

U n l e i t u n g

zur zweckmäßigen Benützung des in Kuffstein erzeugten hydraulischen Kalk=Cementes durchgehends auf Erfahrung gegründet, von Franz Kink, k. k. Straßenmeister in Kuffstein.



Ich bin im Besitze eines ausgebreiteten gleichartig gestalteten Mergel=Felsengebirges, von dem ich einen hydraulischen Kalk=Cement erzeuge, der nach meinen empirischen Versuchen und Vergleichen alle bisher im In- und Auslande bekannten hydraulischen Kalk- und Kalk=Cemente an Güte und Haltbarkeit übertrifft, und dessen Cement= oder Mergelstein nach der vom Herrn Dellacher in Innsbruck veranstalteten quantitativen chemischen Analyse in 100 Theilen aus 20,47 Prozent Kieselerde, 5,27 Maunerde (Thonerde), 4,40 Eisenoxyd, 3,41 kohlensaure Bittererde, 65,13 kohlensaure Kalkerde, und 1,32 Prozent Kali folgsam Kiesels- und Maunerde zusammen aus 25,74 Prozent reiner Thonerde, oder wenn der Cementstein mit verdünnter chemisch-reiner Salpetersäure bei gelinder Wärme behandelt wird, aus 27,17 Prozent eisenhältigen Thon besteht.

Die Vortheile, welche der auf zweckmäßige Art verwendete hydraulische Kalk bei allen Bauten, sowohl im Wasser als in freier Luft darbiethet, wurden schon so vielfältig erklärt und beschrieben, daß ich es für unnöthig erachte, diesfalls weitere Erwähnungen zu machen.

Nur in Bezug auf die Mörtelbereitung und seiner Verwendung zu verschiedenen Bauobjekten müssen Regeln beobachtet werden, die unbedingt nöthig sind, wenn Baukosten erspart und die ausgeführten Arbeiten haltbar werden sollen.

Ich ersuche daher jeden, der meinen hydraulischen Kalk-Cement (Pulver) verarbeiten will, daß er sich möglichst genau an folgende Anleitung halte.

A. Von dem zur Mörtelbereitung nöthigen Mischungsverhältnisse nach gleichen Maßtheilen.

Zum feinen Verputzen . . . 1 Theil Kalk 1 Theil Sand.

Zum gewöhnlichen Verputzen und zur Mauer-Ausschlieferung und Ausbesserung 1 Theil Kalk 2 Theile Sand.

Zum Mauerwerk aller Art im Wasser und in freier Luft, dann zu gemauerten Brunnenrögen und Futterbarren, so wie Urinrinnen in den Hornviehställen, eben so zu allen gemauerten Wasserkanälen, und nach meinen zwar unbedeutenden Versuchen auch zu allen Gussarbeiten . . . 1 Theil Kalk 3 Theile Sand.

Zu Estrichböden, für Haus- und Abtrittsgänge, Wasch- und Kochküchen, zu Abdeckungen von Mauern und Gewölben, die vor Feuchtigkeit und Nässe gesichert werden sollen, und in den Kellern oder unterirdischen Gebäuden, eben so zu Trottoirs, vorausgesetzt, daß diese zu ihrem Schutze gegen den Frost eine wenigstens 2' dicke Mauerunterlage bekommen 1 Theil Kalk 4 Theile Sand.

Zu Estrichböden an minder besuchten und den Beschädigungen weniger unterworfenen Orten, so wie ganz wahrscheinlich auch zur Bereitung von Konkrete (Buton) für Fundirungen . . . 1 Theil Kalk 5 Theile Sand.

Die oben angeführten Mischungsverhältnisse bestimmte ich durch vielseitige Versuche, und vorzüglich nach folgender Art:

Ich nahm ein Gefäß, in dem genau 1 Kubikschuh Material Platz hatte, füllte es mit Sand, nahm dann ein zweites solches mit Wasser gefülltes Gefäß, und schüttete von diesem Wasser so viel in das mit trockenem Sande gefüllte Gefäß, als Platz hatte, wozu $\frac{1}{2}$ Kubikschuh Wasser nöthig war, daher zu 1 Theil Wasser 2 Theile Sand.

