

Die Fig. *a* zeigt eine Ansicht von vorn und Fig. *b* eine Ansicht von der Seite.

Dasselbe ist 15 bis 18 cm lang, 13 mm im Quadrat stark und hat unten eine 4 cm breite gezahnte stumpfe Schneide. Es wird da gebraucht, wo man das Kröneisen seiner Grösse wegen nicht anwenden kann.

8. Das Scharreisen Fig. 6 und Fig. 7.

Die Ansicht von vorn ist entweder wie Fig. 6 *a* oder wie Fig. 7 zeigt; die Seitenansicht wie Fig. 6 *b*. Dasselbe ist 14 bis 16 cm lang, hat einen 8 cm langen Griff und unten eine 8 bis 9 cm breite Schneide. Das Scharreisen wird nach dem Kröneisen angewendet. Die gekrönelte Fläche wird mit demselben noch einmal überarbeitet, indem mit demselben parallele schmale Streifen gearbeitet werden, welche die ganze Fläche bedecken. Dergleichen bearbeitete Flächen nennt man scharrierte Flächen.

9. Das Nutheisen Fig. 9.

a die Vorderansicht, *b* die Seitenansicht.

Dasselbe ist 18 bis 24 cm lang und hat unten eine schmale Schneide, welche zum Einarbeiten der Nuthen zwischen den Gesimsgliedern gebraucht wird.

10. Der eiserne Schlägel Fig. 13 *a* und *b*:

ein Hammer, welcher 13 bis 15 cm lang und 5 cm im Quadrat stark ist. Sein hölzerner Stiel hat 16 cm Länge. Der eiserne Schlägel wird zum Treiben des Beizeisens, Spitzeisens, Zahn- und Nutheisens gebraucht.

11. Der hölzerne Schlägel, auch Klöpffel oder Klippel genannt, Fig. 14.

Die Fig. 14 *a* zeigt eine Ansicht von vorn und Fig. *b* den Grundriss.

Dieser Schlägel wird zum Treiben des Schlageisens und des Scharreisens gebraucht.

12. Die Fläche Fig. 16.

Fig. *a* zeigt eine Ansicht von vorn und Fig. *b* die Seitenansicht.

Die Fläche ist eine Art eiserner Hammer von 13 bis 21 cm Länge, welcher an beiden Enden anstatt der geraden Bahn eine 5 bis 7 cm breite Schneide hat; der hölzerne Stiel ist 30 bis 36 cm lang.

Die Fig. 17 zeigt die Form einer kleineren Fläche. — Die Fläche wird nur zur Bearbeitung der Granitsteine gebraucht.

13. Der Stock oder Kraushammer Fig. 18.

a ist die Seitenansicht und *b* der Grundriss von der rauhen Bahn. Derselbe ist 13 cm lang und 4 cm im Quadrat stark. Der hölzerne Stiel derselben ist 18 cm lang.

Der Kraushammer wird bei Granitarbeiten angewendet und dient zum Ebenen der Flächen.

14. Das Winkelmaass:

die Schenkel desselben, von gutem Schmiedeeisen oder Stahl, sind 13 cm und 24 cm lang, 3 cm breit und 5 mm stark. Die Richtung des einen Schenkels steht normal auf der des anderen.

Das Winkelmaass dient zum Abtragen des rechten Winkels.

15. Die Schmiege Fig. 21.

Dieselbe besteht aus zwei eisernen Linealen *a* und *b*, welche in *c* durch einen Bolzen so verbunden sind, dass beide jede beliebige Drehung zulassen.

Der Schenkel *a* ist etwas länger als der andere und hat einen Schlitz, in welchen der Schenkel *b* hineingelegt werden kann.

Die Schmiege dient zum Abnehmen und Auftragen der spitzen oder stumpfen Winkel.

16. Das Richtscheit mit Setzwage.

17. Der eiserne Stangenzirkel.

18. Die Biege oder Beuge, ein Richtscheit für gekrümmte Flächen.

19. Die Säge ohne Zähne. Sie dient zum Zerschneiden der Steine. Ihr Gestell ist von Holz, circa 1,25 m hoch und 3 bis 4,5 m lang.

20. Die Scheere Fig. 15, 19 und Fig. 20.

Fig. 15 *a* zeigt eine Ansicht von vorn und Fig. *b* die Seitenansicht.

Des Raumes wegen ist diese Figur nach dem halben Maassstabe gezeichnet worden. Es muss sonach jeder Theil der Scheere doppelt so gross gedacht werden, als ihn die Zeichnung nach dem beigesetzten Maassstabe angiebt.

Die Scheere besteht aus dem Mittelstück *d* und den keilförmigen Seitenstücken *e* und *f*, dem Bügel *m* und dem Bolzen *n*.

Der Scheere bedient man sich beim Hochwinden der Sandsteine.

