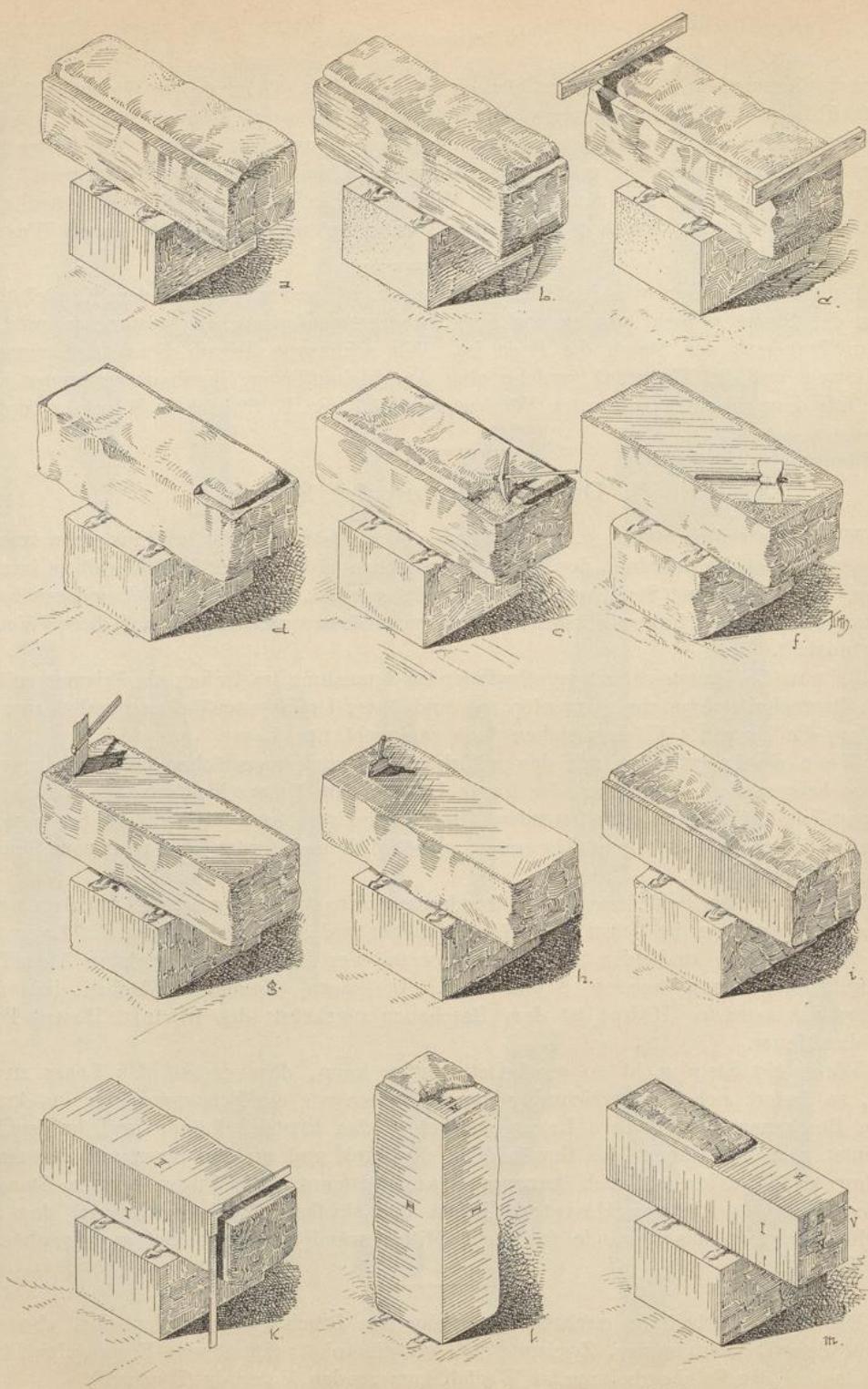


Fig. 243. Die Bearbeitung eines prismatischen Steines in den verschiedenen Stadien.