Beim zweiten Versuche, bei welchem ich den trockenen Sand nach aller Möglichkeit in das Gefäß einpreßte, hatte noch $\frac{1}{4}$ Kubikschuh Wasser Platz, daher zu 1 Theil Wasser 4 Theile Sand.

Das Mittel davon bei den Versuchen gab das Verhältniß zu 1 Theil Wasser 3 Theile Sand.

B. Von der Mörtelbereitung aus jeder oben beschriebenen Mischung.

Man nehme nach dem schon bekannt gegebenen Mischungsverhältnisse gewisse Quantitäten Kalk und scharfen Mauer sand (dieser soll möglichst quarzreich und rein von Erdtheilen seyn, um die chemische Verbindung aufs Vollständigste zu bewirken), schütte beide Gattungen, nämlich Kalk und Sand, in eine gewöhnliche Mörteltruhe, und rühre das Ganze im trockenen Zustande so lange untereinander, bis das Gemenge eine gleichartige Farbe erhält. Diese starke und schwere Arbeit muß mit aller Sorgfalt vorgenommen werden, weil sonst, besonders wenn der Sand feucht ist, aus dem Kalle kleine und größere Knollen entstehen, die

sich durch Wasserzusatz nicht mehr auflösen, wohl aber fest und als Bindungsmaterial unnütz werden. Ist diese Mischung gehörig vorgenommen, so schütte man unter beständigem Hin- und Herrühren so viel Wasser dazu, bis ein brauchbarer Mörtel entsteht, dann verwende man ihn, und wenn er während der Arbeit durch sein Anziehen in dem Mörtelkasten zu fest werden sollte, so schütte man abermals Wasser auf, rühre diesen fest gewordenen Mörtel wiederum durcheinander, und verwende ihn wie zuvor. Eben so handle man mit demjenigen Mörtel, der wegen Arbeitsunterbrechung 12 oder auch 36 Stunden unberührt in der Mörteltruhe liegen bleiben muß. Dieser wird wohl um einige Stunden später, aber ganz sicher fest werden.

C. Von der Verwendung des Mörtels.

Wenn der Mörtel nach oben beschriebener Art zubereitet seyn wird, so soll der Baumeister oder Maurer nur darauf sehen, daß er bei allen vorkommenden Bauten, und besonders bei Herstellung von Estrichböden gerade so arbeiten müsse, wie mit dem gewöhnlichen weißen, fetten Kalkmörtel, daß Anmaurungen oder Verwurf und Verputz mit hydraulischem Kalkmörtel auf Mauern, die mit gewöhnlichem Mörtel gemauert oder verworfen sind, nur dann erfolgen, sobald dieser Mörtel möglichst gut abgelöst und entfernt seyn wird. Mit gewöhnlichem Mörtel gemauerte neue Mauern werden daher nicht gänzlich in gewöhnlichen Mörtel gelegt, wenn sie mit hydraulischem beworfen oder verputzt werden sollen, sondern man läßt die Fugen nach außen ein Paar Zolle tief leer, damit der hydraulische Mör-

tel die Steine unmittelbar ergreifen kann, welche bei dessen Anwurf naß gemacht, und auch nach dem Bewerfen der schon etwas fest gewordene Verwurf mit Wasser bespritzt oder begossen werden soll. Bei alten Mauern, die mit hydraulischem Kalk verworfen oder verputzt werden sollen, muß der alte gewöhnliche Kalkmörtel bei 2 Zoll tief aus allen Fugen vollends herausgekratzt, und diese, so wie die ganze vom alten Mörtel gereinigte Maueroberfläche, mit welcher der hydraulische Mörtel in Verbindung treten soll, rein aus- und abgewaschen, und während dem Auftragen des hydraulischen Mörtels naß erhalten werden. Auch müssen alle hydraulischen Kalkarbeiten vor dem Eintritte eines Frostes nicht bloß beendet, sondern ausgetrocknet seyn, was jeder nach dem Klima, wo er sich befindet, zu beurtheilen wissen wird, wenn er annimmt, daß in hiesiger Gegend der hydraulische Kalkmörtel im Frühjahre 5, im Sommer 3 und im Herbst 6 bis 8 Wochen Zeit zur Austrocknung fordert. Der Winter kann zur Arbeit benützt werden, wenn der Zutritt des Frostes abgewendet wird.

