

kein unreiner, Lehm oder andere Bestandtheile enthaltender Sand verwendet werde, da dies auch vom ökonomischen Standpunkte in ihrem Interesse liegt.

Mörtel.

§. 13.

Mechanischer Mörtel.

Der mechanische oder Luftmörtel heißt jener Mörtel, der aus fettem Kalle und aus physischen Elementen (gemeinen Basen) welche die Natur des Kalkes nicht zu verändern im Stande sind, z. B. aus Sand bereitet wird. Er erhärtet unter Wasser nicht, ja selbst nicht im Innern der dicken Mauern. *)

Weil der mechanische Mörtel zu seiner Erhärtung der äußeren Luft und der damit verbundenen Austrocknung bedarf, so wende man ihn nur an trockenen, nicht aber an feuchten, gegen Regen und Wind nicht hinlänglich geschützten Orten an.

§. 14.

Chemischer Mörtel.

Der chemische, d. i. der hydraulische Mörtel (Wassermörtel) besteht aus natürlichem oder künstlich hydraulischem Kalle, der schon seiner Eigenschaft nach hydraulische Basen enthält, oder aus fettem Kalle und der Zugabe von einem chemischen Elemente (Cement) (Zuschlag), welches die Natur des Kalkes zu verändern im Stande ist; nebst diesem gibt man ihm eine gemeine Basis, d. i. Sand, welcher die Natur des Kalkes zwar nicht verändert, aber zur Kostenersparniß viel beiträgt.

Der chemische (hydraulische) Mörtel wird unter Wasser und an der Luft fest, und wird für das erstere undurchdringlich; schlechte Witterung, Feuchtigkeit, Frost, zerstören ihn nicht, son-

*) Mauern von 7 Fuß Dicke, welche bereits über 80 Jahre alt waren, sah ich abtragen, und der im Innern befindliche Mörtel war noch immer weich.

bern verbessern ihn; demnach soll man an der Luft Ziegelgewölbe bei Brücken, bei Eisenbahn-Viadukten, Tunnels, Fundamentmauern, Brückenpfeiler, Durchlässe, Viadukte, Wasserleitungen, Futtermauern, Wasserbassins, überhaupt alle dem Witterungswechsel und dem Maßwerden ausgesetzten Bauobjekte und dicke Mauern, nur mittelst hydraulischem Mörtel bauen; der hiezu verwendete Kalk soll aber wenigstens 18 und nach Maßgabe der Bestimmung des Bauobjektes höchstens 30% Kieselthongehalt besitzen.

§, 15.

Die Versteinerung des Mörtels.

Bei jedem aus Kalk und Sand zusammengesetzten Mörtel wird mit dem Verdunsten des Wassers der gelöschte Kalk sich nach und nach an die Sandkörner, deren Oberfläche er berührt, in sehr kleinen Krystallen ansetzen, und nur nach und nach bildet sich daraus kiesel-saures Salz, eigentlich ein Mineral.

Wendet man zur Mörtelbereitung fetten Kalk mit Sand an, so ist zu dessen Festwerden eine Austrocknung bedingt; dabei entsteht aber, wie schon §. 13 bemerkt wurde, keine chemische Verbindung zwischen Kalk und Sand, sondern nur eine mechanische.

Wendet man hingegen zur Mörtelbereitung hydraulischen Kalk und Sand an, so wirken schon beim Ablöschen des gebrannten hydraulischen Kalkes mit Wasser, beide: der Aetz-kalk so wie der aufgeschlossene Kieselthon so aufeinander, daß ein steinartiges Silikat auf nassem Wege entsteht; zum Festerwerden dieses Gemenges an der Luft nach seiner Verwendung, ist nur ein andauerndes Feuchthalten desselben nothwendig; und zwar muß der fenchte Zustand des chemischen Mörtels in so lange unterhalten werden, bis die Bildung eines porphirähnlichen Materials beginnt.

Kann man das erwünschte Feuchthalten, (welches sehr befördert wird, wenn man das Mauerwerk gegen Luftzutritt schützt) durch 20 Tage unterhalten, was mit einer gewöhnlichen Garten-

spritze durch einen Mann des Tages öfters geschehen kann, so erlangt man schon sehr günstige Resultate.

§. 16.

Die beste Zeit für die Anwendung des hydraulischen Mörtels.

Der Frühling (sobald die Fröste vorüber sind), ist eine günstige Bauzeit für die Anwendung des hydraulischen Mörtels und für Bétonbauten, die an der Luft ausgeführt werden. — Der Herbst ist jedoch noch mehr hiezu geeignet, weil das während der Dauer desselben bereits fest gewordene Bétonbauwerk, den darauf folgenden Winter hindurch ohne besondere Mühe von selbst feucht erhalten bleibt, und weil zu dieser Jahreszeit die Arbeiten durch Wind und Regen nicht gestört werden, auch die Sonnenhitze kein zu schnelles Trocknen des in der Bereitung stehenden Mörtels bewirkt.

§. 17.

Zu viel Kalk schadet.

Sowohl bei der Bereitung des Luftmörtels, als auch jener des Wassermörtels, wende man nie mehr Kalk an, als nach den gemachten Ermittlungen wirklich nothwendig ist, weil sonst ein Ausdehnen oder ein Zusammenziehen der Mauermaffa beim Festwerden oder beim Temperaturwechsel eintritt. Im Mörtel werden die Sandkörner von dem Kalk um so stärker gebunden, je weniger sie durch ihn von einander entfernt gehalten werden.

