

Die
Bereitung und Verwendung
 des
hydraulischen Kalkes

bei dem k. k. Braunkohlen-Bergbaue zu Häring in Tirol.

Vom k. k. Bergschaffer Andrä Mitterer.

Im Jahre 1840 wurde bei dem k. k. Braunkohlen-Bergbaue zu Häring zum erstenmale Gebrauch vom hydraulischen Kalk gemacht. Man bekleidete versuchsweise die Ulmen der Strecken und Schutte mit Mörtelanwurf, um sie vor Verwitterung und Auflösung zu schützen.

Dem damaligen Bergschaffer Herrn Gottfried Unterberger gebührt das Verdienst der ersten Bereitung und Anwendung in hiesiger Gegend dieses für den Grubenbetrieb in der Folge so wichtig gewordenen Materiales.

Schon die ersten Versuche gaben günstige Resultate und veranlaßten bis auf gegenwärtige Zeit eine immer größere Anwendung in verschiedener Weise.

Bereitung des hydraulischen Kalkes.

Das Materiale, aus welchem der hydraulische Kalk bereitet wird, gibt der Mergel aus den Hangendschichten des Häringener Braunkohlenflözes, welche mittelst des Barbarastollens 20 Klafter mächtig abgequert sind.

Der Kalkmergel oder Hangendkalk gibt nicht durchaus in seiner ganzen Mächtigkeit ein taugliches Material; die Schichten näher am Kohlenflöze sind bituminös und grobkörnig und haben ein bräunlich gelbes Aussehen, während jene zunächst am Tage lichtgrau, beim Reiben keinen bituminösen Geruch geben und feinkörnig mehlig sind.

Diese beiden Gattungen sind zur Kalkbereitung unbrauchbar. Mehrfache Versuche bezeichneten als brauchbar denjenigen Hangendkalk, der eine lichtgraue Farbe und mittelfeines Korn besitzt, und dessen zunächst unterliegende Schichten schon in bituminösen Kalk übergehen.

Dieser Mergel wird bergmännisch gewonnen, zum Ofen gefördert und gebrannt.

Der Ofen ist zum kontinuierlichen Brennen eingerichtet und in der Zeichnung Fig. 1, 2 dargestellt. Es wird Braunkohlenklein als Brennmaterial benützt.

Nach der Figur ist a der Ofenschacht; b die unterhalb sich erweiternde kreisrunde Abzugsöffnung; c die Ausziehgasse; d der Arbeitsraum.

Nach der bisherigen Erfahrung sind diese Dimensionen die Fig. 1.

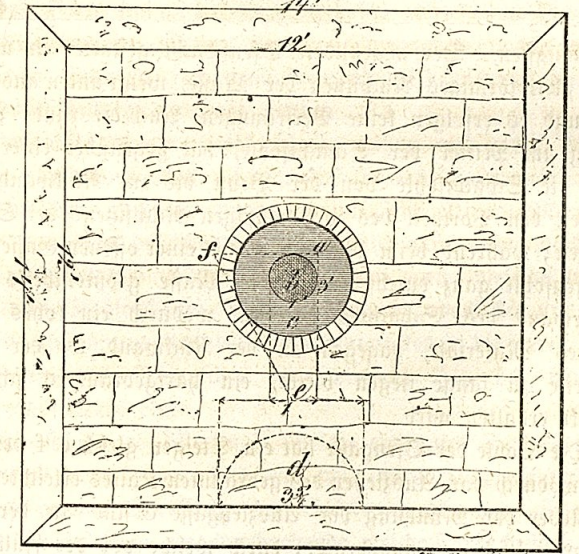
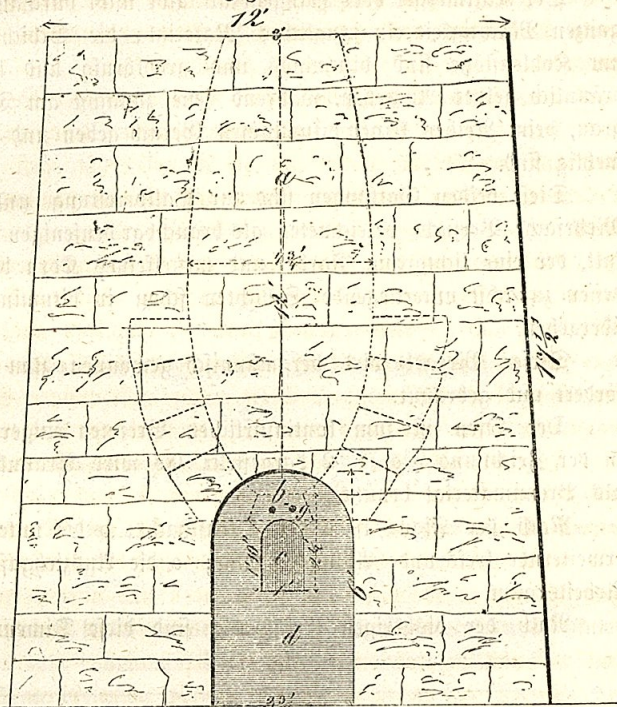


