



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Der Wasserbau an den Binnenwasserstrassen**

**Mylius, Bernhard**

**Berlin, 1906**

Abschnitt 9. Maurerarbeiten.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-82111](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-82111)

## Abschnitt 9.

### Maurerarbeiten.

#### A. Allgemeines.

Mauerwerk besteht aus Steinen und dem Mörtel. Nach der Art der Steine unterscheidet man:

Ziegelmauerwerk, Bruchsteinmauerwerk, Werksteinmauerwerk und Beton. Beton besteht aus Steinschotter (Kleinschlag oder grobem Kies) und Wassermörtel. Bruchsteinmauerwerk ohne Mörtel nennt man Trockenmauerwerk.

Man unterscheidet ferner:

Grund- oder Fundamentmauerwerk, das in die Erde zu liegen kommt;

Aufgehendes oder Freimauerwerk, das über der Erde hochgeführt ist;

Gewölbemauerwerk, das zur Überwölbung von Maueröffnungen oder von Räumen zwischen Mauern ausgeführt wird.

Verblendmauerwerk oder Verblendung ist das bessere, dauerhafte Mauerwerk, das an der Außenseite eines Mauerkörpers hergestellt wird.

Hintermauerung oder Kernmauerwerk ist das Mauerwerk, das hinter der Verblendung den Mauerkörper bildet.

Roh ist das Mauerwerk ohne Putz oder Verfugung.

Putz ist ein Mörtelüberzug über dem Mauerwerk.

Verfugt nennt man die Außenfläche des Mauerwerkes, wenn die Fugen sauber mit Mörtel ausgefüllt sind und dieser mit dem Fug-eisen glattgestrichen ist.

Verstrichen nennt man die Außenfläche des Mauerwerkes, wenn die Fugen mittels der Maurerkelle beim Hochmauern einfach vollgestrichen sind.

## B. Ziegelmauerwerk.

### a) Maße und Benennungen.

Die vorschriftsmäßige Größe eines Ziegels (Normalformat) ist 25 cm lang, 12 cm breit und 6,5 cm hoch (vergl. Abb. 96). Außer den ganzen Steinen, die hauptsächlich das Mauerwerk bilden, gibt es Dreiviertelsteine oder Dreiquartiere, halbe Steine (Zweiquartiere oder Kopfstücke), Viertelsteine (Quartiere). Sie werden zur Ergänzung an einzelnen Stellen des Mauerwerkes gebraucht. Sind diese Stücke nicht vorrätig, so werden sie, ebenso wie sonst noch erforderliche Paßstücke, mit dem Hammer zurechtgehauen.

Das Ziegelmauerwerk besteht aus wagerechten Schichten. Eine Schicht aus flachliegenden Ziegeln heißt Flachschiicht, eine Schicht aus hochkantigen Ziegeln Rollschicht.

Läufer heißt ein Ziegel, wenn er längs zur Mauer; Strecker oder Binder, wenn er quer zur Mauer liegt.

Läuferschicht ist eine Schicht, an deren Außenseite nur Läufer liegen, Streckerschicht eine solche, die nur Strecker enthält.

Die wagerechten Fugen heißen Lagerfugen, die senkrechten Stoßfugen. Die Lagerfugen sind meistens 1,2 cm stark. Gewöhnlich werden nämlich 13 Schichten 1 m hoch gerechnet; man erhält dann für jede Fuge  $\frac{1,0 - 13 \cdot 6,5}{13} = 1,2$  cm. Die Stoßfugen sind gewöhnlich 1 cm stark.

Die Stärke der Ziegelmauern wird nach ganzen und halben Steinlängen bemessen; eine Mauer ist also  $\frac{1}{2}$  Stein, 1 Stein,  $1\frac{1}{2}$  Stein, 2 Stein usw. stark. Die Stärke einer  $\frac{1}{2}$  Stein starken Mauer beträgt 12 cm, einer 1 Stein starken 25 cm.

Mit Rücksicht auf die Stoßfugen zwischen den Steinen sind für die Mauerstärken über 1 Stein folgende Abmessungen festgesetzt:

Stärke in Steinlängen:	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$ Stein
Stärke in cm:	38	51	64	87	90	103	116 cm.

Anm. Im Wasserbau werden die Fugen häufig stärker genommen, als oben angegeben; es kommt z. B. vor, daß 12 Schichten auf 1 m Höhe gerechnet werden.