Auf dem Werkplatz werden die Rohblöcke der bequemsten Arbeitsweise entsprechend „aufgebankt“, d. h. auf geeignete Unterlagen von Stein oder auf Holzböcke (Fig. 233) aufgelegt, wobei Strohbausche als Zwischenlage dienen.

Die Bearbeitung eines allseitig zu behauenden prismatischen Steins beginnt mit einem

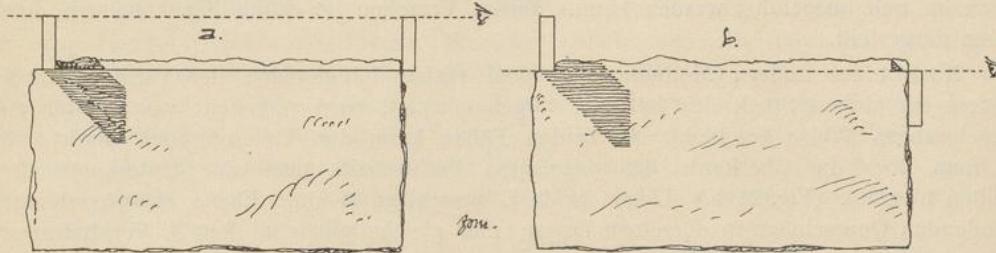


Fig. 244.
Das „Versehen“ der Steine.

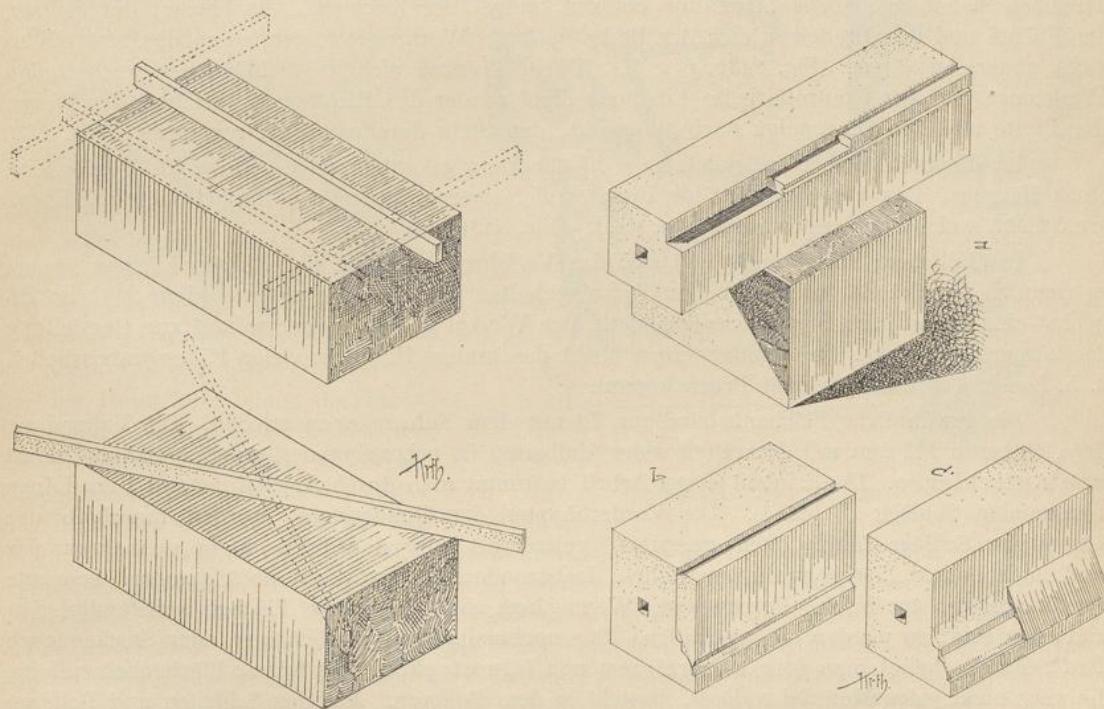


Fig. 245.
Das Richtscheit zur Kontrolle einer Ebene.