Fig. 2.



zweckmäßigsten. Der abgebildete Ofenschacht gestattet ein ungehindertes gleichförmiges Nachsitzen der Masse, wenn unten ausgezogen wird, und es erfolgen keine Versetzungen. Auch die runde Abzugsöffnung, im Mittel der Schachtsohle, hat gegenüber einer Gasse, welche die Schachtsohle von der Brust bis zur Rückwand durchschneidet, den Vortheil des gleichmäßigen Nachsitzens der Schichten im Ofen; während beim Nachziehen aus einer offenen Gasse, welche die Ofensohle ganz durchschneidet, die Masse größtentheils an der Vorderwand des Schachtes nachsitzt, wodurch ein rohes halbgebranntes Materiale, dagegen an der Rückwand, wo der Mergel theilweise zu lange liegen bleibt, ein hartgebranntes schlackiges Produkt erhalten wird.

Die Sohle der Ofengasse hat ein Steigen gleich e f der Zeichnung, wodurch das Ausziehen des gebrannten Kalkes erleichtert wird. Ueber der Mündung der Ausziehgasse c sind an der Ofenbrust zwei Löcher g angebracht; durch welche vor der Füllung des

Ofens Eisenstangen eingeschoben werden. Es wird hievon auch beim Ausziehen des gebrannten Kalkes entsprechend Gebrauch gemacht.

Das Futter des Ofenschachtes besteht von der Sohle 1 Rst. aufwärts aus behauenem feuerfestem rothem Sandstein, und von dort bis zur Mündung aus gut gebrannten Lehmziegeln. Ringsum besteht die Mauer aus Bruchsteinen und Mörtel von hydraulischem Kalk.

Nachdem das rohe Materiale zum Ofen gefördert und dort derart zerkleinert wurde, daß die größten Stücke nicht über $\frac{1}{8}$ Cubikfuß, und die kleinsten nicht unter 6 Cubitzoll haben, beginnt die Füllung des Ofens damit, daß man auf die Sohle des Schachtes, über den Eisenstangen zuerst leicht anbrennbare Späne und dann eine etwa zwei Fuß hohe Schicht stärkeres Holz legt.

Hierauf füllt man mit Hilfe eines transportablen Haspels, Seils und Kübels den Ofen schichtenweise und abwechselnd mit rohem Mergel und mit Braunkohlenklein bis zur Mündung.

Das entsprechendste Mischungsverhältniß des Braunkohlenkleins zum Mergel wurde mit 1 zu 4 befunden und mithin das abwechselnde Uebereinanderlagern von Schichten mit 12 Cubikfuß Mergel und 3 Cubikfuß Kohlenklein am zweckmäßigsten.

Der Ofen in dieser Weise gefüllt, wird durch Anzündung der Späne bei der Abzugsöffnung in Brand gebracht, und nach 12 bis 15 Stunden kann mit dem Ausziehen der untersten gebrannten Schichten begonnen werden.

Der erste Auszug gibt häufig rohen und auch hart und schlackig gebrannten Kalk. Es ist dies beinahe unvermeidlich, denn da wegen des nöthigen Luftzuges im Ofen kleinere Mergelstücke als die von oben bezeichneter Größe nicht aufgegeben werden dürfen, so gestattet die Mergelschicht, wenn auch dieselbe zur Aufnahme des Kohlenkleins angeebnet wurde, doch hie und da ein stärkeres Zusammenrollen des Brennmaterials in die leeren Räume. Später wenn der Ofen schon eingeschlossene Hitze hat, tritt dieser Uebelstand seltener ein.

Die sichtbaren Merkmale, welche ein gutes Ausgebranntsein des Kalkes kennzeichnen, sind ein gelbliches Aussehen und kleine Sprünge an der Oberfläche der Stücke, welche beim Zerschlagen an den Bruchflächen eine durchgehends gleiche Farbe besitzen müssen.

Ein schlackiges, geschmolzenes Aussehen kennzeichnet die hart gebrannten Stücke. Jene dagegen, welche zwar von Außen gelbe Färbung haben, beim Zerschlagen aber an den frischen Bruchflächen von innen einen grauen Kern zeigen, sind roh gebrannt, und werden nochmals auf den Ofen gegeben.