§. 18.

Die Wirkung des Frostes auf den hydraulischen Mörtel.

Dem eben erst angewendeten sehr frischen, mithin noch nicht fest gewordenen Mörtel oder Béton, wird der Frost an seiner Oberfläche, und bei Béton von dieser angefangen bis zu 3"—4" Tiefe schädlich sein, wenn er schnell und in hohem Grade eintritt. Hat aber der Mörtel oder Béton bereits eine, wenn auch nur geringe Festigkeit angenommen, oder ist er schon 15 bis 20 Tage alt, so

tritt das Wasser ohne Nachtheil für den Mörtel oder Béton (der sich noch mehr zusammenzieht) auf seine Oberfläche, und befördert dessen Festwerden.

Auf den bereits 1 Jahr alten Béton wirken Masse und Frost ebenso, wie auf ein, ihm gleiches oder ähnliches Gestein.*)

Bevor übrigens zur Mörtelbereitung geschritten wird, ist es nothwendig, die Mischungsverhältnisse zwischen den zur Verwendung bestimmten Materialien festzustellen.

§. 19.

Mischungsverhältnisse der Materialien.

Die Quantitäten der Materialien, aus welchen man Béton bereiten will, werden wechselweise, je nach der Verschiedenheit ihrer Güte sich ändern.

Die einzuhaltenen Mischungsverhältnisse müssen sich auf: den Kieselgehalt des Kalkes, auf die Natur des Sandes und auf jene des Gerölls, daher auch die Ermittlung der, zwischen den einzelnen Sandkörnern und Geröllstücken befindlichen h o h l e n Räume basiren.

Hierbei wird vorzugehen sein in folgender Weise:

§. 20.

Ermittlung der Zwischenräume des Sandes.

Am meisten ökonomisch verfährt man, wenn nur so viel Kalk zugesetzt wird, daß der Sand dadurch vollkommen umhüllt ist. Das Verhältniß der Mischung wird für jede Sandgattung auf folgende Art gefunden:

Man füllt ein Gefäß von bestimmtem Inhalte mit Wasser und wiegt dasselbe ab; schüttet dann so lange Sand hinein, bis alles Wasser verdrängt ist, und bestimmt nun wieder das Gewicht. Hat man vorher z. B. das Gewicht von einem Kub.-Fuß

*) Vorausgesetzt, daß der Mörtel mit nicht mehr Kalk bereitet wurde, als die ermittelten Mischungs-Verhältnisse forderten, und daß der dazu verwendete Sand ganz rein und von feinem Kerne war.

Sand ermittelt, daraus das Gewicht des Sandes für den Rauminhalt des Gefäßes bestimmt, und dieses von dem zuletzt gefundenen Gesamtgewichte des Sandes und des Wassers, abgezogen, so findet man das Gewicht des zurückgebliebenen Wassers, und wenn man dieses durch 56.5, d. i. durch das Gewicht von einem Kub.-Fuß Regenwasser theilet, hat man den Rauminhalt desselben, das heißt die Zwischenräume zwischen den einzelnen Sandkörnern. Z. B.

das Gefäß enthalte 2 Kub.-Fuß,
 1 Kub.-Fuß Sand wiege 80 Pfund
 1 „ „ Wasser „ 56.5 „
 So wird $2 \times 80 = 160$ „
 und $2 \times 56.5 = 113.0$ „

angenommen, daß das Gefäß mit Wasser gefüllt wäre. Nach Einbringung des Sandes betrage das Gewicht 216 Pfund, so bleiben für das Wasser $216 - 160 = 56$ Pfund, und diese 56 Pfund durch 56.5 getheilt, ist $= 0.989$ Kub.-Fuß, d. i. der Rauminhalt, den das Wasser einnimmt und welcher der zu 2 Kub.-Fuß Sand erforderlichen Kalkbreimenge gleich ist.

Sonach wären von der hier in Rede stehenden Sandgattung 2 Kub.-Fuß zu 0.99 Kub.-Fuß Kalkbrei erforderlich; oder zu 1 Kub.-Fuß Kalkbrei nehme man 2.02 Kub.-Fuß Sand.

Somit sind in der Praxis zu 1 Kub.-Fuß Kalk, 2 Kub.-Fuß Sand erforderlich, weil zwei Hundertel ohne Nachtheil unbeachtet gelassen werden können.

Der zu diesem Zwecke zu verwendende Sand muß durchaus lufttrocken sein.

§. 21.

Feuchter Sand.

Feuchter Sand, nämlich in jenem Zustande, wie er gegraben wird, nicht aber mit Wasser eigens gesättigt, ist leichter als trockener Sand; er hat somit mehr Zwischenräume und weniger Masse im selben Volumen als trockener Sand, was nicht außer Acht gelassen werden darf, wenn man bei Bestimmung der Mischungsverhältnisse wahrhaft ökonomisch verfahren will.

Steht nur feuchter Sand zu Gebote, (was meistens der Fall sein wird, indem der Sand auf große Haufen gebracht, blos an der Oberfläche trocknet, wenige Zoll tiefer aber immer feucht bleibt), so wird man einem bestimmten Volumen Kalk ein entsprechend größeres Quantum feuchten Sandes zusetzen, als man vom lufttrockenen nach dem ermittelten Mischungsverhältnisse nehmen würde, oder man vermindert für ein gewisses Volumen feuchten Sandes, das Kalkquantum.