Werden die eben angeführten Regeln befolgt, so wird jede Arbeit gelingen, und zwar die Mauern-Abdeckungen, Estrichböden und Trottoirs um so gewisser, wenn diese, nachdem der Mörtel schon tüchtig angezogen hat, oder Klüfte sich zeigen sollten, öfters stark, jene aber während der Arbeit sanft mit einem hölzernen Waschklopper, wie ihn Wäscherinnen gewöhnlich gebrauchen, niedergeschlagen werden, und wenn der Maurer seine Arbeit mit einer einzigen Mörtellage vollendet, und nicht genöthigt wird, auf der mit dem Maurerhobel oder Reibbrettchen zugerichteten Mörtel-

decke hie und da noch Nachbesserungen vorzunehmen. Dieses kann und soll geschehen, wenn der Mörtel noch naß und daher nicht fest ist. Auch diese, so wie überhaupt alle hydraulischen Kalkarbeiten sollen besonders bei warmer Witterung täglich öfters und besonders am Abende mit Wasser benetzt oder begossen werden.

Obwohl in allen mir bekannten Beschreibungen anempfohlen wird, daß man ein genaues Mischungsverhältniß mit Kalk, Sand und Wasser einhalten, und den hiemit bereiteten Mörtel so schnell als möglich verwenden soll, indem er, wenn er wegen seines zu schnellen Anziehens wiederum mit Wasserzusatz brauchbar gemacht werden würde, zu nichts mehr taugte, so kann ich dieser theoretischen Ansicht aus dem Grunde nicht beistimmen, weil ich auf Grund vieler mit meinem hydraulischen Kalk-Cemente gemachter Versuche das Gegentheil behaupten und ausgeführte Arbeiten vorzeigen kann.

D. Von der Verwendung des Kalk-Cementes ohne Sandbeimischung, und von den Zeichen seiner Austrocknung.

Will man den mit dem Reibbrettchen angeebneten oder zurechtgestellten und schon ausgetrockneten, vielleicht hie und da mit kleinen Klüften versehenen Mörtel, oder vollendete Gesimse und Gussarbeiten fein und ohne Klüfte haben, so muß man auf der Ober- oder Außenfläche einen ganz flüssigen Kalkteig so stark einreiben, daß die hochliegenden Sandkörner bloß noch einen Ueberzug von der Kalkfarbe behalten, und soll das Ganze noch feiner bearbeitet werden, so kann als

les wie Steine abgeschliffen werden; jedoch müssen solche Gegenstände einen ganzen Winter zur Austrocknung haben, ehevor das Abschleifen beginnt. Mauern aus behauenen Steinen mit enggeschlossenen Fugen sollen mit bloßem Kalkteige verbunden und die Fugen ausgestrichen werden, damit, wenn es nöthig würde, solche Mauern als Wasserbehälter gebraucht werden können.

Der Kalk=Cement kann auch, um den Mauern eine dunkle oder ganz blaßgelbe Lünche zu geben, als Farbe benützt werden, wenn das Pulver auf einer Steinplatte fein abgerieben, mit Wasser oder Milch verdünnt, und wie der weiße, fette Kalk verarbeitet wird; jedoch muß diese Lünche oder Kalkwasser durch einen Arbeiter in beständiger Bewegung erhalten werden, weil sonst eine ungleiche Farbe entsteht, und das angeriebene Pulver auf dem Boden sich lagert, und fest wird.

Die Farbe des Kalk=Cementes (Pulvers) im trockenen Zustande ist blaßgelb; als Mörtel zubereitet und an Mauern verwendet wird er dunkelgelb, während seiner Austrocknung erhält er Anfangs eine blaß violettblaue, dann eine mehr weiße als gelbe, und wenn er vollkommen trocken ist, eine mehr blaßgelbe als weiße Farbe. Estrichböden behalten, weil sie fest nie dergeschlagen werden müssen, eine blaßgelbe Farbe, eben so Verputzungen, wenn der Mörtel mit dem Maurerhobel stark angerieben wird. Das wahre Zeichen der vollkommenen Austrocknung besteht darin, daß der Mörtel, wenn man mit einem Schlüssel auf ihn klopft, keinen dumpfen, sondern einen steinähnlichen Klang von sich gebe. —

E. Von der Beschaffenheit des zu diesem Kalk=Cemente oder Mörtels zu gebrauchenden Materials.

Der hydraulische Kalk fordert, damit er jedem Witterungswechsel, ohne Nachtheil zu erleiden, troßt, festes Steinmaterial, daher sind schwach gebrannte Ziegelsteine unbrauchbar, eben so jede andere Steingattung, die leicht zerstört und aufgelöst werden kann.