Der hart gebrannte Kalk, mit schon schlackigem Aussehen, wird als unbrauchbar ausgeschieden. Derselbe gibt den Versuchen zufolge bei der Anwendung viel schlechtere Resultate und ist überdies seiner Zähigkeit und Festigkeit wegen sehr schwer zu zerkleinern.

Die Quantität, welche auf einmal ausgezogen wird, hängt von der Beschaffenheit des ausgezogenen Kalkes ab. Bei ordinärem Gange liefert dieser Ofen in 24 Stunden 100 Cubikfuß Kalk, wobei vier Mann in zwei 8stündigen Wechelschichten zur Bedienung erforderlich sind, welche in kurzen Unterbrechungen zweimal des Vormittags und zweimal des Nachmittags oder gegen Abend ausziehen; durch 8 Stunden, und zwar von 10 Uhr Abends bis 6 Uhr Morgens hat der Ofen keine Bedienung.

Nach dem jedesmaligen Ausziehen wird der Ofen wieder aufgefüllt, der ausgezogene Kalk von Asche, Schlacke zc. gereinigt und in die Vorrathshütte gebracht.

Um den gebrannten hydraulischen Kalk bis zur Verarbeitung auch gut zu erhalten, ist Hauptbedingung, daß derselbe von der Zeit an, als er aus dem Ofen kommt, dann während seiner Zerkleinerung bis zum Gebrauche vollkommen vor Nässe, und so gut als thunlich auch vom allzufreien Luftzutritte geschützt werde.

Zur Zerkleinerung des gebrannten Kalkes dient ein kleines Pochwerk mit 4 Eisen und ein Mühlgang. Beide werden durch ein oberflächliches Wasserrad in Bewegung gesetzt, doch so, daß entweder nur der Pocher oder die Mühle geht; denn dieses Wasserrad hat außerdem stets zwei Siebälge der Bergschmiede in Bewegung zu erhalten. Da man blos 3,5 Cubikfuß Aufschlagwasser per Sekunde zur Verfügung hat, so ist man auf diese Konstruktion angewiesen. Zweckmäßiger geschähe allerdings die Zerkleinerung durch zwei übereinander liegende Grob- und Fein-Walzenpaare, welche wieder unmittelbar unter sich die Mühlgoße hätten.

Indessen werden der erbaute Pocher und Mühle für den bedeutenden hierortigen Werksbedarf doch vollkommen genügend befunden.

Die ganze Einrichtung besteht aus einem Wasserrad, an dessen Welle ein hölzernes Kammrad angebracht ist, welches in das Spindelrad der Pochwerkswelle eingreift, und dieser die Bewegung mittheilt. Die Pochwerkswelle ist an ihrem anderen Ende ebenfalls mit einem Stirnrade versehen, von welchem wieder der Mühlgang in Umtrieb gesetzt werden kann.

Wird weder Pocher noch Mühle benützt, so wird mittelst eines Hebels das Spindelrad aus dem Bereiche des Kammrades der Radwelle gehoben. Wird der Pocher eingestellt und es soll durch dessen Welle die Bewegung auf die Mühle übertragen werden, so wird die Anwellbank, worauf die Mühlspindel ruht, gehoben und eine eiserne Feder, welche dann einschnappt, gibt dem Mühlgetriebe die nöthige Stellung zum Stirnrade der Pochwerkswelle, und der Mühlgang ist im Umtriebe. Die Mühlsteine sind aus Granit.

Die größten Kalkstücke, welche dem Pocher zur Zerkleinerung übergeben werden, haben 6 Cubitzoll, das größte Korn, das man auf die Mühlgoße trägt, hat die Größe einer Erbse. Um nicht allen Kalk mit Zeitverlust bis zur Verstaubung zu pochen, nimmt man ihn schon früher aus dem Pochtroge, separirt ihn mittelst eines Siebes und übergibt das auf dem Siebe rückbleibende Korn abermals dem Pocher.

Das von der Mühle abfallende Kalkmehl soll sich fein wie Mehl und nicht sandig anfühlen; je feiner der Kalk gemahlen wird, desto besser ist seine Wirkung.

In 12 Stunden verarbeitet der Pocher und die Mühle 48 Cubikfuß groben Kalkes.

Hinsichtlich der Erhärtung des hydraulischen Kalkmehles gaben vorgenommene Versuche folgende Resultate.

2 Theile gut gebrannten Kalkes frisch vom Ofen und allsogleich zerkleinert, mit 1 Theil Wasser in einer Schüssel zu Teig gerührt, erhärteten in Zeit von 3 Minuten so, daß die Oberfläche dem Drucke mit den Fingern vollkommen widerstand.

Bei einem schon längere Zeit abgelegenen Kalk, von anfänglich gleicher Eigenschaft wie vorhin, erfolgte dieß erst in 20 Minuten.