§. 22.

Mörtelbereitung aus gutem und ökonomischem hydraulischem Kalk, gemengt mit Sand.

Auf die Qualität eines jeden Mörtels haben die physische Beschaffenheit des Kalkes und Sandes, das Mengenverhältniß *) mithin auch die dabei in Anwendung kommende Wassermenge **) großen Einfluß; aber auch die Art der Bereitung des Mörtels ist von großer Wichtigkeit, und das Durcheinandermengen dieser Stoffe muß vollständig bewirkt werden, ehe man den Mörtel als fertig und verwendbar betrachten kann.

Die Bereitung des Mörtels ***) kann in der Mörtelreine vorgenommen werden.

Das dabei zu beobachtende Verfahren ist das folgende:

1. Man gießt in die Mörtelreine die zu einem Kub.-Fuß

*) Die Mengenverhältnisse geben die meisten, über Béton schreibenden Autoren in Zahlen an. Dies ist jedoch nicht richtig, denn diese Verhältnisse müssen für jede Kalk-, Sand- und Geröll-Gattung nach den §§. 19. bis 21. eigens ermittelt, und dann auch noch versuchsweise konstatiert werden.

**) Sowohl zum Löschen des Kalkes als zur Mörtelbereitung soll man kein Wasser gebrauchen, welches Kochsalz enthält, weil sich aus diesem an dem Mauerwerke kohlen-saures Natrium entwickelt. Fluß- oder weiches Brunnenwasser ist zum Kalklösen geeigneter als hartes, welches oft Kochsalz oder andere Salze enthält.

***) Besonders zu beachten kommt bei der Mörtelbereitung für Verputz, für das Ziehen der Gestirne, zc. und für ein Bétonmauerwerk, daß der Sand, welcher verwendet wird, nicht nur ganz rein, sondern auch gleichartig sei, weil sonst nach jedem Regen das Mauerwerk ein fleckiges ungleichartiges Ansehen bekommt.

Kalk erforderliche Wassermenge, sodann schüttet man laut §. 9 in diese unter fleißigem Umrühren den Kalk in Stücken oder in Mehlform.

2. Sobald das Umrühren so vollständig geschah, daß sich in der Reine keine Kalkklumpen mehr vorfinden, und dieser so gelöschte Kalk mit einer dicken Sahne die meiste Aehnlichkeit hat, schüttet man unter stetem Umrühren nach und nach den Sand dazu, und mengt dieses Gemisch mittelst eines aus Holz, noch besser aus Blecheisen erzeugten flachen Rührers und einer Krücke ohne irgend einen Wasserzusatz in so lange durch, bis man die einzelnen Substanzen nicht mehr von einander unterscheiden kann. Erst dann ist jedes Sandkorn mit Kalk umhüllt und dem Mörtel die erwünschte Consistenz *) gesichert.

W a r n u n g .

Nicht oft genug kann ich den Leser auf den Umstand aufmerksam machen, daß jene Wassermenge, welche der Kalk beim Löschen erhalten und in sich aufgenommen hat, zur Mörtelbereitung (und späterhin auch zur Anfertigung des Bétons) vollkommen ausreicht, daher während derselben durchaus kein Wasser zugegossen werden darf, selbst dann nicht, wenn der abgelöschte Kalk zur Zeit seiner Verwendung schon etwas fest geworden sein sollte, oder — wie es stets nach der Beimengung des Sandes der Fall ist — die Masse ein trockenes Aussehen bekommt, welches zum Zugießen von Wasser aufzufordern scheint. Der Wasserbedarf ist in diesen beiden Fällen nur ein scheinbarer, da durch anhaltendes Rühren und Stampfen die Verdünnung des gelöschten Kalkes allein, so wie jene des Mörtels in hinreichendem Maße bewirkt werden kann und muß. **)

*) Gewisse systemmäßig angegebene Consistenz-Grade des Mörtels oder Bétons für verschiedene Arbeiten, wie sie auch Rancourt de Charleville anführt, taugen zu Nichts. Der Consistenzgrad, welchen der Mörtel nach seiner völligen Bearbeitung erlangt, ist der richtige und beste; und man soll dann auch den Kalk vom Sande, oder beim Béton den Mörtel vom Gerölle nicht mehr unterscheiden können.

**) Der Zeitraum, welcher bei diesem Verfahren zur vollständigen

Ein Wasserzusatz hätte zur Folge, daß der zu verwendende Mörtel mehr Wasser in sich enthielte, als der in selben enthaltene Kalk bei seinem Ablöschen aufgenommen und gebunden hat; das ungebundene überflüssige Wasser füllt in dem mit einem solchen Mörtel hergestellten Mauerwerke eine Menge kleiner Räume aus, welche durch das beim Festwerden des Mörtels allmählig stattfindende Verdunsten dieses ungebundenen Wassers leer werden, wonach die Mörtelmasse sich zusammenzieht und das Mauerwerk Haarrisse bekommt. Wozu (wenn man einen Kalk der stark kieselhonhältig ist verwendet, der z. B. nicht einmal 2 Theile Sand verträgt), sich auch noch der Umstand gesellt, daß der ganze Verputz aus förmlich rissigen Mörtel-Stücken besteht, mithin schlecht und verunstaltet wird.