Die Lagerfugen betragen in diesem Falle  $\frac{100 - 12 \cdot 6,5}{12} = 1,83$  cm, die Stoßfugen bis 1,5 cm.

Die Ziegel werden im Mauerwerk nur in regelrechtem Verbande verlegt.

### b) Mauerverbände (Ab. 96 bis 107).

1. **Läufer- oder Schornsteinverband** (Abb. 99) besteht nur aus Läufern; er kommt nur bei  $\frac{1}{2}$  Stein starken Mauern vor; z. B. bei Schornsteinen, Ausmauerung der Fachwände u. dergl. Die übereinanderliegenden Ziegel zweier Schichten überdecken sich um  $\frac{1}{2}$  Stein.

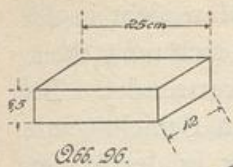


Abb. 96.

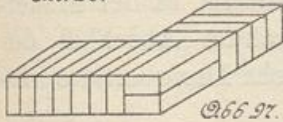


Abb. 97.

Rollschicht.

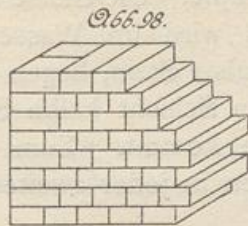


Abb. 98.

Kopfverband.

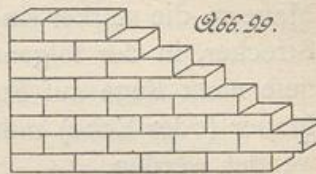
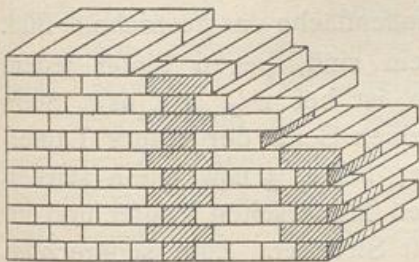
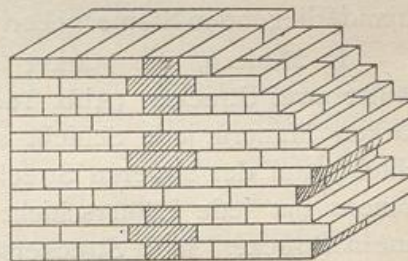


Abb. 99.

Schornsteinverband.



Blockverband. Abb. 100.



Kreuzverband. Abb. 101.



Abb. 102

Bruchsteinmauerwerk  
(Lagerhafte Steine)

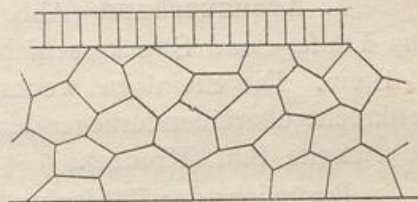


Abb. 103. Cyclopienmauerwerk.

Halbkreisbogen (Sonnengewölbe.)

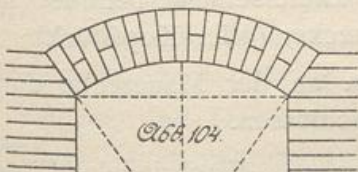


Abb. 104.

Stichbogen (Kappe)

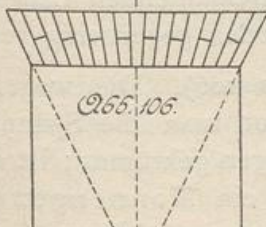


Abb. 106.

Scheitrechtler Bogen.

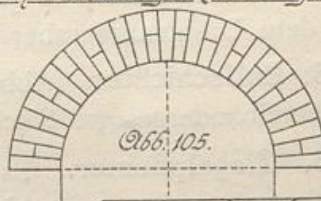


Abb. 105.

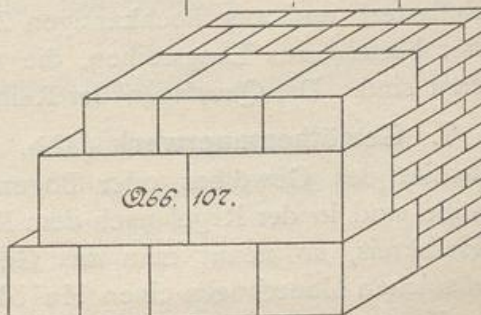


Abb. 107.