Hart gebrannter Kalk erhärtete bei der nämlichen Wasserzugabe erst in 2 Stunden.

Gestehungskosten des hydraulischen Kalkes.

Nachstehende Berechnung gründet sich auf einen Versuch mit 220 Cubikfuß Mergel.

Hiezu waren erforderlich:

13	8stünd. Schichten zum Brechen à 30 fr. GM. =	6 fl. 30 fr.
2	" " " Zufördern à 25 " " =	— " 50 "
9	" " " Eintragen, Brennen, Ausziehen und Rei-	
	nigen à 30 " " =	4 " 30 "
20 $\frac{1}{2}$	8stünd. Schichten z. Pochen à 25 " " =	8 " 32 " 2d.
7	" " " Mahlen à 25 " " =	2 " 55 "
	Materialien.	
5	Pfd. Sprengpulver à 20 fr. GM. =	1 " 40 "
1 $\frac{1}{4}$	" Del à 18 fr. GM. =	— " 22 " 2d.
28	Str. (56 Cub. F.) Steinkohlenklein à 10 fr. =	4 " 40 "
	Zusammen 30 fl.	

1 Cubikfuß roher Mergel im gebrochenen Zustande wiegt 70 Pfd., gebrannter Kalk 45 Pfd. 220 Cubikfuß roher Mergel geben somit 99 Str. gemahlene Kalk. Der Gestehungspreis pr. Centner ohne Verpackung in die Fässer berechnet sich sonach auf 18 $\frac{18}{100}$ fr. GM.

Verarbeitung des hydraulischen Kalkes.

Bei der Verarbeitung eines guten hydraulischen Kalkes ist der Erfolg wesentlich auch von der Qualität des Sandes und von der Übung des Maurers abhängig. Die Verarbeitung des zubereiteten Mörtels muß rasch von der Hand gehen, denn eine der besten Eigenschaften dieses Kalkes besteht in dem schnellen Erhärten.

Bei einiger Säumigkeit wächst der bereite Mörtel an die Truhe an, und will man denselben durch Kostrennen und abermaliges Wasserzugießen nochmal zur Verarbeitung bringen, so geht die Erhärtung erst nach längerer Zeit und nicht mehr in dem Grade vor sich, wie das erstemal.

Deshalb bereitet man den Mörtel immer nur in kleinen Partien und zwar in folgender Weise: zuerst gibt man den Sand in die Mörteltruhe, dann das Kalkmehl und rührt beide vollständig unter einander; nun gießt man Wasser zu und gibt bei kräftigen

Umrühren, besonders an den Ecken und Wänden der Truhe, dem Mörtel die für den Baugesenstand nöthige Dicke oder Steifheit. Der Sand, welcher beim Bergbau zu Häring verwendet wird, ist ein Gemisch von Alpenkalk, rothem Sandstein und Kalkkonglomerat, wobei man darauf sieht, daß er von erdigen Theilen möglichst frei ist. Für Mörtel zum Anwurf der Ulmen wird der Sand durch ein Gitter mit 6" und für Mörtel zu gewöhnlicher Mauerung durch ein Gitter mit 9" Maschenweite geworfen. Das unter einem Winkel von 50 Graden gestellte Gitter gibt dann den Sand von ganz feinem Korne in allen Abstufungen bis zur Größe, welche der Maschenweite nahe kömmt.

Mit jeder der oben angeführten Sandgattungen wurden separate Versuche abgeführt, welche folgende Resultate gegeben hatten:

Eine Mischung von 1 Theil guten Kalk mit 3 Theilen Kalksand in einer Schüssel zu Mörtel bereitet und mit 1 Theil Wasser benetzt widerstand an seiner Oberfläche schon nach 5 Minuten dem starken Drucke mit der Hand. Mörtel mit Sand vom rothen Sandstein und gleicher Mischung wie ersterer, erhielt diese Eigenschaft nach 13 Minuten; dann Mörtel mit Sand vom Kalkkonglomerat, der ein thoniges Bindemittel hat, widerstand dem Drucke erst nach 20 Minuten.

Ein Mörtel aus 1 Theil guten frischen Kalk, 1 Theil abgelegenen Kalk, 2 Th. Kalksand, 2 Th. Sand von rothem Sandstein und 2 Th. Sand vom Kalkkonglomerat mit 2,2 Th. Wasser, von der Dicke wie die vorige Mischung angemacht, leistete denselben Widerstand wie erstere Mörtel in 14 Minuten.

Anwurf oder Bekleidung der Schacht- und Stollenulmen.

