

der Anwendung des Präzisionschliffes auf die polierten Stellen der Steinzeugstopfbüchsen.

Schon heute bevorzugen eine Reihe von Fabriken die Steinzeugventilatoren gegenüber denen aus anderem Material. Namentlich ist es die neue Form der Frithjofexhaustoren, die berufen, erscheint, durch ihren Panzer und ihre eine bequeme innere Inspizierung zulassende Konstruktion alle Ansprüche der Kammer Systeme in ihrem Kampfe gegen das Anhydridverfahren zu erfüllen.

Eine besondere Verwendung der Steinzeugexhaustoren, die zum Patent angemeldet wurde, möchte ich bei dieser Gelegenheit noch erwähnen; es ist die Benutzung derselben als sog. „befeuchtete Ventilatoren.“ Durch Steinzeugdüsen wird Flüssigkeit in Nebelform gleichzeitig mit den Kammergasen in die Ventilatoren eingeführt, die dann im Gegensatz zu den trocken arbeitenden Eisen- und Bleiventilatoren „feucht“ arbeiten. Die Zusammenwirbelung der Schwefelsäurenebel mit den Gasen und die dadurch erzeugte intensive Reibung am Flügelrad und dem Mantel schafft eine Reaktions- und Absorptionswirkung, die von allergrößter Bedeutung für die Produktion ist. Auch als Unterstützungsapparat für die Gay-Lussacs wirkt ein solcher Ventilator vorzüglich; er wird dann unmittelbar vor dem Gay-Lussac eingeschaltet und mit Schwefelsäure von ca. 60° Bé. befeuchtet. Schieber aus Steinzeug gestatten eine bequeme Regulierung des Luftstromes.

Die erforderlichen Druckunterschiede in den Kammern, wie sie von Lütty angegeben werden, erzeugen die Frithjofexhaustoren ohne weiteres. Vorläufige Messungen mit dem Fuessschen Anemometer ergaben ca. 90 cbm Luft per Minute bei freiem Ein- und Austritt. Ich bin mit der genauen Messung noch beschäftigt und behalte mir die Veröffentlichung der Resultate vor, für die Praxis genügt im allgemeinen jene Annäherungszahl.

Hochofenschlacke und Portlandzement.

Von Dr. O. SCHWABE.

(Eingeg. d. 30. 6. 1905.)

In Nr. 24 dieser Zeitschrift veröffentlicht Herr Theodor Klehe über das Thema „Hochofenschlacke und Portlandzement“ eine Abhandlung, über die ich mir einige Bemerkungen gestatte, weil sie in einem Angriff auf den Eisenportlandzement eine Anzahl von Unrichtigkeiten enthält, die offenbar dadurch entstanden sind, daß der Verf. keine eigenen Studien gemacht hat, sondern sich lediglich auf fremde Untersuchungen stützt.

In meiner Eigenschaft als erster Assistent der chemisch-technischen Versuchsstation von Dr. H. Passow habe ich Gelegenheit gehabt, den gewöhnlichen Portlandzement und den Eisenportlandzement sowohl an sich wie auch in ihren wechselseitigen Beziehungen auf das gründlichste zu studieren.

Herr Klehe wirft sich als Schiedsrichter in der bekannten und bedeutsamen Streitfrage auf,

ob der Eisenportlandzement eine Berechtigung habe, sich auf dem Markte dem gewöhnlichen Portlandzement ebenbürtig zur Seite zu stellen. — Er spricht kurzer Hand dem Eisenportlandzement jede Daseinsberechtigung ab. Im Anschluß an zwei in den Mitteilungen des Königl. Materialprüfungsamtes zu Groß-Lichterfelde-West gedruckte Aufsätze von Herrn Prof. Gary (3. Heft 1903 und 3. Heft 1904) rät er den Eisenportlandzementwerken, nicht mehr wie bisher ein aus 70% gewöhnlichem Portlandzement und 30% granulierter Hochofenschlacke bestehendes Fabrikat anzufertigen, sondern beide Produkte getrennt zu verkaufen und ihre Vermischung den Konsumenten zu überlassen.

Die Gründe, die Herr Klehe für dieses summarische Verhalten angibt, halte ich nicht für stichhaltig. Herr Klehe stellt sich auf einen parteiischen Standpunkt, indem er die Mitteilungen des Königl. Materialprüfungsamtes von vornherein für bedingungslos richtig erklärt. Aber glaubt er denn, daß andere Beobachter ihre Angaben und Zahlen aus der Luft greifen?