Quaderverblendung.

**2. Kopfverband** (Streckerverband, Abb. 98). Man sieht in der Ansicht der Mauer nur Köpfe. Die Steine überdecken sich um  $\frac{1}{4}$  Stein. Dieser einfache Verband wird im Wasserbau viel verwendet. Bei Mauern, die stärker sind als 1 Stein, liegen in der einen Schicht ganze Strecker, in der folgenden Schicht halbe Steine, damit in der Mauer-tiefe nicht Fuge auf Fuge kommt. Zum senkrechten Abschluß der Mauer (oder Ecke) müssen in jeder zweiten Schicht Dreiquartiere verwendet werden.

**3. Blockverband** (Abb. 100) besteht abwechselnd aus Läufer- und Streckerschichten. Die Steine überdecken sich um  $\frac{1}{4}$  Stein. Die Steinlage wechselt immer in 2 Schichten ab. Die senkrecht übereinanderliegenden Steine geben an der Außenfläche das gestrichelte Bild.

In Mauern, die stärker als 1 Stein sind, liegen hinter jedem Läufer zwei Strecker (Abb. 100). Dann ist bei  $1\frac{1}{2}$ ,  $2\frac{1}{2}$  usw. Stein starken Mauern jede Schicht auf der einen Seite der Mauer Läufer-schicht, auf der anderen Streckerschicht; bei 2, 3 usw. Stein starken Mauern hat jede Läufer-schicht an beiden Mauerseiten Läufer und im Innern Strecker, jede Streckerschicht nur Strecker. Zum senkrechten Abschluß der Mauer (Ecke) werden abwechselnd übereinander Dreiquartiere und Strecker (bzw. Kopfstücke) verwendet.

**4. Kreuzverband** (Abb. 101) besteht, wie Ziffer 3, abwechselnd aus Läufer- und Streckerschichten. Die Steine überdecken sich um  $\frac{1}{4}$  Stein. Die Steinlage wechselt immer in vier Schichten ab. Die senkrecht übereinanderliegenden Steine geben an der Außenfläche das gestrichelte Bild (Kreuze).

Bezüglich der Läufer und Strecker in den einzelnen Schichten gilt das unter 3. Gesagte. Zum senkrechten Abschluß der Mauer (Ecke) werden abwechselnd übereinander Dreiquartiere und Strecker (bzw. Kopfstücke) verwendet; in jeder zweiten Läufer-schicht befindet sich neben dem Dreiquartier aber noch ein Strecker (oder Kopfstück).

**5. Rollschichten** (Abb. 97) werden an der Mauerecke durch zwei übereinandergelegte Flachziegel abgeschlossen.

**6. Ziegelpflaster.** Es gibt Pflaster aus Flachziegeln (Flachziegelpflaster) und aus hochkantigen Ziegeln (Rollziegelpflaster). Das Pflaster besteht aus Längsreihen, die von durchlaufenden Längsfugen getrennt sind. Die Querschnitte der Reihen werden gegenseitig versetzt.

**7. Gewölbemauerwerk** (Abb. 104 bis 106). Die wagerechte Lichtweite des Gewölbes oder Bogens nennt man die Spannweite. Gewölbe sind in der Regel nach dem Kreisbogen gekrümmt; ist dieser ein Halbkreis, so nennt man das Gewölbe ein Tonnengewölbe, einen solchen Mauerbogen einen Halbkreisbogen (Abb. 105). Seine lichte Höhe ist gleich der Hälfte der Spannweite. Gewölbe, deren

Höhe geringer ist als die Hälfte der Spannweite, also flache Gewölbe, nennt man Kappengewölbe oder Kappen, Mauerbogen dieser Art Stichbogen (Abb. 104). Die sichtbare Vorderfläche des Gewölbes oder Bogens heißt die Stirn, die Unterfläche heißt die innere, die Oberfläche die äußere Laibung.

Die Lagerfugen sind sämtlich nach dem Mittelpunkte des Kreisbogens gerichtet, die Stoßfugen liegen senkrecht zu den Lagerfugen.