Auch verliert der Mörtel einen großen Theil seiner Bindekraft, und der aus ihm bereitete Béton würde bei seiner Anwendung im Wasser eine bedeutende Menge Kalkmilch geben, endlich könnte er nie den nöthigen gleichmäßigen Zusammenhang und die erforderliche Festigkeit erlangen.

Aus dem Vorgesagten ergibt sich von selbst, wie nothwendig es zum Gelingen eines Bauwerkes ist, daß das Ablöschen des Kalkes, statt dies (wie manche Autoren anrathen) der Einsicht der Arbeiter zu überlassen, immer nur unter strenger Aufsicht und mit der eben erforderlichen ausgemittelten Wassermenge geschehe, und daß die Mörtelbereitung ebenfalls streng beaufsichtigt, und den mit ihr beschäftigten Arbeitern nicht gestattet werde, hiebei dem gewöhnlichen Schlendrian nachzugeben.

Dem Letzteren wird sich besonders bei der Anfertigung des Luftmörtels, welcher für Ziegelmauerwerk bestimmt ist, hingeeben. Da wird vorerst, nach altem Brauch und Herkommen, und — mit Bedauern muß ich es wiederholen — nach Anweisung so mancher Lehrbücher, der Kalk in die Reine oder Grube geworfen und sodann durch Hinzuschüttung einer übermäßigen Wassermenge abgelöscht.

Durcharbeitung des Mörtels in einer gewöhnlichen Reine erforderlich ist, hängt von der größeren oder geringeren Trockenheit oder Feuchtigkeit der Luft ab, und beträgt im ungünstigen Falle 15 Minuten.

Beim Mergen des Sandes mit dem abgelöschten Kalk wird abermals recht fleißig Wasser zugegossen, und in solcher Weise ein milchartiger Mörtelbrei erzeugt, von welchem man überdies in 10—15 Minuten so viel auf einmal bereitet, daß, wenn nicht der ganze, so doch der halbe Tagesbedarf damit bequem gedeckt werden kann.

Unsere Maurer halten dieses sinnlose Verfahren für ganz kunst- und fachgemäß, und legen insbesondere ein großes Gewicht darauf, daß der zu Ziegelmauerwerk verwendete Mörtel recht dünnflüssig gemacht werde, damit er die Fugen schneller ausfülle, und auch, nachdem der Ziegel sich im Wasser aufgesogen hat, noch einen Ueberschuß an Feuchtigkeit enthalte.

Das weit tauglichere, aber freilich etwas mühsamere Mittel: „den Ziegel vor seiner Verwendung in's Wasser zu legen, und ihn durch 5—6 Stunden mit diesem dermaßen zu sättigen, daß er dem Mörtel keine Feuchtigkeit mehr entziehen kann“, erfreut sich in diesen Kreisen durchaus keiner Beachtung, und es ist in dieser Beziehung wohl allenthalben die treffende Bemerkung Vicat's am Platze, welcher sagt: „Wenn man die Mörtelbereitung unserer Maurer sieht, möchte man glauben, sie suchen die Auflösung des sonderbaren Problems: „Wie muß man mit guten Grundstoffen umgehen, um den schlechtesten Mörtel zu machen?“

§. 23.

Mörtelbereitung aus stark kieselthonhaltigem, daher nicht gutem und nicht ökonomischem hydraulischen Kalk. *)

1. Man macht aus einer bestimmten Sandmenge auf dem

*) Sobald der Maurer genöthigt wird, mit einem Kalk, der so bedeutend kieselthonhaltig ist, daß man ihn nicht in der nach §. 9. beschriebenen Weise behandeln kann, zu arbeiten, dann hat er es schon mit einem hydraulischen Kalk zu thun, den er aktiv verwenden muß, und über den das Nachfolgende zu erwähnen kommt:

1. Läßt er sich nicht löschten.

zur Mörtelbereitung vorgerichteten Boden oder in der Mörtelreine ein kreisrundes Bassin; **)

2. in dieses schüttet man das dem ausgemittelten Mischungsverhältnisse entsprechende Kalkmehl-Quantum, und mengt beide Stoffe so lange trocken durcheinander, bis man den ersteren vom letzteren nicht mehr unterscheiden kann.

3. nun bildet man aus diesem Gemenge abermals ein Bassin, gießt in dasselbe jene Wassermenge, welche der Kalk allein zum Ablöschen erfordern würde, und arbeitet nun ohne Aufenthalt den Mörtel durcheinander, wobei er mit Stößeln gestampft, und dabei mittelst Schaufeln oft umgeschaufelt wird.

Die anfängliche, beinahe ganz trocken aussehende Masse wird nach 10 bis 15 Minuten Arbeit dünn genug werden, und die zur Verwendung geeignete Consistenz erlangt haben.

Der auf diese Art bereitete Mörtel wird unter Wasser eine bedeutende, oft zu schnell eintretende Festigkeit erlangen, doch stets weniger Kalk und mehr Sand (Zuschlag) enthalten, als ihm nach

2. Verträgt er nicht einmal eine Beimischung von 2 Theilen Sand, ohne seiner Consistenz zu schaden.

3. Wird der mit solchen Kalken erzeugte Mörtel zu schnell fest; es binden sich die aufeinander folgenden Mörtelschichten nicht. Der Berputz wird sobald er fest wird, wegen Mangel an der nöthigen Elastizität rissig. Endlich beim Setzen des Mauerwerkes werden die bereits zu schnell festgewordenen Mörtelbände zerbrüchelt und lose.