Hat man zu größern Bauten große Steinvorräthe, so soll man von ihnen keinen Stein in Verwendung bringen, wenn sie nicht ehevor mit Wasser tüchtig begossen worden. Dieses muß vorzüglich bei kleinern Mauern, und besonders bei Mauer=Ausschieferungen beobachtet werden. Eben so ist es unbedingt nöthig, daß alle zu verwendenden Ziegel nicht bloß wie die Steine mit Wasser benetzt, sondern öfters, und zwar gleich vor dem Gebrauche eingetaucht, oder wohl gar auf kurze Zeit eingelegt werden.

F. Von dem Transporte und Aufbewahrung des Kalk=Cementes.

Der Transport kann in gut geschlossenen Kisten oder Fässern vorgenommen werden. Da aber auf diese Art wegen ihres Ankaufes und wegen ihres bedeutenden Gewichtes der Kalkpreis und die Transportskosten ziemlich hoch zu stehen kommen, so können zur Verpackung und Verführung gute Mehlsäcke nach beliebiger Größe verwendet werden.

Jeder, der von mir einen Kalk beziehen will, dürfte zweckmäßiger handeln, wenn er solche Säcke

entweder mir zur Füllung mit Kalk-Cement zusenden, oder die Kosten nicht scheuen würde, von mir den Kalk in Säcken verpackt, mit erhöhtem weiter unten bekannt gegebenen Einkaufspreise, zu bekommen.

Obgleich man glauben sollte, daß der Kalk-Cement in Säcke verpackt wegen Zutritt der freien Luft sehr viel an seiner Güte verlieren werde, so wird er doch, wenn er auch wirklich ganz unverpackt einige Wochen unter gut haltbaren Bedachungen liegen bleiben muß, nichts von seinen guten Eigenschaften verlieren.

Ich habe diesfalls mehrere Versuche angestellt, und hiezu einen Kalk-Cement genommen, der vom Monat September v. J. bis zum April d. J. in meinem Wagenschuppen und in einem ganz offenen Fasse aufbewahrt war.

Diese Versuche sind von der Art gut gelungen, daß ich gegenwärtig noch immer im Zweifel bin, welcher Kalk, der lang gelegene oder der frisch gebrannte, besser seyn dürfte.

Ich bemerkte wohl, daß jener zur Erhärtung längere Zeit erfordere als dieser, was aber keinen Nachtheil, sondern für viele Arbeiten, die sich langsam erhärten sollen, bedeutende Vortheile bringt.

Man kann also die Versendung des Kalkes in Säcken vornehmen, ihn, wenn er an Ort und Stelle seiner Bestimmung ist, in Fässer, Kisten oder Truhen schütten, dann gut verschließen, und ihn auf diese Art länger als ein Jahr aufbewahren, ohne fürchten zu müssen, daß er nach Verlauf eines Jahres seine Brauchbarkeit verliere.

G. Von der Kostenberechnung des zu verwendenden Kalk-Cementes und des Sandes, sammt Arbeitserforderniß.

Um dießfalls eine möglichst genaue Bestimmung zu erhalten, ließ ich eine Holzrahme machen, welche in ihrem Innern genau 1 Klafter lang, 1 Klafter breit und 3'' tief war. Ich legte sie auf einen festen ebenen Holzboden, und füllte den innern leeren Raum mit Mörtel, wozu auf 1 Theil Kalk 4 Theile Sand genommen wurden. Kalk und Sand wurden wie gewöhnlich im trockenen und lockern Zustande gemessen. Nachdem der Mörtel in dem oben beschriebenen 9 Kubischschuh haltenden leeren Raume niedergeschlagen und zusammengedrückt war, hatten in diesem Raume $14\frac{1}{2}$ Kubischschuh Mörtel Platz.