Werden zu den Gewölben (wie meistens) gewöhnliche Ziegel (nicht keilförmige) verwendet, dann sind die Lagerfugen keilförmig, d. h. oben (außen) weiter als unten (innen). Zu sauberem Verblendmauerwerk oder auch sonst, wenn der Bogenhalbmesser sehr klein ist, werden dagegen besonders angefertigte keilförmige Steine (Formsteine) verwendet. Die Lagerfugen haben dann gleichmäßige Stärke.

Widerlager nennt man die das Gewölbe tragenden Mauern, Kämpfer die Lagerfläche, mit der sich das Gewölbe gegen das Widerlager stützt. Am Kämpfer werden die Steine zur Bildung der Lagerfuge abgearbeitet, oder es wird ein besonderer Kämpferstein (meist Werkstein) eingesetzt.

Scheitel heißt die höchste Stelle des Gewölbes (hier also in der Bogenmitte). Durch den Scheitel darf eine Lagerfuge nicht gelegt werden, vielmehr ist ein Stein, der Schlußstein, dort einzusetzen. Entsprechend der inneren und äußeren Laibung gibt es einen inneren und einen äußeren Scheitelpunkt.

Die lichte Höhe des inneren Scheitels über der Kämpfersehne heißt der Pfeil oder der Stich des Gewölbes; das Verhältnis des Pfeiles zur Spannweite heißt das Pfeil- oder Stichverhältnis. Häufig vorkommende Pfeilverhältnisse sind  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$  und  $\frac{1}{6}$ . Es gibt aber auch flachere Gewölbe.

Werden die obere und die untere Laibung wagerecht ausgeführt, so heißt der Bogen ein scheinrechtlicher Bogen (Abb. 106).

Bogen und Gewölbe werden über Unterlagen ausgeführt, die nach dem Bogen gekrümmt sind. Man nennt diese Unterlagen Lehrbogen, Lehrgerüste. (Siehe darüber Brückenbau.)

### *c) Ausführung des Ziegelmauerwerkes.*

Lotrechtes Mauerwerk wird mit Hilfe von lotrecht aufgestellten Latten oder Richtscheiten aufgeführt, an welchen die Schichtteilung mit Bleistift angemerkt ist. Die Vorderkante jeder zu mauernden Schicht wird mit einer straff und wagerecht gespannten Schnur gerichtet. Geböschtes Mauerwerk wird mit Hilfe von aufgestellten Profilen (Lehren) hergestellt, auf welchen ebenfalls die Schichtteilung

angemerkt ist. Das Profil hat eine senkrechte Kante, die eingelotet wird, und eine geneigte Kante, die die Böschung angibt.

Zur Herstellung von Rundungen werden Schablonen (Lehren) aus Brettern angewendet und wagerecht angelegt.

Ob die Schichten wagerecht liegen, wird mit der Setz- bzw. Wasserwage nebst Richtscheit, oder mit dem Nivellierinstrument ermittelt. Vor Beginn des Mauerns werden die Haupthöhen festgelegt, so daß nach ihnen die richtige Schichtteilung erfolgen kann.

### 8. Hauptregeln für die Ausführung des Ziegelmauerwerkes.

In zwei übereinanderliegenden Schichten darf nie Fuge auf Fuge treffen.

Das Innere der Mauer muß vorzugsweise aus Bindern (Streckern) bestehen, die sich gegenseitig überdecken.

Die an der Außenseite sichtbaren Stoßfugen müssen als Schnittfugen durch die ganze Mauerstärke gehen. Die Steine müssen frei von Staub, Schmutz und altem Mörtel sein. Die Ziegelsteine müssen vor dem Vermauern angenäßt werden (wenn sie nicht schon durch Regen usw. feucht sind). Andernfalls saugen sie wegen ihrer Porigkeit dem Mörtel die Feuchtigkeit fort, so daß er nicht bindet. Besonders in der heißen Sommerzeit ist streng darauf zu halten, daß die Steine nicht trocken werden.

Hat die vermauerte Schicht die Feuchtigkeit verloren, so muß sie vor dem Vermauern der folgenden Schicht mittels der Brause (Gießkanne) angenäßt werden.

Anm. Harte Klinker sind vor dem Vermauern nicht anzunässen, da sie nicht porig, also nicht wassersaugend sind.

Im Wasserbau muß stets mit vollen Fugen gemauert werden, d. h. vor dem Verlegen der Steine ist erst für ein oder mehrere Steine das Mörtelbett zu legen. Der Stein ist in dieses einzudrücken, so daß der Mörtel zwischen den Stoßfugen hervorquillt und dann abgestrichen wird. Der Mörtel darf nicht erst in die Fugen von oben eingegeben werden.