Aus dem soeben Gesagten geht klar hervor, daß man mit einem stark kieselthonhaltigen hydraulischen Kalk theuer und schlecht baut.

Da es übrigens noch viel an Zeit brauchen wird, bis die Baumeister und ein großer Theil von Ingenieuren zur Ueberzeugung gelangen werden, daß man bei Hochbauten, überhaupt Bauten an der Luft durch die Verwendung eines hydraulischen Kalkes, der 18 bis 24 % Kieselthon enthält (und noch besser, der, sich ebenso wie fetter Kalk lösen läßt,) allein in den obigen 3 Punkten beschriebenen Uebelständen ausweicht, daher mit diesem nicht nur billiger, sondern auch solider baut, so werde ich noch die Mörtelbereitung für die aktive Verwendung des hydraulischen Kalk-Mörtels hier beschreiben.

**) Es wird hier vorausgesetzt, daß der Sand vollkommen trocken sei. Wäre dies nicht der Fall, so müßte man das Bassin aus dem Kalkstaube bilden, es mit dem erforderlichen Wasserquantum füllen, und erst, nachdem Kalkmehl und Wasser gut durcheinander gerührt sind, den Sand zusetzen.

den ursprünglichen Mischungsverhältnissen zugebracht war, da, wie schon bekannt, ein Theil des Kalkes sich durch das Zusammentreten der Kalkhydrate in Zuschlag verwandelt, und der nicht gehörig gelöschte Kalk ein Aufblähen des zu verwendenden Mörtels hervorruft.

§. 24.

Mörtelbereitung aus dem sogenannten Portland-Cement.

Nachdem der sogenannte Portland-Cement, wie bereits erwähnt wurde, nichts weiter als natürlicher oder künstlich erzeugter hydraulischer Kalk ist, so wird aus diesem mit Sand, der Mörtel ganz so bereitet, wie aus hydraulischem Kalk. Guter Portland-Cement muß sich 2—3 Theile Sand, oder 3—4 Theile Schotter beimengen lassen, ohne daß seine Consistenz gefährdet wird.

§. 25.

Mörtelbereitung aus, nach §. 9 gelöschten sehr fetten Kalk mit Anwendung eines Cementes.

a) Bei Verwendung des nach §. 9 abgelöschten fetten Kalkes wird :

1. die bestimmte Kalkmenge auf den zur Mörtelbereitung hergerichteten Boden oder in die Mörtelreine gegeben und so lange gestampft und gerührt, bis sie genügend verdünnt ist ;

2. das ausgemittelte Cementmehl-Quantum darauf gestreut und die fleißige Mischung beider Substanzen solange vorgenommen, bis selbe der Farbe nach nicht mehr von einander unterschieden werden können ;

3. der Sand *) in der vorher berechneten Menge beigegeben, (wenn die aus Kalk und Cement bestehende Masse nicht bereits zu mager ist, in welchem Falle die Sandquantität verringert werden müßte) und mit dem Mischen und Stampfen so lange fort-

*) Oft ist der Cement so bedeutend thonhältig, daß man den aus diesem und aus fettem Kalk bereitetem Mörtel keinen, oder nur wenig Sand beimengen kann.

gefahren, bis die Vermengung der einzelnen Stoffe in der vorbeschriebenen Weise vollständig bewirkt ist.

§. 26.

Anwendung des Mörtels zu Quader- und Ziegelmauerwerk und bei Adaptirungen.

Der Mörtel, — er mag mechanischer oder natürlich chemischer Art, d. i. Luft- oder Wassermörtel sein, — darf nach seiner Bereitung nie an der Luft stehen bleiben, sondern soll, wo möglich sogleich verwendet werden, widrigenfalls er die Kohlensäure aus der Luft an sich zieht, und das in ihm erhärten sollende Wasser fahren läßt.

§. 27.

a) Bei neuem Ziegelmauerwerk.

Wenn der Mörtel nach den in den vorhergehenden Paragraphen enthaltenen Andeutungen bereitet ist, so versteht es sich von selbst, daß bei seiner Verwendung zu neuem Ziegelmauerwerke, neben dem arbeitenden Maurer ein mit Wasser gefülltes Gefäß stehen muß, in welches die Ziegel vor ihrem Verbruche zu legen und 5—6 Stunden liegen zu lassen sind.

Was die Dicke des Mörtelbandes anbelangt, soll strenge genommen in eine Mauer gerade die nöthige Menge Mörtel gebracht werden, mithin weder zu viel noch zu wenig. Ein bestimmtes Maß der zu beobachtenden Fugenweiten für alle vorkommenden Arbeiten kann man wohl nicht angeben, weil dies mit der Form der zu verwendenden Ziegel sich ändert, aber beim gewöhnlichen Ziegelmauerwerk soll das Mörtelband nie dicker als $\frac{1}{4}$ Zoll sei .

§. 28.

b) Beim Versetzen der Quadern.