Wenn man bedenkt, daß bei allen Maurerarbeiten viel Mörtel verloren gehen muß, und daß dieses um so mehr geschieht, wenn man die auszuführenden Arbeiten ohne weitere Rücksicht bloß dem Maurer und Handlanger überlassen muß, so kann man billigerweise annehmen, daß auf 1 Quadratklaster 3'' dicken Estrichboden oder Trottoirs 15 Kubischschuh Material, nämlich 3 Kubischschuh Kalk-Cement à 50 ₰ mit 150 ₰, und 12 Kubischschuh Sand à 80 ₰ mit 960 ₰, zusammen mit 1110 ₰ Gewicht erfordert werden.

Weiters sind zur Befertigung solcher Böden auf 1 Quadratklaster nöthig $\frac{1}{2}$ Maurertag, 1 Handlangerstag und 3 fr. W. W. für Werkzeug und Requisiten.

Mit dieser Berechnung wird jeder, der es wünscht, hinlängliche Anhaltspunkte haben, um zu erfahren, was 1 Quadratklaster mit $\frac{1}{2}$ '' mit 1'' Dicke u. s. w.

erfordert. Er wird hiemit zu berechnen wissen, was die Mauerverputzungen und Ausbesserungen kosten, und wie viel Kalk und Sand zu Ziegeln und Steinmauern nöthig sind, wenn das Mischungsverhältniß berücksichtigt wird.

H. Kennzeichen des Kalk=Cementes, ob er zu allen Bauobjekten in der freien Luft und im Wasser brauchbar und aushaltend sey.

Derjenige, welcher mit hydraulischem Kalk oder Kalk=Cemente Bauten ausführen will, dürfte zweckmäßig handeln, vor dem Ankaufe solcher Kalkgattungen Untersuchungen anzustellen.

Hiezu sind zwei Arten nöthig. Die erste besteht darin:

a) Man nehme einen Porzellan=Suppenteller, fülle den innern tiefen Raum mit Wasser, und schütte, während man beständig umrührt, so viel Kalk=Cement hinein, bis ein nicht zu weicher Teig entsteht. Dann klopfte man einigemal mit der Hand an den Teller, damit sich der Teig ordentlich anebne, stelle den Teller auf die Seite, und schreite nun

b) zur zweiten Untersuchungsart; hiezu nehme man von einer Porzellan=Kaffeeschale den untern Theil, fülle diesen bereits ganz mit Wasser, und schütte in die Mitte dieser Wasserfläche langsam, aber ohne Unterbrechung und ohne umzurühren, so lange Kalk=Cement hin, bis dieser eine Pyramide bildet, welche beiläufig 1'' ober dem Wasser hervorragt.

Ist der Kalk gut, so soll er bei der ersten Untersuchung nach Verlauf einer Stunde dem Fingerdrucke einen kräftigen Widerstand leisten, und keine Klüfte machen. Noch besser ist der Kalk, wenn er während seiner Austrocknung, die erst nach Verlauf mehrerer Tage erfolgt, sich vom Rande des Tellers nicht trennt.

Bei der zweiten Untersuchungsart soll die Pyramide gleich, nachdem sie gemacht seyn wird, und zwar schon nach Verlauf einer Minute, dem Fingerdrucke unter dem Wasser einen fühlbaren Widerstand geben, und diesen von Stunde zu Stunde kräftiger machen.

Derjenige Theil der Pyramide, der ober dem Wasser sich befindet, wird ebenfalls, aber um etwas später, als jener unter dem Wasser, eine steinähnliche Härte bekommen.

Der gute Kalk soll weiters auf der Oberfläche des Wassers von der zweiten Untersuchungsart eine gebrochene Decke bilden, die weiß, und wenn man sie mit dem Finger zerreibt, fett anzufühlen ist, und überdies auf dem Wasser so erhärtet, daß sie von dem Fingerdrucke wahrgenommen werden kann. —

Man lasse nun beide Proben 48 Stunden ruhen. Je weniger Klüfte bei der ersten entstehen, und je fester die Erhärtung ist, desto besser wird der Kalk seyn.