Bei Frost darf nicht gemauert werden, da der Frost die Bindekraft des Mörtels zerstört. Tritt Frost ein, so muß das Mauerwerk (die oberste Schicht) mit Sand, Stroh- oder Schilfmatten u. dergl. abgedeckt werden. Das Mauerwerk muß möglichst durchweg in gleicher Höhe aufgeführt werden, damit das Setzen gleichmäßig stattfindet. Muß man einzelne Teile vorweg höher aufführen, so treppt man sie nach den tieferen Teilen ab oder läßt eine Verzahnung stehen, wie sie der Verband ergibt (vergl. Abb. 99 bis 101; die unteren Schichten enden hier in einer Verzahnung, die oberen in einer Abtreppung). Soll eine neue Mauer mit einer alten, also schon gesetzten Mauer verbunden werden, so ist sie nicht mit der alten in Verband zu bringen,

sondern die neue Mauer muß stumpf gegen die alte gemauert werden, damit sie sich unbehindert setzen kann; sonst würden in der Nähe der Verbindungsstelle Risse entstehen.

Baustoffbedarf: 1 cbm Ziegelmauerwerk erfordert 400 Ziegelsteine und 0,28 cbm Mörtel.

### C. Bruchsteinmauerwerk.

Man unterscheidet Bruchstein-Schichtmauerwerk und Zyklopenmauerwerk.

**9. Bruchstein-Schichtmauerwerk** wird aus lagerhaften Bruchsteinen hergestellt (Abb. 102). Alle Schichten müssen möglichst wagerecht und gut abgeglichen durchgeführt werden. Die Steine einer Schicht müssen daher annähernd gleich hoch sein. Die verschiedenen Schichten brauchen aber nicht von gleicher Höhe zu sein.

Alle Steine sind auf ihr natürliches Lager zu legen. Die Steine müssen frei von Staub, Schmutz und altem Mörtel sein. Die Verwendung rundlicher Steine und hochkantig gestellter Schalen ist zu vermeiden. Spitzen und Vorsprünge, die den Verband stören würden, sind mit dem Hammer abzuschlagen. In zwei übereinanderliegenden Schichten darf nie Fuge auf Fuge treffen. In jeder Schicht müssen häufig Binder (Durchbinder) verlegt werden, d. s. Steine, die besonders tief in die Mauer eingreifen oder ganz hindurchreichen. Die Fugen müssen möglichst klein und mit Mörtel gut gefüllt sein. Einzelne größere Fugen können aber nicht ganz vermieden werden; diese sind durch Einsetzen von kleinen Steinen auszuwickeln. Diese Steinzwickler müssen in den frischen Mörtel der Fuge eingedrückt werden. Für die Ansichtsfläche sind geeignete Steine mit glatter Vorderfläche auszusuchen.

Die geringste Stärke einer Bruchsteinmauer ist 40 cm.

Baustoffbedarf. Man rechnet auf: 1 cbm Bruchstein-Fundamentmauerwerk 1,25 bis 1,30 cbm aufgesetzte Bruchsteine und 0,333 cbm Mörtel; 1 cbm Bruchstein-Frei- und Gewölbemauerwerk 1,25 bis 1,30 cbm Bruchsteine desgl. und 0,300 cbm Mörtel.

Anm. Es gehören mehr Bruchsteine als 1 cbm zu 1 cbm Mauerwerk, weil die Steine im Mauerwerk dichter ineinandergreifen als im aufgesetzten Zustande, und weil beim Mauern durch Abschlagen von Ecken und Vorsprüngen Abfall entsteht.

**10. Zyklopenmauerwerk** (Abb. 103). Gesprengte oder sonstige zackige Steine, wie z. B. Basaltsäulen, können nicht in gleichmäßig durchlaufenden Schichten vermauert werden, weil die Fugen dann zu groß werden würden und die Lagerflächen der Steine zu klein sind. Die Steine werden daher — ohne Rücksicht auf Schichtteilung — möglichst dichtschießend aneinandergespaßt. In gewissen Höhenabständen, etwa alle 1 bis 1,2 m, muß das Mauerwerk aber wagerecht abgeglichen werden. Im übrigen gelten für das Zyklopenmauerwerk dieselben Regeln wie für das Bruchsteinmauerwerk Ziff. 9.