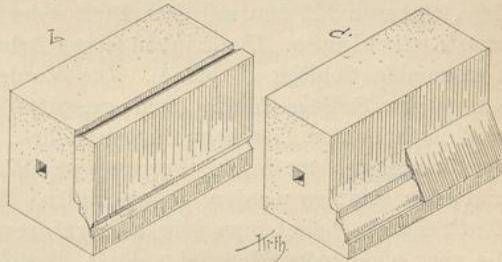


Fig. 246.
Die Profilierung der Steine.

sog. Längsschlag in der Hauptlagerfläche. Er wird einer vorgerissenen Linie entlang mit dem Schlagseisen hergestellt und durch Aufsetzen des Richtscheits geprüft. (Fig. 243a.) Ist dieser Schlag in Ordnung, so wird in seiner Ebene rechtwinklig anschliessend ein Querschlag hergestellt. (Fig. 243b.) Damit der nun folgende Querschlag am andern Ende des Steines mit den beiden ersten Schlägen in eine Ebene zu liegen kommt, muss der Stein „versehen“ oder „einvisiert“ werden. (Fig. 243c.) Dies geschieht am bequemsten mit Hilfe zweier Richtscheite.

Das eine wird hochkantig auf den fertigen Querschlag gelegt; das andere wird an der gegenüberliegenden Seite an den Stein gehalten, so dass seine Unterkante mit dem Ende des Längsschlages zusammenfällt. Durch Senken und Heben dieses Richtscheits am freien Ende wird es nun so eingestellt, dass beim Einvisieren die Oberkanten beider Richtscheite zusammenfallen. Stimmt dies, so wird am 4. Eck des Steins ein Punkt markiert, worauf der zweite Querschlag vorgerissen und ausgeführt werden kann. Dieses Versehen ist durch Fig. 244a von der Seite gesehen dargestellt.

Nach einer andern Methode folgt dem ersten Längsschlag der zweite Längsschlag. Nachdem ein kleines Stück des letzteren vorgehauen ist, wird versehen, was wieder auf die vorbeschriebene Weise geschieht. In beiden Fällen kann das Visieren auch derart erfolgen, dass man über die Oberkante des angelegten Richtscheits nach der Unterkante des aufgestellten hinsieht. (Fig. 244b.) Liegen beide Längsschläge in einer Ebene, so müssen auch die verbindenden Querschläge in derselben liegen; das gleiche gilt von dem 4. Verbindungsschlag der ersten Methode. (Fig. 243d.)

Ist die erste Bearbeitungsfläche allseitig mit Schlägen verschen, so wird der inmitten derselben stehen gebliebene „Bossen“ entfernt, wobei der Zweispitz, die Fläche, der Spitzer, der Krönel und das Breiteisen sich der Reihe nach als Werkzeuge folgen, wenn das Material es nicht anders erfordert. (Fig. 243e, f, g, h.) Dabei kreuzen sich die Schläge der wechselnden Werkzeuge und zur Kontrolle beim Einebnen dient wieder das Richtscheit, welches, der Länge, der Breite und den Diagonalen nach aufgesetzt, den Stein durchweg berühren muss. (Fig. 245.)

Ist die erste Fläche vollendet, so wird der Stein gekantet und es erfolgt die Bearbeitung eines Hauptes. Das Versehen fällt hier weg, da der eiserne Winkel die Herstellung einer Ebene ermöglicht, welche zur ersten senkrecht steht. (Fig. 243i und k.)