Bei der zweiten schütte man nach Verlauf obiger Zeit das Wasser weg, und damit die ganze Pyramide sammt ihrem Untersatze von den lockern Theilen befreit werde, schütte man einigemal frisches Wasser über die ganze Pyramide, und lasse immer das Wasser wiederum ablaufen, dann stelle man diese, wie die erste Probeart,

in den Schatten, lasse sie 8 oder 14 Tage trocknen, und wenn diese Zeit vorüber ist, so sollen auch bei dieser Probe keine Klüfte entstehen, und wenn der Kalk vorzüglich gut ist, so darf er sich von dem Rande der Kaffeeschale nicht trennen, sondern er muß mit ihr in eine solche Verbindung kommen, daß, wenn man die Pyramide aufheben will, die Kaffeeschale von ihr nicht los wird. Aehnliche Proben muß auch derjenige Kalk aushalten, welcher ein volles Jahr im trockenen Orte aufbewahrt war, nur wird dieser um etwas später erhärten, als der frisch gebrannte.

Kurz, wenn der Kalkteig Klüfte macht und im Wasser nur langsam erhärtet, so taugt er besser zu Bauten in freier Luft, als zu jenen im Wasser, und auch in freier Luft wird er nur dann gut seyn, wenn er im fein pulverisirten Zustande verwendet wird; denn der Mörtel mit grob pulverisirtem Kalk wird, wo nicht schon im ersten oder zweiten, ganz gewiß aber im dritten und vierten Jahre Splinter auswerfen, und auf diese Art die vollführte Arbeit zerstören. Hierüber kann ich mehrere auf meine Kosten ausgeführte Baugesenstände vorzeigen, und versichere, daß mir meine zwanzigjährige Lernzeit in Verwendung der verschiedenen hydraulischen Kalk viele bittere Schritte, lästige Vorwürfe und bedeutende Geldsummen gekostet haben, und gegenwärtig, um weitere Versuche und nützliche Erfahrungen machen zu können, noch kosten werden.

I. Von der Herstellung der Wasserkanäle.

Ueber alle unter Litt. A angeführten Baugesenstände sind in hiesiger Gegend in Zeit von zwei Jah-

ren viele ganz gelungene Arbeiten ausgeführt worden, worunter sich eine 50 Klafter lange Wasserleitung befindet, welche die k. k. Hütten- und Hammerverwaltung zu Kiefer herstellen ließ. Beide Seitenwände, welche nicht im Grunde, sondern auf der Oberfläche stehen, und am Rücken, so wie an der vordern Seite eine Pöschung haben, und an kleine Schuttdämme angelehnt sind, wurden im Monat August v. J. mit Schlackenstöckeln und hydraulischem Mörtel von 1 Theil Kalk und 2 Theilen Sand aufgemauert, und die Fugen ausgeworfen.

Dieser vollendeten Arbeit gönnte man zur Austrocknung 14 Tage, dann wurde Wasser eingelassen, welches mit seinem Laufe und Wellenschlage nichts vom Mörtel abzulösen und zu ruiniren vermochte.

Selbst der letztvergangene äußerst strenge Winter konnte nichts zerstören, kurz die ganze Wasserleitung befindet sich noch im vollkommen guten Stande, und wird im heurigen Jahre fortgesetzt werden.

Ich habe nun ganz der Wahrheit getreu das Nöthigste meiner gemachten Erfahrungen bekannt gemacht, und ich hoffe später, da meine empirischen Versuche fortgesetzt werden, noch Manches veröffentlichen zu können, zugleich glaube ich, einerseits durch meine unter Litt. H angedeuteten Proben Privat-Bauherren und öffentliche Baubehörden der Gefahr unnützer Ausgaben und Pressereien enthoben, so wie auch andererseits zum Ankaufe meines hydraulischen Kalk-Cementes einen äußerst billigen Preis bestimmt zu haben.

Dieser besteht im Erzeugungsorte zu Ruffstein per Zentner Netto-Gewicht 40 fr. ohne Faß, 50 fr. in ein Faß und 1 fl. W. W. C. M. in gute Säcke ver-

pact; bis zu 30 Zentner ohne vorhergegangene Bestellung, bei größeren Quantitäten aber gegen Bestellung mit frankirtem Briefe.

Uebrigens bin ich mit Vergnügen bereit, Jedem, dem diese mit möglichster Kürze hingestellte Anleitung nicht genügt, persönlich ausführlichere Aufklärungen und insbesondere über die Manipulation nähern Aufschluß zu geben, welcher die Unkosten nicht scheut, entweder selbst hieher zu kommen, oder einen geschickten Maurer zur genauern Erkundigung zu senden.

Ruffstein, am 1. Mai 1844.