**11. Trockenmauerwerk** wird als Schichtmauerwerk häufig für Uferdeckwerke, für Stütz- und Futtermauern, d. h. zur Stütze oder Bekleidung steiler Erdböschungen ausgeführt. Es muß stärker angelegt werden als Mörtelmauerwerk für den gleichen Zweck. Auf gute Lagerhaftigkeit der Steine und sorgfältiges Auszwicken der Fugen ist besonderer Wert zu legen. Basaltsäulen können zu Trockenmauerwerk auch im Zyklopenverbande verwendet werden.

Baustoffbedarf: Man rechnet auf 1 cbm Trockenmauerwerk 1,25 bis 1,30 cbm Bruchsteine.

#### D. Werksteinmauerwerk.

**12. Werksteinmauerwerk** (Quadermauerwerk) wird meistens nur zur Verblendung von Ziegelmauerwerk oder Bruchsteinmauerwerk ausgeführt (Abb. 107), oft auch nur zur Einfassung vorspringender Ecken und Kanten, wenn diese starkem Angriff durch Fuhrwerks- oder Schiffsverkehr, Strömung und Eisgang ausgesetzt sind.

Die Werksteinverblendung oder Werksteineinfassung wird gleichmäßig mit dem Kernmauerwerk hochgeführt; die Werksteine werden aber immer zuerst versetzt, da ihre Höhe für die Schichtteilung des Kernmauerwerkes maßgebend ist. Besteht dieses aus Ziegelmauerwerk, so müssen die Höhen der Quadersteine nach einer bestimmten Schichtzahl bemessen sein. Beim Werksteinmauerwerk wechseln ebenfalls Läuferschichten mit Binderschichten (Abb. 107), z. B. bei Schleusenmauern, Ufermauern u. dergl., oder es wechseln in jeder Schicht nebeneinander Läufer mit Bindern ab, z. B. bei Brückenpfeilern und bei sonstigen äußeren Angriffen ausgesetzten Mauern und Vorsprüngen. Der Zusammenhang des Werksteinmauerwerks wird in solchen Fällen noch durch eiserne Klammern verstärkt. Je eine Klammer kommt dann quer über die Stoßfuge zweier Quadern zu liegen, in deren Oberfläche die Klammerlöcher eingemeißelt und nachher mit Zementmörtel vergossen werden.

Das Versetzen schwerer Werksteine geschieht mit Hebevorrichtungen (Winden, Krane), der kleinen mit der Hand, erforderlichenfalls unter Zuhilfenahme von eisernen Walzen, Brechstangen und Keilen. Man setzt die Steine entweder von vornherein in ein vorher bereitetes Mörtelbett, oder man versetzt sie zunächst auf Keile, die den Fugenzwischenraum freihalten. Die Fugen werden ringsum mit Ton gedichtet und darauf mit dünnflüssigem Mörtel ausgegossen. Zum Eingießen wird ein sogen. Schornstein, d. i. ein gemauertes Rohr, hergestellt, das mit der Fuge in Verbindung steht. Beim Eingießen ist dafür zu sorgen, daß die Luft aus den Fugen entweichen kann, sonst würden hohle Stellen bleiben. Dazu dienen kleine Holzpflocke, die in die Tondichtung vorher eingefügt werden, beim Eingießen nach

Bedarf herausgezogen und nach dem Herausdringen von etwas Mörtel wieder eingesteckt werden. Nach dem Erhärten des Mörtels werden die Keile, die Tondichtung und die Pflöcke beseitigt. Darauf werden die Fugen außen sauber mit Zementmörtel verfugt.

Zu Werksteingewölben werden die Steine keilförmig bearbeitet, die Lagerfugen sind dann gleichmäßig breit.

Baustoffbedarf. Man rechnet auf:

1 cbm Werksteinmauerwerk 0,100 cbm Mörtel,

1 „ Gewölbemauerwerk 0,120 „ „ .

Die angelieferten Werksteine werden dem Lieferer nicht nach dem Inhalt der gelieferten Steine, sondern nach dem Inhalte des um den Stein beschriebenen Raumrechtecks, also nach dem Steinblock bezahlt, aus welchem man den Stein verfertigt denkt. Die Maurerarbeit des Werksteinmauerwerkes wird aber nach dem tatsächlichen Inhalte des fertigen Mauerwerkes bezahlt. Kleinere darin vorkommende Öffnungen werden dabei aber nicht abgezogen, wohl aber bei Berechnung des Baustoffbedarfes, wie dies bei Maurerarbeiten überhaupt üblich ist (vergl. auch Abschnitt 33).