Beim Bergbau zu Häring wurden, weil keine anderen Gesteine anstehen, nur solche Ulmen beworfen, welche in Stinkstein, Mergel, Sandstein, dann in Kohle ausgehaut waren, und es hat der Anwurf überall gute Dienste gethan, wo der Ulm in Folge des Luftzutrittes oder wegen sehr milden Gesteins sich ablöst; es kann hiebei die zu bekleidende Stelle trocken, feucht oder auch bis zum starken Abtropfen naß sein.

Nicht entsprechend zeigte sich die Mörtelbekleidung dort, wo ein stärkerer Druck entweder durch das Gelöstsein größerer Gestein-

theile oder in Folge von Blähungen des Gesteins vorhanden ist, oder auch wo das Gestein in dem Grade naß ist, daß ein stärkerer zusammenhängender Wasserabfluß stattfindet; aber auch hier gelingt es, das Wasser bloß mit dem Anwurfe abzusperren, wenn dieses nur aus einzelnen kleinen Quellen fließt, welche nicht stärker als ein Spagat sind. Zweifelhaft ist der Erfolg des Anwurfes auch an Ulmen, welche in Sprengkohle anstehen.

Die erste Arbeit beim Bekleiden eines Ulmes besteht in dem Ablösen und Abräumen aller losen Gesteinstheile, oder wo der Thon beim Anklopfen ein theilweises Abgelöstsein verräth. Ist die zu bekleidende Stelle schmundig oder von Rauch des Pulvers und Deles fett, so muß man sie mit einem Besen, und zuletzt durch Abgießen mit Wasser reinigen. Der Kalkanwurf muß allemal einen möglichst frischen und reinen Grund haben.

Die Mischung des Mörtels muß sich nach den Zustand des zu bewerkendenden Gesteins richten.

An trockenen Stellen genügt ein magerer, das heißt, ein mit mehr Sand gemischter Mörtel und mehr Wasserzuguß.

Nasse Orte erfordern einen fetteren, mit weniger Sandbeimischung bereiteten Mörtel und weniger Wasser.

Für erstern Fall entspricht die Mischung mit 1 Theil Kalk, 3 Theilen Sand, 1,3 Theilen Wasser und für nasse Orte die Mischung von 1 Theil Kalk, 2 Theilen Sand und 1 Theil Wasser.

Die Ulmen werden stets zweimal beworfen, man wartet mit dem letztern Anwurf so lange, bis der erstere vollkommen angezogen hat, das heißt erhärtet ist. Man nimmt bei ersterem Anwurfe immer etwas weicherem Mörtel, damit er mittelst der Maurerkelle besser in die engeren Gesteinsvertiefungen eingeworfen werden könne.

Nach dem zweiten Anwurf ist die Umbekleidung einem Spritzbewurfe ähnlich, und wenn der Mörtel gut war, so ist nach einigen Tagen der Uln scharf zu befühlen, und es sind nur mit einiger Anstrengung die gröbereren Sandkörner vom Kalk loszutrennen. Bei schlechtem Materiale reibt man mit flacher Hand den Mörtel ab, der in diesem Falle ein mürbes Aussehen hat.

Dem Auge gefälliger ist aber eine glatte ausgezogene Fläche. Es hat diese auch den Vortheil, daß man etwa später erfolgende Sprünge früher wahrnimmt, und solche Stellen gleich ausbessern kann.

Das Ausziehen geschieht der Art, daß man den zweiten Anwurf ein wenig anziehen läßt und ihn dann zum Theile mittelst der Maurerkelle glättet, ganz fertig aber diese Arbeit hernach mit einem großen Maurerpinsel macht, indem man die mit der Kelle halb geglättete Fläche noch besser auszieht. Dieses Ebnen und Glattmachen hat aber auch Nachtheile im Gefolge. Das Anebnen des Bewurfes kann erst erfolgen, wenn der Mörtel schon in die Erhärtung übergeht; wodurch denn diese gestört wird. Dann übt man auch auf die Unterlage beim theilweisen Ausziehen und Ueberstreichen mit der Kelle einen ungleichen Druck aus, indem man die erhabeneren Stellen des Gesteins mehr berührt als die Vertiefungen.

Die Folge hiervon ist ein häufiges Loslösen des Anwurfes vom Gesteine, anfänglich nur an einzelnen Punkten; wie aber ein Sprung erfolgt und die Luft eindringt, wird die Ablösung beschleunigt und der Mörtel fällt in größern Schalen ab.

Die Umbekleidung, wobei nach dem Anwurfe der Mörtel mit der Kelle gar nicht mehr berührt wird, hat erfahrungsgemäß den Vorzug; es wird hiebei nur selten eine Reparatur nöthig.