Die Lager, auf welchen die Quaderstücke ruhen sollen, sowie auch die Stoßflächen, müssen vor allem wohl abgestaubt, ab-

gebürstet, reichlich begossen, rein abgewaschen, endlich mit hydraulischem Mörtel gut eingerieben werden; ebenso ist die Lagerfläche des zu versetzenden Quaderstückes zu reinigen und wo möglich mit Mörtel gut einzureiben; erst dann kann man den Quaderstein mit der Uegerzeugung auf sein Lager setzen: daß der Mörtel in den Fugen nicht für sich hart werden wird, ohne die beiden Quaderstücke unter sich zu verbinden, sondern daß eine ordentliche Verbindung erfolgen werde. Wenn die in vorbeschriebener Weise gebildete Quaderschichte nicht aus großen, schwer zu bewegenden Steinen zusammengesetzt wird, dann darf diese auch nicht in der üblichen Art zum Ausgleiche ihrer Oberfläche wegen Erlangung eines horizontalen Lagers, mit einer Zweispitze bearbeitet werden, weil sonst das Mörtelband der erforderlichen Ruhe zur gehörigen Bindung und zum Festwerden, durch die beim Abspitzen eintretenden Erschütterungen beraubt wird.

Das übliche Bereiten einer Kalkmilch oder eines gewässerten Mörtels (Mörtel=Guß genannt) und das Eingießen desselben zwischen den Stoßfugen dient zu gar nichts Weiterem, als zum Ausfüllen der in diesen vorhandenen leeren Räume, und dieser Brei wird für sich allein hart, ohne die Quadern zu binden; dann verstreicht man auch noch die Fugen von Außen mit einem theuren Ritte und gibt dem Bauwerke das Ansehen, als wären in diesem die einzelnen Stücke unter sich vollkommen verbunden.

§. 29.

c) Beim Anwerfen und Verputzen, dann beim Fugen des Mauerwerkes.

Das Verfahren beim Anwurf oder Verputz mit gewöhnlichem (Luft-) Mörtel ist zu bekannt, als daß es einer besonderen Erörterung bedürfte. Dagegen glaube ich hinsichtlich des Verputzes mit hydraulischem Mörtel das Nachstehende besonders hervorheben zu sollen und zwar:

1. Ein Verputz wird um so dünner aufgetragen, je glatter, d. h. flüchtiger die Mauer gemauert ist; ein solch' dünner Verputz wird von einer viel längeren Dauer sein als ein dicker.

Porbse Kalksteine halten einen Verputz besser, als Sandsteine; Granit fast gar nicht, wie überhaupt alle Steine, welche eine sehr glatte Oberfläche besitzen. Bei Anwendung solcher Steine pflegt man übrigens die Mauern gar nicht zu verputzen, sondern nur zu fugen.

Man darf an einer neuen Mauer nur dann den Verputz anbringen, wenn diese vorher aus einer Gießkanne mit Wasser so lange bespritzt wurde, bis sie keines mehr einzufaugen im Stande ist. Hierauf wird der Anwurf oder Verputz in einer einzigen Schichte und zwar derart aufgetragen, daß man den Mörtel mit der Kelle an die Mauerfläche wirft, ihn mit einem Zuge ganz abzieht und abermals auf dieselbe Stelle aufträgt, so daß diese ganz vollständig verputzt und erst nach ihrer Vollendung zum Bewerfen der angrenzenden Fläche geschritten wird.

Das Verreiben des Putzes mit dem Reibbrette, welches ganz aus dickem Eisenblech angefertigt sein kann, wird jedesmal bei-
läufig 5 bis 15 Minuten nach dem Auftragen des ersteren vorgenommen, je nachdem nämlich der Mörtel die Eigenschaft besitzt schneller oder langsamer fest zu werden.

Falls man die erste Schichte noch mit einer zweiten, dünnen, mit feinem Sande bereiteten Mörtelschichte überziehen wollte, was ich nicht anrathen, da diese sich gewöhnlich abzublattern pflegen, so müßte dies längstens binnen 6 Stunden nach der Vollendung der ersten Schichte geschehen.

2. So wie jede Arbeit aus hydraulischem Mörtel, darf dieser Verputz beim Beginne des Festwerdens den Sonnenstrahlen nicht ausgesetzt werden: vielmehr muß man ihn, — auch wenn er gehörig bedeckt ist, längstens $1\frac{1}{2}$ Stunde nach seinem Auftrage mit Wasser übergießen, (weil er sonst zu schnell hart und rissig wird), welche Operation sodann in halbstündigen Zwischenräumen einige Tage hindurch zu wiederholen ist, wobei nur während der Nacht mit dem Begießen ausgesetzt werden kann. Das Verzögern des zu schnellen Festwerdens, bleibt auch eine der wichtigen Aufgaben des Bauausführenden.

3. Fugt man ein Mauerwerk statt es zu verputzen, so muß

der Mörtel, welcher beim Aufbau der Mauern angewendet wurde, mit einem flachen zugespitzten Eisen auf die Tiefe eines Zolles aus der Fuge ausgestichelt, diese ausgewaschen und mit einer schmalen steifen Bürste rein ausgebürstet werden.

Hierauf reibt man die Fugenwände mit hydraulischem Mörtel gut ein, und kratzt diesen wieder ab, wonach mit einer kleinen schmalen Kelle die Fuge mit dem hydraulischen Mörtel eingestrichen, endlich mit dem Fugeisen in so lange streichend und drückend eingearbeitet wird, bis die gänzlich gefüllte und verstrichene Fuge ganz polirt erscheint.