### E. Beton.

Man unterscheidet Schüttbeton und Stampfbeton. Beide können dieselbe Zusammensetzung haben, sie unterscheiden sich aber in ihrer Verarbeitung.

**13. Schüttbeton** ist im Wasserbau zur Gründung von Ufermauern, Schleusen, Brückenpfeilern u. dergl. oft unentbehrlich. Er wird statt des Mauerwerkes angewendet, wenn das Wasser aus der Baugrube nicht völlig ausgeschöpft werden kann oder auch nicht ausgeschöpft werden soll, damit nicht schädliche Quellungen eintreten, die den Grund lockern würden. Die Baugrube, in welche der Beton eingebracht wird, muß mit Spundwänden, Stülp- oder anderen Hilfswänden eingeschlossen sein.

Das Einbringen geschieht mit langen eisernen Trichtern, die vermittels eines fahrbaren Gerüstes hin- und herbewegt, sowie hoch- und niedriggestellt werden können.

Die Schüttung erfolgt in verschiedenen durchlaufenden Schichten von 50 bis 60 cm Höhe. Bisweilen geschieht die Schüttung auch mit Senkkasten, deren Boden aus zwei auslösbaren Klappen besteht (vergl. Gründungen). Bei Kastenschüttung tritt aber eine stärkere Auswaschung des Betonmörtels und infolgedessen Zementschlamm-Bildung ein. Der Schlamm setzt sich dann nesterweise und kann schwer entfernt werden. Dies gibt zu Undichtigkeiten Veranlassung. Man läßt den Beton einige Wochen unter Wasser erhärten, pumpt dann die Baugrube leer, reinigt die Betonoberfläche von Schlamm und mauert darauf. Ist es unbedenklich und leicht ausführbar, die Baugrube vor der Betonierung auszupumpen, so kann der Beton auch im Trockenen

eingekarrt werden. Aber auch dann läßt man ihn vom Wasser überstauen bis er erhärtet. Besser ist in solchem Falle aber die Ausführung in Stampfbeton.

Baustoffbedarf: 1 cbm Schüttbeton erfordert 0,90 cbm Steinschlag und 0,460 cbm Mörtel.

**14. Stampfbeton** wird im Trockenen neuerdings häufig statt des Mauerwerkes ausgeführt. Die Ausführung ist in der Regel billiger und dauert kürzere Zeit als beim Mauerwerk. Die Haltbarkeit ist bei guter Ausführung mindestens dieselbe. Brücken-, Schleusen-, Wehr- und Ufermauern, Wasserbehälter u. dergl., besonders auch Gewölbe, werden von Stampfbeton ausgeführt.

Zur Herstellung der Mauern wird der Beton zwischen aufrechtgestellten, gut versteiften Bretterwänden (Schalungen) eingestampft. Die Schalungen bilden einen Kasten, der der künftigen Form des Betonkörpers entspricht. Der Beton ist in einzelnen Schichten einzubringen, die nicht stärker als 15 bis 20 cm sein dürfen; jede Schicht ist für sich gehörig zu stampfen. Die Stampfen bestehen aus einer runden starken Eisenplatte (oder einem Klotz) mit einem senkrechten Stiel daran. Der frische Beton befindet sich beim Einbringen in erdfeuchtem Zustande (ist also trockener als Schüttbeton). Eine Schicht muß so lange gestampft werden, bis sich an der Oberfläche Wasser zeigt.

Soll auf frische Betonschichten eine neue Schicht aufgebracht werden, so genügt es, die alte Oberfläche gut anzunässen. Beim Weiterbau auf erhärtetem Beton dagegen muß die alte Oberfläche aufgeraut, sauber abgekehrt und angenäßt werden.

Die Schalungen können in der Regel nach ein bis zwei Wochen, vom Schlusse des Stampfens ab, beseitigt werden, da die Erhärtung des Betons inzwischen erfolgt ist.