In ähnlichem Sinne wiederholt sich das Verfahren bezüglich der übrigen Flächen, wobei es ziemlich einerlei ist, welche Reihenfolge eingehalten wird. Nach unserer Figur 243l ist zunächst eine Stoss- oder Standfläche gebildet. Der Winkel genügt wieder vollauf zur Herstellung der körperlichen Ecke. Bei Quadersteinen bleibt das hintere Haupt in vielen Fällen unbearbeitet, d. h. bossiert, wie es aus dem Bruch kommt.

Die gewöhnliche Flächenbehandlung ist mit dem Scharrieren erledigt. Die Vollendung der sichtbaren Flächen mit dem Breit- oder Halbeisen in nebeneinanderliegenden Bahnen heisst man Aufschlagen. Die Feinheit dieser Arbeit bestimmt man durch Angabe der auf 1 cm Länge kommenden Schläge (3 bis 5). Die Vorderhäupter der Quadersteine werden innerhalb der säumenden Schläge häufig auch gespitzt, gekrönelt oder gestockt. Mehr ausnahmsweise sind auch andere Zierbehandlungen üblich, insbesondere in Bezug auf Sockelquader: bossierte Rustikapolster, gezähnelte Furchungen, Wurmgänge etc. Sollen die Flächen vollständig glatt und eben sein, so werden sie geschliffen. Das nochmalige feine Aufschlagen oder Stocken nach dem Schleifen heisst man fein scharrieren und fein stocken. Die feinste Flächenbehandlung, die aber nicht jedes Material zulässt, besteht in dem Polieren. Auf das Schleifen und Polieren wird an anderer Stelle zurück zu kommen sein.

Soll der „vierkantig“ behauene Stein (in Wirklichkeit hat er 12 Kanten) profiliert werden, z. B. als Gewände, als Gurt- oder Gesimsplatte, so wird das Profil in natürlicher Grösse als Schablone aus Zinkblech No. 9 ausgeschnitten. Die Schablone wird an die Stand- oder Stossflächen angelegt; das Profil wird mit dem Ritzer vorgerissen und die Profilarbeit wird mit dem Beizeisen begonnen, wie Figur 246b zeigt. An Stelle der Rundstäbe und Kehlen wird zunächst eine schräge Fläche gearbeitet (Fig. 246c); das Profil wird „in Fase gestellt“, bevor die endgiltige Ausarbeitung erfolgt. Der gewöhnliche Falz der Fenstergewände, in den sich die

Läden legen, Spunden genannt (Fig. 246a), wird mittels Beiz- und Schlageisen hergestellt und von beiden Seiten in Angriff genommen. Zum Schluss werden die Dübellocher eingehauen.

Bei reicher veranlagten Formen, wie Fensterbänken, Verdachungen, Gesimsverkröpfungen u. s. w. wiederholt sich die geschilderte Schablonenarbeit in mehrfacher Weise, ohne wesentliche Aenderung. Säulenschäfte werden zunächst vom Vierkant auf den Achtkant, vom Achtkant auf den Sechzehnkant gebracht; kegelförmige Rundungen werden erst pyramidal, kugelförmige erst polyedrisch zugehauen. Eierstäbe, Blattwellen, Perlstäbe und ähnliche Verzierungen werden erst als glatt durchlaufende Profile gearbeitet und nach den auf diesen gemachten Einteilungen und Aufzeichnungen mit den Bildhauereisen ausgearbeitet. Kapitale, Konsolen, Schlusssteine mit Masken etc. werden in ähnlichem Sinne erst im Rohen flächig vorgearbeitet. Wo die gegebenen Zeichnungen für die richtige Erledigung der Arbeit nicht ausreichend erscheinen, lässt man vom Bildhauer Modelle in Thon oder Gips als Vorbild und Anhalt für den Steinhauer herstellen.

Feine und schwierige Ausführungen werden vom Steinbildhauer an Ort und Stelle erledigt, nachdem die flächig hergestellten Grundformen bereits im Bau versetzt sind. Es geschieht dies hauptsächlich deshalb, damit die feine Arbeit beim Versetzen und während der Bauantierung keinen Schaden nimmt.