Gegenwärtig wird der Anwurf nur im Erbstollen Lichtschacht ausgezogen und geglättet, um jede Spur einer unvorherzusehenden Lostrennung des Mörtels oder Gesteins allsogleich wahrnehmen und ausbessern zu können; aber dieser Schacht wird im Mergel und Sandstein elliptisch abgeteufst, und die Stöße werden zugeschrämt. Es hat daher der Mörtelanwurf keine sehr unebene Unterlage und das Ausziehen geschieht nur mit dem Pinsel.

Der Erfolg des Kalkanwurfes ist in der Regel an den Ulmen ines feuchten oder auch nassen Gesteins besser, obwohl der Anwurf auch an ganz trockenen Stellen vollkommen entspricht.

Hat der zu bekleidende Uln sehr aufgelöste und brüchige Stellen des Gesteins, so daß der Anwurf nicht gehörigen Halt bekäme, so arbeitet man diese weg, stellt unterhalb einen Fuß her und mauert diesen Raum aus. Es muß dieß manchmal im Erbstollen und auch bei dessen Lichtschacht geschehen, und thut ganz gut. Zweifelhaft kann der Erfolg des Anwurfes auch an der First sein, wenn die Gesteinblätter oder die Schichten flach liegen, die First eine ungewöhnliche Breite hat, glatt und seifig ist oder beim Anklopfen einen dumpfen Laut gibt. In diesen Fällen wird die

glatte seifige Gesteinfläche mit dem Bergeisen rauh gemacht, und die laute First herabgenommen und bogenförmig ausgehaut.

Das Raubmachen der glatten seifigen Flächen ist überhaupt an jeder Stelle, welche einen Kalkanwurf erhalten soll, rathsam.

Der bis Jahreschluß 1856 über 782 Klafter lange Fürst Lobkowitz Erbstollen steht in Mergel und grauen Sandstein von verschiedener Festigkeit an und erforderte an vielen Stellen Zimmerung. Statt derselben wurde zum Theile bloßer Anwurf und wo dieser nicht hinreichte, Mauerung nach und nach angewendet, bis auf eine Strecke von 30 Klafter, wovon voraussichtlich ebenfalls mehr als die Hälfte bloß durch Anwendung des Anwurfes geschützt werden wird.

Gegenwärtig ist der Stollen 225 Klft. beworfen und 104 Kl. ausgemauert. Man folgt nun dem Feldorte mit den Anwürfen stets auf 10 Klafter nach. Die Ulmen des Lichtschachtes, welcher 15 Klafter elliptisch abgeteuft ist, werden größtentheils durch Anwurf geschützt. Nur an sehr mürben Stellen wurde Mauerung angewendet. Die Reparaturen sind unbedeutend. An Erbstollen hatten sie im Jahre 1856 höchstens vier Maurer- und zwei Handlanger-Schichten erfordert.

Eine besonders interessante Arbeit bei der Bekleidung der Ulmen ist das Absperren kleiner Wasserzuflüsse von Spagatfadestärke. Hierzu gehört ein frisch gebrannter und gleich darauf zerkleinert Kalk nebst frischem reinem Sand. Man nimmt hievon gleiche Theile und bereitet mittelst Wasserbeimischung den Mörtel von passender Steifheit. Der Mörtel wird zuerst in einiger Entfernung rings um die Quelle angeworfen; ist er schon gut erhärtet, so rückt man mit einem zweiten Anwurf etwas näher dem Wasserstrahle und so fort, bis man die Ausflußöffnung mit einem Kreuzerstücke decken würde. Ist auch der letzte Anwurf vollkommen erhärtet, dann nimmt man 2 Theile Kalk auf 1 Theil Sand, bereitet mittelst Wasserzuguß einen starken Mörtel, und wenn derselbe in der Truhe schon gehörig abgerührt wurde, nimmt man hievon einen Theil in die bloße Hand, gibt demselben durch schnelles Abwerfen von einer Hand in die andere eine lehmähnliche Zähigkeit, und wirft den kleinen Ballen mit einem kräftigen und sicher gezielten Wurf auf die Quelle und sie ist abgesperrt; denn ein solcher Mörtel erstarrt in einigen Sekunden.

Bei größerer Spannung des Zuflusses schwingt manchmal noch Wasser durch; aber in diesem Falle geht auch eine Kalkverfäulung vor sich, wodurch das Wasserdurchsickern ebenfalls ganz aufhört.

Nicht jedesmal gelingt diese Arbeit gleich das Erstmal; allein die kleine Mühe wird bei einem zweiten oder dritten Versuch allemal belohnt.

Gestehungskosten einer Current-Klafter Streckenanwurf von durchschnittlich 7 Fuß Höhe und 5 Fuß Weite bei trockenem Gesteine.

10 Current-Klafter Anwurf erforderten zum Ablösen und Reinigen der Ulmen:

6 8stündige Maurerschichten à 30 fr. GM. = 3 fl. — fr.