Betongewölbe werden auf der Schalung des Lehrgerüsts eingestampft; für die Stirnflächen des Gewölbes werden besondere aufrechtstehende Schalungen hergestellt (vergl. Brückenbau). Die Ausrüstung der Betongewölbe geschieht nach ein bis zwei Monaten. Besonders tragfähig sind Betongewölbe aus Stampfbeton mit Eisenlagen, nach dem Erfinder Monier-Gewölbe genannt. Die Bogenstärke der Monier-Gewölbe ist daher bedeutend schwächer als bei gewöhnlichen Stampfbetongewölben.

Baustoffbedarf. 1 cbm Stampfbeton erfordert 0,80 cbm Steinschlag und 0,460 cbm Mörtel.

#### D. Putz.

Das Putzen der Mauern kommt im Wasserbau seltener vor; in der Regel werden die Mauerflächen an der Außenseite verfugt.

Vor dem Putzen werden die Mauern gereinigt, die locker gewordenen Mörtelteile in den Fugen beseitigt, diese nötigenfalls 1 cm

tief aufgekratzt und die zu verputzende Fläche angenäßt. Die hauptsächlichsten Putzarten sind folgende:

**15. Rappputz (Kellenputz).** Er ist 1,5 bis 2 cm stark. Der Mörtel wird mit der Maurerkelle auf die Mauerfläche geworfen und mit der Kelle möglichst glatt gestrichen. (Man sieht im fertigen Putz noch die Kellenstriche.) Im Wasserbau wird Rappputz von Zement- oder anderem Wassermörtel bisweilen auf der Rückseite von Ufermauern, Brückenwiderlagern und anderen der Erdfeuchtigkeit ausgesetzten Mauern zum Schutze gegen diese verwendet, auch damit der Hinterfüllungsboden an der Mauer weniger haften bleibt und dort schneller zum Setzen kommt. Bisweilen wird der Rappputz dann noch zur besseren Dichtung mit Steinkohlenteer, Asphalt u. dergl. überstrichen.

Mörtelbedarf: 1 qm Rappputz erfordert:

auf Ziegelmauerwerk 0,015 cbm Mörtel,  
„ Bruchsteinmauerwerk 0,025 „ „ .

**16. Glatter Putz.** Er ist mindestens etwa 2 cm stark und besteht im Wasserbau ebenfalls aus Zement- oder anderen Wassermörteln. Er wird u. a. angewendet, wo es auf Wasserdichtheit ankommt, z. B. im Innern von gemauerten Wasserbehältern, Dunggruben u. dergl., auch auf der äußeren Laibung und der Übermauerung von Gewölben. Auch dieser Putz kann nötigenfalls noch mit Dichtungsanstrichen, wie unter Ziffer 15 angeführt, versehen werden. Der glatte Putz wird in zwei Lagen aufgebracht. Die erste Lage wird mit der Kelle rauh angeworfen; alsdann bringt man, nachdem diese Lage abzubinden anfängt, die zweite Lage auf und reibt sie unter mehrfachem Annässen mit dem Reibebrett glatt. Sind große ebene Flächen sauber zu putzen, so werden in gewissen Abständen sogen. Lehren, d. h. Putzstreifen (15 bis 18 cm breit), mit Richtscheit bzw. Lot ausgeführt und dann die Zwischenflächen angeputzt.

Mörtelbedarf: 1 qm glatter Putz erfordert (auf Ziegelmauerwerk) 0,020 cbm Mörtel. Besonders gebräuchlich ist Putz aus Zementmörtel 1:2.

**17. Geschliffener Putz.** Dieser wird besonders im Innern von Wasserbehältern ausgeführt, da er völlig dicht hält. Zunächst wird er wie glatter Putz, Ziff. 16, hergestellt und dann mit eisernen Platten (Putzeisen) glatt abgeschliffen, während dabei etwas trockenes Zementpulver aufgestreut wird.

**18. Verfugen (Fugenputz).** Die Fugen werden ausgekratzt, stark angenäßt und mit steif zubereitetem Mörtel (Fugenmörtel) mit dem Fugeisen kunstgerecht ausgefüllt und glatt gestrichen. Der Fugenmörtel ist meistens Zementmörtel 1:1.

Mörtelbedarf: 1 qm Mauerfläche erfordert zum Fugen:

Bruchsteinmauerwerk 0,018 cbm Mörtel,  
Ziegelmauerwerk . . 0,007 „ „  
Werksteinmauerwerk 0,004 „ „ .