Die Figur 247 zeigt ein zum Versetzen im Rohblock bestimmtes korinthisches Säulenkapitäl. Das für die Feinbearbeitung wünschenswerte Modell braucht nicht vollständig ausgearbeitet zu werden, da schliesslich der achte Teil genügend ist. Prinzip bei der Herstellung eines derartigen Rohblockes ist, das Ganze seiner charakteristischen Form nach in körperliche Einzelmassen abzuteilen, so dass es den Eindruck macht, als ob das fertige Arbeitsstück sorgfältig in Packleinwand eingenäht wäre. Die hochgelegenen, am weitesten vorspringenden Punkte sind durch Flächen zu verbinden, hinter welchen alle Einzelheiten mehr oder weniger tief zurückliegen. Wichtig ist die genaue Fixierung der Hauptpunkte, von denen aus alle übrige Abmesserei erfolgt. Bei verhältnismässig einfachen Bildhauerarbeiten, wie das erwähnte Kapitäl, lässt sich dies auf gewöhnliche Weise mittels Massstab und Zirkel erreichen; bei Figuren und ähnlichen Dingen geschieht es mit der für diesen Zweck konstruierten Punktiermaschine, deren Beschreibung, als nicht in den Rahmen dieses Buches fallend, unterbleiben kann. Frei vorspringende, isolierte Teile, die während der Bearbeitung leicht abgeprellt werden könnten, erhalten Ansätze und Stützen, die erst am Ende der Arbeit behutsam abgelöst werden. Wo schlagende Werkzeuge zu gefährlich erscheinen, tritt der Steinbohrer in sein Recht und auf ihn folgen schabende und raspelnde Bildhauereisen, die in vielen Formen und Grössen existieren. Um einen besseren Anhalt zu haben, werden einzelne Teile des Rohblockes vor dem Versetzen gerne fertig gearbeitet, bei dem als Beispiel angeführten Kapitäl also das Halsglied und die Schweifung des Abakus. Es ist dabei aber nicht zu vergessen, dass gerade der letztere Teil einer Be-

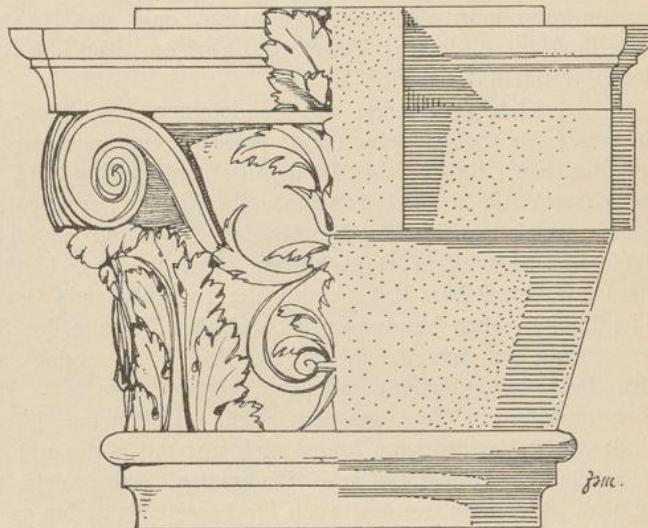


Fig. 247.
Rohblock eines Kapitäl's.

schädigung durch etwa herabfallendes Material am meisten ausgesetzt ist und deshalb thunlichst gut geschützt werden muss und zwar nicht durch bloss aufgelegte Brettchen, die leicht wieder abfallen.