Es wird nämlich in dem oberen Lager des Steins ein Loch eingearbeitet, in welches die Scheere genau passt; sodann wird die Scheere in einzelnen Stücken in dies Loch eingebracht, der Bolzen, welcher die einzelnen Stücke zum Ganzen verbindet, eingeschoben, und der Haken des Windetaues in den Bügel eingehakt, um den Stein hochzuwinden.

Ausführlicher werden wir den Gebrauch der Scheere in dem Kapitel vom Verlegen der Steine beschreiben.

Die in Fig. 15 vorgestellte Scheere wird nur bei grossen Steinen gebraucht; bei kleinen Steinen bedient man sich der einfacheren und kleineren Scheere Fig. 19.

Dieselbe besteht aus dem keilförmigen Mittelstück *a*, den Seitenstücken *b* und *c* und der Umschliessung *d*.

Beim Hochwinden der Granitsteine bedient man sich der in Fig. 20 dargestellten Scheere.

Dieselbe ist in den Untertheilen schwächer, in den Obertheilen aber stärker als die Scheere für Sandsteine.

Zum Spalten der grossen Granitsteine werden noch gebraucht:

1. Die Picke von gutem Eisen, an beiden Enden verstählt, ist gegen 26 cm lang und 25 cm dick. Der hölzerne Stiel derselben ist 31 bis 40 cm lang.

2. Der Possekel Fig. 11.

Er ist 17 cm lang, 4 bis 5 cm breit; derselbe hat auf einer Seite eine ebene Bahn, während die andere Seite eine breite Schärfe hat.

3. Der eiserne Keil,

von weichem Eisen; derselbe ist gegen 13 cm lang, 4 bis 5 cm breit und 15 mm stark im Mittel.

4. Eiserne Blechstücke,

zwischen welche der Keil gesetzt wird. Diese Blechstücke sind 12 cm lang, 6 cm breit, oberhalb 5 mm stark, unterhalb aber zugespitzt.

Diejenigen Eisen, welche zur Bearbeitung der Sandsteine dienen, werden von gutem deutschem Stahl, diejenigen aber, welche zur Bearbeitung der Granitsteine verwendet werden, von englischem Gussstahl angefertigt.

ERSTES KAPITEL.

Von den Mauern.

§. 7.

Unter Steinverband wird die Art und Weise verstanden, wie die einzelnen Steine unter einander zu verbinden sind, damit dadurch ein Bauwerk hervorgehe, welches die grösstmögliche Standfähigkeit besitze. — Hierbei gilt als Hauptregel, dass die Schnittsteine abwechselnd nach der Länge und nach der Breite so verlegt werden müssen, dass die Fugen gehörig wechseln, und dass in zwei über einander liegenden Steinschichten nicht Fuge auf Fuge treffe.

Den einfachsten und zugleich den vollkommensten Verband gewährt der in Fig. 22 Tafel II dargestellte, da die Steine durch die ganze Mauerstärke hindurchreichen. — Einen andern Verband zeigt Fig. 23; die Steine haben gleiche Form und gleiche Abmessungen; alle Schichten übereinander sind gleich hoch. In der Ansicht der Mauerfläche bilden die Steine abwechselnd Quadrate und Rechtecke, da die Länge derselben doppelt so gross ist als ihre Breite. Es ist dies ein doppelter Verband mit Steinen von gleichen Abmessungen. Die Steine mit den quadratförmigen Vorderflächen gehen durch die ganze Mauerdicke hindurch und werden

Binder genannt; die Steine zwischen den Bindern heissen dagegen Läufer oder Läufersteine.

Bei einem Binder ist bg Fig. 23 die Länge, bc die Breite und ab die Höhe. Bei einem Läufer ist ce die Länge, cf die Breite und dc die Höhe.

Die Fig. 24 zeigt einen anderen doppelten Verband mit Steinen von völlig gleichen Abmessungen. Dieser Verband ist dem vorhergehenden ähnlich, jedoch mit dem Unterschiede, dass hier in einer Schicht nur Läufer, in der darauf folgenden aber nur Binder enthalten sind, während in Fig. 23 Läufer und Binder fortwährend wechseln.

Ein dreifacher Verband aus Steinen von gleichen Dimensionen ist in Fig. 25 gegeben; Läufer und Binderschichten wechseln hier eben so wie beim vorigen Verbands. Die Bindersteine sind so lang, als die Mauer stark ist, von den Läufern aber sind deren drei zur Mauerdicke erforderlich.

Dieses Princip der Zusammenstellung der Steine gewährt einen sehr festen und schönen Verband, welcher an vielen antiken Monumenten in und um Rom angetroffen wird.

Die Fig. 26 zeigt einen andern zusammengesetzten Verband mit abwechselnd doppelter und dreifacher Verbindung nach der Dicke der Mauer.