Auch hier ist das Feuchthalten und demnach fleißige Begießen der fertigen Verfugung, wie erwähnt wurde, einige Tage hindurch zu unterhalten, sonst wirkt der Wechsel der Temperatur nachtheilig auf den Bestand der Verfugung, welche — bei Nichtbeachtung des Gesagten — wie häufig zu sehen ist, sich sehr leicht blättert.

4. Das nette Aussehen bei einem gefugten Mauerwerke aus Ziegeln hängt von der gleichmäßigen Farbe des zum Verfugen angewendeten Mörtels ab, sonach man sehr darauf sehen muß, daß zur Bereitung des diesfälligen Mörtels nur gleichartiger und sehr reiner Sand benützt werde.

Auch der Ton der Farbe des Mörtels kann nach Bedarf so gewählt werden, daß die Mauerfläche belebt oder matt erscheine.

Sind die Ziegeln, welche man zum Aufbaue von Mauern verwendet, gut und festgebrannt, endlich mit einem reinen und nicht wie in Wien mit natronhältigen Wasser angearbeitet, (welches zur Folge hat, daß an den Außenflächen dieser Ziegeln der Salzbeslag zu Tage kömmt) dann werden die daraus erbauten Mauern nicht verputzt, sondern gefugt, aber mit Fleiß, daher gut gefugt, um den Bestand des Mauerwerkes auf 4—500 Jahre zu sichern.

§. 30.

d) Beim alten Mauerwerke.

Auch hier kann, wie im vorgehenden §. die bekannte Behandlung des gewöhnlichen Mörtels übergangen, und die Erörte-

rung bloß auf die Arbeiten mit hydraulischem Mörtel beschränkt werden.

Hinsichtlich dieser begegnet man sehr häufig dem Vorurtheile: daß altes Mauerwerk mit hydraulischem Mörtel keine gehörige Verbindung eingehe, letzterer daher zu Bau-Reparaturen nicht verwendbar sei.

Die Ansicht beruht auf einem Irrthume, welchen zu berichtigen ich mich um so mehr verpflichtet fühle, als ich durch eigene Versuche zu der Ueberzeugung gelangt bin, daß sich eine derartige Verbindung nicht nur unter, sondern auch ober dem Wasser vollkommen gut bewirken lasse, wenn anders hiebei fachgemäß zu Werke gegangen wird.

Das einzuschlagende Verfahren ist folgendes:

1. Das alte Mauerwerk wird vor Allem mit einer harten Zweispitze so ausgehauen, daß die zu verbindenden Flächen recht uneben werden.

Hierauf wird:

2. Der Staub gut abgekehrt und mit einem trockenen Tuche aus den Vertiefungen entfernt. Dann

3. Die abgestaubte Fläche mit Wasser reichlich begossen, mit einem steifen Borstenpinsel oder einer Bürste rein ausgebürstet, abermals begossen, und dieses Verfahren so lange fortgesetzt, bis das alte Mauerwerk kein Wasser mehr einsaugt.

4. Nun nimmt man eine Hand voll Mörtel, reibt mit demselben die Flächen der alten Mauer ein, und kratzt ihn sodann wieder vollständig ab, wodurch das die Bindung noch hindernde Material, welches sich weder wegwaschen noch bürsten ließ, von der Wand entfernt wird.

5. Ist dies geschehen, dann wird der Verputz nach §. 29 herzustellen; nimmt jedoch das Mauerwerk an manchen Stellen den Mörtel in der gewöhnlichen Verputzweise nicht an, oder sind in diesem vor Allem bedeutende Vertiefungen auszufüllen, so nimmt man abermals eine Hand voll Mörtel, ballt diesen so lange bis er weich wird und Kugelform annimmt, und wirft diese Kugel mit Gewalt an die Wand, dann eine zweite unmittelbar nebenan, und so fort.

6. Handelt es sich blos um den Verputz einer alten Mauer (z. B. eines feuchten Sockelmauerwerkes mit bedeutenden Vertiefungen), so hat man, sobald 6—8 Kugeln um die erste herum angeworfen sind, dieselben mit einem aus weichem Holze gemachten, 2½ Fuß langen, am unteren 3 Zoll dicken Ende abgeplatteten Stößel an die Mauer anzudrücken und mit einem Pracker aus hartem Holze zu klopfen. Nach 10 Minuten muß das Andrücken, jedoch nur sanft wiederholt und nach weiteren 20—30 Minuten das Ganze mit dem Reibbrette verrieben werden; ist dagegen eine sehr bedeutende Vertiefung auszufüllen, dann macht man die erwähnten Kugeln aus Beton, und verfährt mit selben so, wie es mit jenen, die aus Mörtel bereitet wurden, angedeutet worden ist.

7. Handelt es sich um eine Verbindung des alten Mauerwerkes mit neuem, so kann, unmittelbar nachdem die Kugeln fest eingeworfen wurden, mit der Daranmauerung in der üblichen Weise begonnen werden.

Im Allgemeinen dürfen bei allen derlei Herstellungen folgende, sowohl auf den Arbeiter, als auf die Arbeit Bezug habende Vorsichtsmaßregeln nicht außer Acht gelassen werden:

1. Hat der Maurer die Hände mit Leinensegen gut zu umhüllen, widrigenfalls die Haut am zweiten Tage aufspringt. Nach täglicher Beendung der Arbeit öhlt man überdies die Hände, oder schmirt diese mit Schmalz.