6 " Handlangerschichten à 25 fr. " = 2 fl. 30 fr.

Zum Anwerfen.

12 8stündige Maurerschichten à 30 fr. GM. = 6 fl. — fr.

12 " Handlangerschichten à 25 fr. " = 5 fl. — fr.

Materialien.

16,8 Ctr. Kalk (= 28 Cubitfuß zu 60 Pfd.

gerüttelt im Fasse) pr. Ctr. 18,18 fr. = 3 fl. 5 fr. 1 d.

84 Cubitfuß Sand à Cubitfuß 1½ fr. GM. = 2 fl. 6 fr.

3¾ Pfd. Del à Pfd. 18 fr. = 1 fl. — fr. 3 d.

Zusammen 22 fl. 42 fr.

Eine Current-Klafter kostet daher 2 fl. 16,2 fr.

Benützung des hydraulischen Kalkes zur Mauerung.

Bezüglich der Bereitung des Mörtels und der Eigenschaften des Sandes gilt dasselbe wie beim Anwurfe der Ulmen. Unter den Bausteinen ist reiner Kalkstein vermög seiner bessern Verbindung mit dem hydraulischen Kalk vorzuziehen. Ihm steht der Sandstein und diesem wieder das Konglomerat nach. Dieß hat auch der Versuch mit dem Sande dargethan.

Man wendet den hydraulischen Kalk bei elliptischer Stollenmauerung von 6" bis 18" und bei Schwanenhälsen von 18" bis 4' Mauerdicke an. Ferner hat man einen Pfeiler im Bau, der in der ganzen Mächtigkeit des Flözes — vom Liegend zum Hangend

6 Klafter — mit 2 Klafter Dicke aufgeführt wird, und die Höhe von 36 Klafter nach dem Verflähen des Flözes erhält.

Am Liegenden und im Mittel der Mauerdicke wird längs des Pfeilers ein elliptisch geformter Fahrtschacht gleichzeitig mit dem Pfeiler hergestellt.

Bei der Grubenmauerung benützt man hier zu Bausteinen festen Hangendkalk (Stinkstein), der in 1 bis 3' dicken Stücken mit glatter Fläche, aber rhomboedrischer Form bricht, dann auch grauen Sandstein.

Es hat die Grubenmauerung zu Häring nichts Neues, und hinsichtlich der Anwendung des hydraulischen Kalkes beobachtet man, daß das Mischungsverhältniß des Kalkes zum Sande und Wasser der Mauerdicke angepaßt werde.

Zur gewöhnlichen elliptischen Stollenmauerung nimmt man 1 Theil Kalk, 4 Theile Sand und 1 Theil Wasser; zur Mauerung des großen Pfeilers genügt Mörtel mit 1 Theil Kalk, 5 Theile Sand und 1 bis 1,2 Theilen Wasser.

Die Wasserbeimengung hängt immer auch davon ab, ob der Sand trocken, feucht oder naß ist; ebenso ist auch ein Unterschied in der Sandbeimischung zwischen gutem frischem Kalk und solchem, der schon abgelegen und durch stärkern Luftzutritt einen Theil der Bindekraft verloren hat.

Ein zu schnelles Erhärten des Mörtel ist übrigens bei der Mauerung besonders dort nicht zu empfehlen, wo, wie bei der großen Pfeilermauerung, größere Steine verwendet werden, indem man diese über fertige Arbeit wegwälzt, wobei unvermeidlich unterliegende Steine vom Mörtel losgerüttelt werden.

Hat nun, wo dieß geschehen, der Mörtel schon vollständig angezogen, so bleibt der losgerüttelte Stein frei, indem der Mörtel mit demselben erfahrungsgemäß eine zweite kräftige Bindung nicht mehr eingeht.

Durch Sandbeimischung hat man es aber in seiner Gewalt, ein schnelleres Anziehen zu befördern oder zu verhindern.

Der Stinkstein bindet vermög seiner glatten Flächen mit dem Mörtel nicht gerne; nur die reine Bruchfläche und die Stirne binden gut; solche glatte Flächen bepißt man daher mit dem Zweispitz.

Verwendung des hydraulischen Kalkes zu Luft- und Wasserabdämmungen.

Grubenbrände veranlassen Luftabsperren mittelst Dämme, und bei dem Umstande, daß ein bedeutender Grubenbrand auch zu Häring seit dem Jahre 1836 besteht, so fehlt es hier auch nicht an Brandverbämmungen.

Hätte mein verehrter Vorgänger Hr. Unterberger schon damals, als er bei Herstellung der unter persönlicher Oberleitung des k. k. Sektionschefs Hrn. Barons von Scheuchstuel — damaligen k. k. Vicedirektors zu Hall — ausgeführten großartigen Verbämmungsarbeiten mitwirkte, Kenntniß von hydraulischem Kalk gehabt, so hätte diese Arbeit bei der enormen Hitze weniger Zeit und Schweiß erfordert.