Die Höhe der übereinander liegenden Schichten sind verschieden; die Höhe der kleineren ist $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ der grösseren.

Die Steinverbände in Fig. 27 bis Fig. 35 zeigen Mauerbekleidungen, die entweder einfach, oder doppelt, auf einer Seite der Mauer, oder auf beiden Seiten, wie in Fig. 27 und Fig. 28, angeordnet werden. Es ist dies das Emplekton der Alten.

In Gegenden, wo der Sandstein sehr theuer ist, werden durch Bekleidungen dieser Art zwar bedeutende Kosten erspart, es geschieht dies aber immer auf Kosten der Solidität des Bauwerkes. Die Sandsteinbekleidung wird mit dem dahinter befindlichen Mauerwerk aus Bruch- oder Mauersteinen nie eine vollkommene Verbindung eingehen, indem das Mauerwerk stets einem nicht unbedeutenden Setzen unterworfen ist, während dies bei der Sandsteinbekleidung nicht der Fall ist. Eine Trennung der Bekleidung von dem übrigen Mauerwerk ist deswegen unvermeidlich. Nur bei nicht hohen Mauern, beim Unterbau oder Plinten an Gebäuden möchten Bekleidungen zulässig sein, bei hohen Futter- und Schleusenmauern sollten sie aber nie in Anwendung kommen. Kann man die Mauer nicht aus dem Vollen in Sandstein ausführen, so sollte man die Bekleidung ganz weglassen, denn sie schadet mehr als sie nützt. Soll aber die Mauer durchaus mit einer Sandsteinbekleidung versehen werden, so mache man die Kalkfugen der Hintermauerung so schwach als möglich und beeile nicht den Bau.

Ist die eine Sandsteinschicht versetzt und zugleich gehörig hintermauert worden, so vergönne man dem Mauerwerk einige Zeit zum Austrocknen und Setzen; erst dann, wenn dies erfolgt ist, lasse man die folgende Sandsteinschicht versetzen.

Von allen Bekleidungen ist der in Fig. 27 gegebene Verband noch der bessere. Läufer und Binder wechseln hier gehörig ab; die Binder reichen durch die ganze Dicke der Mauer hindurch, und verhindern das Ablösen der Bekleidung.

Die Fig. 28 zeigt einen andern Verband mit einer doppelten Bekleidung, welche vornehmlich bei sehr dicken Mauern angewendet werden kann. Niedere und höhere, aus Läufersteinen bestehende Schichten wechseln mit einander, und damit die Bekleidung mit dem rohen Mauerwerke gut eingebunden werden könne, haben die Läufer der niederen Schicht eine grössere Breite als die der höheren Schicht.

Dieser Verband steht jedoch dem in Fig. 27 gegebenen Verbands bedeutend nach.

Die Ansicht des Verbandes Fig. 29 ist dieselbe als die in Fig. 27. Es wechselt ein Läufer mit einem Binder, die Läufer reichen aber nicht durch die ganze Mauerdicke hindurch, wie bei dem Verbands in Fig. 27.

Bei dem Verbands Fig. 30 wechseln 2 Läufer mit einem Binder.

Fig. 31 zeigt einen Verband, wo 3 Läufer mit einem Binder wechseln. — Der Verband in Fig. 32 besteht aus zwei wechselnden Schichten: eine Läufer-schicht wechselt mit einer Binders- schicht. In der Binders- schicht wechselt wieder ein Binder mit einem Läufer.

War bei dem in Fig. 29 vorgestellten Verbands der Läufer $2\frac{1}{2}$ Mal so lang, als der Binder breit ist, so hat in Fig. 32 der Läufer die dreimalige Breite des Binders zur Länge.

Fig. 33 zeigt einen Verband, wo die eine Schicht nur aus Läufern, die darauf folgende aber aus Läufern und Bindern besteht, indem 2 Läufer mit einem Binder wechseln. Dieser Verband ist zwar am wenigsten kostspielig, derselbe bietet aber auch die wenigsten Bindungen mit dem dahinter befindlichen rohen Mauerwerke dar.

Ein besserer Verband ist in Fig. 34 dargestellt. Niedere und höhere Schichten wechseln gehörig mit einander ab. In jeder

höheren Schicht wechseln 2 Läufer mit einem Binder, in jeder niederen Schicht hingegen wechselt ein Läufer mit einem Binder. Die Längen der Bindersteine sind in beiden Schichten gleich gross, ihre Breiten aber sind verschieden, indem der kleinere Binder eine grössere Breite hat als der höhere. Die Läufersteine der niederen Schicht haben ebenfalls eine grössere Länge und Breite als die der höheren Schicht, wodurch eine sehr gute Verankerung mit dem dahinter befindlichen Mauerwerke hervorgebracht wird, wenn sonst das Mauerwerk akkurat genug aufgeführt wird, so dass kein sonderliches Setzen erfolgen kann.