2. Die Mörtelkugeln dürfen beim Ballen nicht mit Wasser benetzt werden. Ebenso wenig der Stößel, der Pracker oder das Reibbrett. Dagegen soll

3. Die fertige Arbeit nach der im vorhergehenden Paragraphen gegebenen Andeutung fleißig mit Wasser begossen werden.

§. 31.

e. Beim Anschließen an alte Mauern.

Wenn man eine alte Mauer unter irgend einem Winkel oder in derselben Richtung verlängern will, so darf man nicht, wie es leider sehr oft gelehrt wird, eine Verzahnung einbrechen (Schmazen machen) oder das bei einiger Höhe der Mauern sehr umständliche Abstufen anwenden, welch' beides das Entstehen der Risse im neuen

Mauerwerke hervorbringt, sondern man schließe die neue Mauer stumpf, mit einer auf die ganze Höhe derselben reichenden Stoßfuge an die alte an; hiedurch werden den Setzungen des neuen Mauerwerkes keine Hindernisse im Wege stehen, und demnach wird das Entstehen der Risse nicht erfolgen müssen. — Hat endlich das Setzen der Mauern aufgehört, dann wird die Trennungsfuge zwischen beiden Mauern gehörig ausgemauert, und in der Weise wie dies Punkt d. §. 30 gelehrt wurde, geschlossen.

§. 32.

f. Beim Mauerwerk, durch welches das Wasser rieselt.

Schweißt oder rieselt durch ein poröses Mauerwerk das hinter oder ober ihm befindliche Wasser, wie es bei den Tunnels der Fall zu sein pflegt, oder zieht ein undichtes Mauerwerk Feuchtigkeit vom Boden auf, welche dann durch dasselbe herausschweißet, so ist es mit hydraulischem Mörtel nur schwer, aber doch haltbar zu verdichten möglich. Aus dem Grunde schwer, weil das aus den Poren des Mauerwerkes hervorkommende Wasser die Bindung des Mörtels stört.

In diesem Falle macht man aus Mörtel einige Kugeln als Vorrath, wonach man mit der Arbeit beginnen kann, und zwar wirft man eine Kugel mit Gewalt auf die Stelle, aus welcher das Wasser quillt (und welche im Augenblicke früher mit einem trockenen Leinwandlappen rein abgewischt wurde), drückt den Mörtel mit einem Brett einige Zeit hindurch, besonders oben fest an und verspreizt das Brett mittelst einer Strebe, so daß dem Mörtel ein Nachgeben nach Oben nicht gestattet ist, und daß allenfalls durchdringende Wasser, den Weg nach unten nehme.

Ist die Fläche der Mauer, an welcher das Wasser durchdringt, zu groß, um mit einer Kugel überdeckt zu werden, so fängt man ebenfalls von oben nach abwärts und zwar: durch die ganze Breite der Fläche in der vorbeschriebenen Weise zu arbeiten an; das heißt: man wirft die Kugeln so an die Wand, daß ihre eine Hälfte das Trockene und die andere das Naßte bedecken; dies muß aber schnell geschehen.

Hat man eine Reihe so angeworfen, dann wird sie gleich mit

dem Brette gepreßt und verspreizt. Nach 6 Stunden kann man die Verspreizung entfernen, ohne jedoch das Brett wegzunehmen (ausgenommen dieses fiele von selbst weg) und die zweite Reihe wie früher unmittelbar an die erste u. s. w. anschließen, bis die Arbeit vollendet ist.

Sollte eine in der obbeschriebenen Weise verputzte Fläche nicht gleichmäßig genug ausfallen, so kann man sehr leicht auf den bereits fest gewordenen Mörtel eine neue Schichte auftragen, nur muß die erstere früher mit Wasser gehörig abgewaschen, gesättigt und gereinigt werden.

§. 33.

Wenn man bei einer im vorigen §. beschriebenen Arbeit in die Lage kömmt, an irgend einer Stelle das Durchrieseln des Wassers mit dem guten hydraulischen Mörtel, der zum Festwerden einiger Zeit bedarf, nicht beheben zu können, dann nimmt man vom selben hydraulischen Kalk eine bestimmte Menge und gießet diesem genau die zu ihrer Bereitung erforderliche Wassermenge bei, macht daraus einen dicken Brei und verschmiert mit ihm die undichte Stelle, oder man giebt in das Wasser, womit der Kalk (welcher beim Eingangs erwähnten Mörtel in Anwendung kommt) gelöscht wird, etwas Eisenvitriolauflösung. — Mit diesem Mörtel kann man die zu verdichtende Stelle schließen, und später ihre Mörtellage, mit einem ohne Eisenvitriolauflösung bereiteten Mörtel überziehen, um dem Mörtelverputze an der fraglichen Stelle auch eine Dauer und dieselbe Farbe zu geben.

Wenn endlich zur Verdichtung irgend eines Mauerwerkes alle diese hier vorerwähnten Mittel nicht ausreichen, dann greift man zu einem radikalen Mittel, welches sicher zum Ziele führt und bei den Betonbauten §. 65 näher beschrieben zu finden ist.