Gut abgearbeiteter Lehm zwischen Mauern und hölzerne Wände, oder zwischen diese und die Gestein-Ulme gegeben, war damals das beste Material zur vollkommenen Luftabsperren. Später wurden Verbämmungen aus hydraulischem Kalk hergestellt, und daß beinahe keine Reparaturen noththaten, spricht genügend für die Zweckmäßigkeit und den Werth derselben.

Eine solche Verbämmung wurde noch im Jahre 1855 bei Schut Nr. 37 hergestellt. Sie besteht in einem Bogen, dessen Schenkel an beiden Seiten des Schachtulnes auf eichenem, in den frischen Ulm eingeschränktem behauenem Gezimmer ruhen und mit der Neigung des Schachtes nahe einen rechten Winkel bilden. Anstatt Mauersteine wurden in der Luft getrocknete Ziegel aus gleichen Theilen hydraulischen Kalk und Sand, mit 10" Länge und 7" im Querschnitt verwendet. Es waren diese Ziegel so fest, daß man sie schleifen und poliren konnte. Zur Bindung der Ziegel unter einander diente ein sehr weicher Kalkteig ganz ohne Sandbeimischung. Durch diese Verbämmung geht nahe am Fuße ein lerdhnes Rohr in den innern Raum, wodurch die vom Brandfelde zufließenden Wässer steten Abfluß haben. Vor der Verbämmung wurde auf diese Röhre eine Röhre von gleicher Lochweite, aber schwächerem Holze vertikal gesetzt, welche nahe die Höhe der Vorderseite der Verbämmung hat, und an deren Mündung das Wasser stets fort abfließt.

Hiedurch wird das Wasser im innern Raume in der Höhe der Verdämmung gehalten, welche somit die Aufgabe der Luftabsperrung um so vollkommener erfüllt.

Anfänglich drang hie und da Wasser durch, aber dieses sperrte sich in Folge der Kalkverfärbung allmählig selbst ab. Eine vertikale Verdämmung in einen Stollen läßt sich sehr rasch und vollkommen luftdicht herstellen, wenn man in geringen Abständen 2 Mauern aus Ziegeln von Lehm oder hydraulischem Mörtel auführt und den Zwischenraum mit fettem leichtflüssigem Mörtel ausfüllt. Das Eingießen des Mörtels ist bis nahe an die First möglichst, und die kleine Lücke kann dann vermauert werden.

Eine Wasserabdämmung bloß mittelst Mörtel-Einguß von gleichen Theilen Kalk und Sand zwischen einer larchenen Holzwand und der Pfandung wurde im November 1856 beim Erbstollen-Lichtschachte ausgeführt, wovon das Resultat bekannt ist *).

*) Anmerkung d. Redakt. Es ist aus dem Aufsatze über die Wasserabdämmung Seite 72 - 78 zu entnehmen.

Ueber die bei dem

Aerarial-Steinkohlenwerke

zu Wejwanow versuchsweise vorgenommene Instandhaltung der Grubenstrecken mittelst Kalkmörtelbewurfs.

Vom Redakteur.

In dem J. 1848 wurde bei dem Aerarial-Steinkohlenwerke zu Wejwanow über Auftrag des k. k. Bergoberamtes zu Pöbbram der Versuch gemacht, Grubenstrecken mittelst Kalkmörtelbewurfs zu versichern und standhaft zu erhalten. Die Ergebnisse dieses Versuches sind, nachdem nun hierüber 9jährige Erfahrungen vorliegen, nicht unwerth veröffentlicht und weiter bekannt zu werden.

Der Versuch wurde auf dem Wejwanower Stollen, und zwar auf der Strecke, welche das Liegendflöz mit dem Hauptschachte Nr. 1 verbindet, von dem k. k. Schichtmeister Franz Koschin, demalsten Berggeschwornen in Pöbbram, abgeführt. Diese Strecke hat eine Länge von 98 Wiener Klaftern und ist in einem abwechselnd feins- und grobkörnigen Kohlen sandsteine betrieben, dessen Schichten von 4 bis 5 Fuß Mächtigkeit *) unter einem Winkel von 8 Grad einfallen, und der nur an einzelnen nicht umfangreichen Stellen, wo er von Eisenoxydhydrat bräunlich gefärbt und durchzogen ist, eine etwas größere Haltbarkeit besaß, sonst aber von weißgrau-

*) Das Fußmaß ist nach der Decimaleintheilung angegeben; 1 Wiener Klafter = 10 Fuß.