Fig. 35 zeigt diesen Verband von der hinteren Seite angesehen, und zwar perspektivisch dargestellt.

Wenn die Hintermauerung der Sandsteinbekleidung nicht sorgfältig genug ausgeführt wird, so bildet sich nach einigen Jahren eine feine Fuge zwischen der Hintermauerung und der Sandsteinbekleidung; während der nassen Witterung des Spätherbstes dringt das Wasser in diese Fuge so tief als möglich ein, die darauf folgende Kälte verwandelt das Wasser in Eis, welches in Folge seiner grösseren Ausdehnung alle Schranken überwältigt und mit einer ausserordentlich grossen Kraft ein Vordrängen der Läufer bewirkt. Um dies zu verhindern, verbindet man den Läufer mit dem Binder nach der in Fig. 36 dargestellten Form. Es wird nämlich die Ebene der Stossfuge ad des Läufers in eine gebrochene Ebene nach der Richtung $abcd$ verwandelt, wo ab auf der äusseren Fläche des Steins normal steht, damit keine spitzen Winkel entstehen.

Diese Länge von ab beträgt 5 bis 6 cm; ebenso lang ist ec . Der Spunt dc des Läufers verhindert das Herausschieben des Steins.

Die Fig. 37 zeigt die Verbindung des Läufers mit dem Binder bei einer stumpfen Ecke. lek sei die stumpfe Ecke, $abcde$ der Binderstein, ak und dl die Richtungen der anstossenden Läufersteine. Würde man die Stossfugen der Läufer nach den Richtungen at und du anordnen, so würde nicht nur ein Verschieben des Läufers leicht stattfinden können, sondern es würden auch in a und in d spitze Winkel sich bilden, die beim Steinverbands durchaus zu vermeiden sind. Die ebene Stossfuge in der Richtung at wird deshalb gebrochen nach $agfhi$. Um die Punkte g , f , h und i zu ermitteln, mache man af gleich ft , ziehe ag normal auf ek , gebe dieser Linie zur Länge 10 bis 15 cm und verbinde g mit f . Man ziehe sodann die Linie fh normal auf gf , mache ihre Länge gleich ag und ziehe hi normal auf fh : die Figur $agfhi$ stellt dann die Richtung der gebrochenen Stossfuge dar.

Die zweite Stossfuge du wird eben so behandelt; es wird dm normal auf ed gezogen, ihre Länge gleich 10 bis 15 cm gemacht und m mit der Mitte n der Linie du verbunden. Nachdem dies geschehen ist, wird no normal auf mn gezogen, ihre Länge gleich dm gemacht und op normal auf no konstruiert. — Wenn der Binder mit beiden Läufern zur Seite umgekehrt gedacht wird, so dass die Richtung el in die Richtung von ek fallen würde, alsdann stellt die entstehende Figur die Eckverbindung der nächstfolgenden Schicht vor.

Die Fig. 38 zeigt diesen umgekehrten Fall.

Zur festeren Verbindung der Schnittsteine untereinander bedient man sich zuweilen der eisernen Klammern, deren Dorn in den Steinen mit Blei oder Schwefel oder mit einer anderen festen Kittmasse vergossen wird. Obgleich dieses Verfahren jetzt immer noch gebräuchlich ist, müsste es doch meistens ganz und gar verworfen werden, weil die eisernen Klammern häufig mehr schaden als nützen. Der Dorn der Klammer, durch die Wärme mehr oder weniger ausgedehnt, als die umgebende Kittmasse, löst sich bald in einer sehr feinen Fuge von der umgebenden Kittmasse. Das Eisen beginnt nun zu oxydiren, der eingeengte Dorn vergrössert dadurch sein Volumen und wirkt nunmehr mächtig auf Zersprengen des Steins.

Es sollte deshalb das Eisen ganz und gar aus den Steinverbindungen entfernt werden. Müssen durchaus Klammern angebracht werden, so nehme man kupferne Klammern, sie leisten dieselben Dienste, wie die eisernen, und verhüten jenen angeführten Nachtheil. Dergleichen kupferne Klammern werden schon an vielen Monumenten des Alterthums angetroffen, auch beim Neubau des Potsdamer Thores, so wie bei der neuen Schlossbrücke in Berlin wurden dergleichen Klammern verwendet.

§. 8.

Ihrer Form nach theilen wir die Mauern ein in:

1. ebene gerade Mauern mit vertikalen parallelen Seitenebenen;
2. ebene Böschungsmauern;
3. Mauern mit windschiefen Ebenen;
4. gerade cylindrische Mauern;
5. schiefe cylindrische Mauern;
6. gerade kegelförmige Mauern;
7. schiefe kegelförmige Mauern.