Schleifen und Polieren sind nur verschiedene Grade des Verfahrens zum Zwecke der Oberflächenglättung. Ersteres lässt sich mehr oder minder gut bei allen Steinen ausführen, letzteres nur bei gewissen Steinarten. Man kann die ganze Prozedur auch in drei Stufen abteilen: Rauhschleifen, Feinschleifen und Glanzschleifen. Die Mittel und Verfahren sind verschieden, insbesondere in Hinsicht auf das zu schleifende Material. Allgemein gesagt, muss das Schleifmittel mindestens ebenso hart sein als das zu schleifende Material; die Arbeit wird aber leichter und erfordert weniger Zeit, wenn es härter ist. Allgemein kann man auch sagen, dass bei fortgesetztem Schleifen dem gröberen Schleifmittel stets das feinere zu folgen hat. Ferner kann man allgemein behaupten, dass das Nassschleifen unter Aufgabe von Wasser vorteilhafter ist als das Trockenschleifen, weil die Arbeit sauberer ausfällt und der lästige Staub vermieden wird.

Sandsteine werden mit Sandsteinen geschliffen, gewöhnlich ohne Zuzug eines Schleifpulvers. Die Schleifsteine sind passend auszusuchen; sie sollen ein feines, gleichmässiges, scharfes Korn haben; das Bindemittel soll gering und weich sein und nicht schmieren; der Schleifstein soll „leicht das Korn lassen“. Derartige Steine werden sich wohl überall finden lassen; gelobt werden der Heimbacher Stein und verschiedene Buntsandsteine der Vogesen und der Pfalz. Das dem Rohschleifen folgende Feinschleifen geschieht meist mit einem Schleifstein aus demselben Material wie der zu schleifende Gegenstand. Die Schleifsteine sind grösser oder kleiner (etwa handgross), je nach den Formen des Steins, der geschliffen werden soll. Die Anpassung der Schleifsteine an die Profile etc. ergiebt sich während des Schleifens von selbst. Grundbedingung ist eine tadellose, genaue Vorarbeit. Durch das Schleifen lassen sich Fehler nicht verbessern. Das Geschäft ist um so einfacher, je einfacher die Formen des Arbeitsstückes sind; reiche Verzierungen lassen sich nur mit Mühe und Sorgfalt oder gar nicht schleifen. Es sind hauptsächlich Grabsteine und Denkmäler, Schrifttafeln und ähnliches, die, in Sandstein ausgeführt, geschliffen werden; auch für bessere Fassaden gestattet man sich diesen Luxus. Polieren lässt sich Sandstein nicht.

Marmor lässt sich dagegen polieren, da man nur die polierfähigen Kalksteine mit diesem Namen zu belegen pflegt. Der Vorgang ist verschieden; er richtet sich nach dem Material, das ja selbst sehr verschieden ist. Im allgemeinen wird folgendermassen verfahren: Man schleift zunächst mit geeigneten gewöhnlichen Sandsteinen, dann mit den feineren Gotlandsandsteinen aus Schweden. Diesem Rauhschleifen folgt das Feinschleifen zunächst mit Stücken von künstlichem und dann von natürlichem Bimsstein.

Das Rauh- und Feinschleifen geschieht unter Aufgabe von Wasser, während das nachfolgende Polieren nahezu trocken erfolgt. Zeigen sich nach dem Feinschleifen im Marmor Löcher und grössere Poren, so werden sie vor dem Polieren mit Schellack ausgekittet, welchem entsprechende Farbpulver beizuschmelzen sind, so dass der Kitt die Farbe des Marmors erhält. Sind Eisenadern oder andere Stellen von grosser Härte hoch stehen geblieben, so werden sie mit kleinen Schleifballen weggeschliffen, die durch Zusammenschmelzen von Schellack und Smirgel hergestellt werden. Das Polieren geschieht mit festgewickelten, handlichen Leinwandballen und einer Mischung von geraspeltem Blei, grobgepulvertem Alaun und feinstem Smirgel, welcher Zinnasche und Schwefelblumen folgen. Ist dasselbe beendet, so wird etwas Wachs, mit Terpentin zu Teig gelöst, aufgebracht, mit Lappen verrieben und sauber abgewischt.

Granit, Syenit, Porphyr und andere harte Gesteine werden zweckmässiger durch Schleifmaschinen als von Hand poliert. Soll das letztere geschehen, so ist das Vorgehen ähnlich wie beim Marmor, nur sind stärker angreifende Schleif- und Poliermittel anzuwenden. Man schleift zunächst mit Eisenklötzen und Gussstahlsand rauh, mit Smirgelpulver verschiedenen Korns fein und poliert mit Zinnasche und Polierrot.

Es kommt häufig vor, dass behauene Steine geflickt werden müssen. Hat ein Stein schadhafte Stellen, die am Rohblock schon ersichtlich sind, so wird man sich darnach richten können und vor Schaden gewahrt sein. Kommt der Fehler aber erst zum Vorschein, nachdem die Hauptarbeit beendet ist, so ist das Ausschiessen des Steines ein Verlust, dem der Steinhouer gegen den Willen des Architekten gerne aus dem Wege geht, obgleich es nicht recht ist. Nimmt ein tadellos behauener Stein erst nach dem Versetzen Schaden, was gelegentlich trotz aller Vorsicht vorzukommen pflegt, so ist in vielen Fällen ein Ersatz durch einen neuen Stein überhaupt nicht angänglich und das Flicken wird zur Notwendigkeit. Es geschieht im allgemeinen nach 2 verschiedenen Methoden, wobei die Art des Schadens für die eine oder andere ausschlaggebend ist.

Die eine Methode besteht darin, in den Stein eine sog. Vierung einzusetzen. Die schadhafte Stelle wird ausgemeisselt, so dass eine prismatische oder auch schwabenschwanzförmige Vertiefung entsteht. In diese wird ein Steinstück desselben Materials genau eingepasst, wobei selbstredend auch die Schichtungsrichtung zu berücksichtigen ist. Das Einkitten erfolgt mit Schellack, der dem Stein entsprechend gefärbt ist. Hierbei müssen die Steine erwärmt werden, was bezüglich des Vierungsstückes keine Schwierigkeit hat, wohl aber in Bezug auf den Teil, der die Lücke enthält. Man hilft sich gewöhnlich mit einer Lötlampe. Das ganze Geschäft erfordert eine gewisse Vorsicht, wenn nicht ein neuer Schaden entstehen soll. Gut eingesetzte Vierungen sind wenig auffällig, wenn sie nicht gerade in unmittelbarer Augennähe liegen. Sie kommen aber meistens zum Vorschein, wenn es auf die betreffende Stelle geregnet hat, weil das Abtrocknen nicht gleichzeitig vor sich geht.

Nach der zweiten Methode wird die schadhafte Stelle bloss ausgekittet und dann nachgearbeitet. Das Mittel hierfür ist Meyer's mineralische Steinkittmasse, bestehend aus einem weissen Cement und einer farblosen Flüssigkeit (zu beziehen in drei Qualitäten von E. Friedrich Meyer, Freiburg i/B). Auf ein Teil Cement werden 2 bis 5 Teile von zu Pulver gestossenem Stein von derselben Art wie das zu kittende Stück beigemengt, damit die Flickstelle dieselbe Farbe annimmt, wie das Uebrige. Die Anwendung geschieht ohne Erwärmen; die Erhärtung der angeformten Teile erfordert 1 bis 2 Tage, worauf der Kitt bearbeitet werden kann, wie der Stein selbst. Probewürfel, aus 1 Teil Kittmasse und 3 Teilen Steinpulver geformt, haben eine Druckfestigkeit von 740 kg ergeben.

Nach dieser zweiten Methode werden besonders abgeschlagene Kanten, Ecken und Ornamente wieder hergestellt.

7. Der Transport der Steine.

Nimmt man als mittleres spezifisches Gewicht der Bausteine 2,3 an, so wiegt der Kubikmeter 2,3 Tonnen oder 46 Zentner. Dass bei einem derartig gewichtigen Material der Transport eine erhebliche Rolle spielt, ist selbstredend. Wenn man die Hausteine beliebig gross machen kann, was natürlich nicht immer angeht, so wählt man die Abmessungen gerne in der Weise,