Zunächst sucht Herr Klehe in einer langen geschichtlichen Auseinandersetzung darzutun, daß der gewöhnliche Portlandzement historisch der einzige berechtigte Nachkomme und Namensträger des 1824 erfundenen und patentierten Portlandzementes sei. Aber diese Auseinandersetzung beweist nicht, was sie beweisen soll. Sie zeigt vielmehr, daß sowohl der gewöhnliche Portlandzement wie auch der Eisenportlandzement Produkte sind, die sich zwar aus dem ursprünglichen Fabrikat heraus entwickelten, aber jetzt nicht mehr auf dem Anfangspunkte der Portlandzementfabrikation stehen geblieben sind, sondern sich den Forderungen der Industrie zweckentsprechend angepaßt haben.

Daß diese Anpassung von seiten der Eisenportlandzementfabrikation nach jeder Richtung hin erfolgt ist, wird durch die Tatsache bewiesen, daß die neu entstandenen Zementsyndikate — die auch den Hansaportlandzement unter dem Namen Passowzement in ihre Verkaufsartikel aufgenommen haben — den gewöhnlichen Portlandzement und den Eisenportlandzement nebeneinander verkaufen.

Es sei ferner darauf hingewiesen, daß die Herren Dr. Michaelis, Professor Dietrich und andere Forscher schon seit Jahren schlagend nachgewiesen haben, daß die Qualität des Portlandzementes durch geeignete Zuschläge, zu denen auch die granulierten Hochofenschlacke gehört, wesentlich verbessert werden kann.

Am stärksten aber spricht das regelmäßige Wachstum des Eisenportlandzementhandels für die Güte des Fabrikates. Nur eine gute Ware kann sich auf die Dauer auf dem Zementmarkte halten, da eine schlechte viel zu viel Gefahren für das Bauwesen mit sich bringt. Sogar die oft sehr bedenklichen Behörden haben einen steigenden Verbrauch von Eisenportlandzement zu verzeichnen, auch ein Beweis dafür, daß die Mängel, die Herr Klehe aufdecken will, in Wirklichkeit nicht vorhanden sind. Die folgende Tabelle zeigt den erfreulichen Aufschwung des Eisenportlandzementhandels.

Die Mitglieder des Vereins Deutscher Eisenportlandzementwerke setzten jährlich folgende Quantitäten um:

1900:	106 937 820 kg.
1901:	118 032 594 „
1902:	95 561 165 „
1903:	132 974 405 „
1904:	158 585 807 „

von diesen wurden im Jahre 1904: 30 396 847 kg an Behörden geliefert.

Aus geschichtlichen und kommerziellen Gründen läßt sich somit der Eisenportlandzement nicht von der Seite des Portlandzementes verdrängen. Aber auch aus wissenschaftlichen Gründen ist dies nicht angängig.

Herr K l e h e sagt, nur der Zement dürfe den Namen Portlandzement tragen, der aus sich heraus erhärte. Er behauptet, diese Eigenschaft habe nur der gewöhnliche Portlandzement. Das ist unrichtig, auch der Eisenportlandzement und Passowzement erhärten aus sich heraus. Die luft- oder wassergranulierte Hochofenschlacke, die in diesen Produkten enthalten ist, nehmen an dieser Selbsterhärtung teil. Wäre dies nicht der Fall, so würden die Ausdrücke des Herrn K l e h e, daß die Verwendung der Hochofenschlacke in der Portlandzementfabrikation eine Verdünnung und Verfälschung bedeute, wohl am Platze sein. Nun aber besteht zwischen Portland- und Eisenportlandzement tatsächlich, wie ich an der Hand von zweijährigen Vergleichungsversuchen und Tabellen nachweisen kann, in der Selbsterhärtung nicht der geringste Unterschied. — Das Laboratorium von Dr. Passow zu Blankenese ist ganz und gar aus Steinen gebaut, die aus Passowzement gemacht sind. Alle Fundamente und Decken an diesem Gebäude zeugen von dem Selbsterhärtungsvermögen der luftgranulierten glasigen und entglasten Schlacken. Der Zement hat sich weder bei der Anfertigung der Steine, noch beim Verputz, noch sonst in seiner Anwendung anders verhalten, als der gewöhnliche Portlandzement. Er hat den Arbeitern nicht die geringste Schwierigkeit bereitet.

Zweitens behauptet Herr K l e h e, die Konsumenten des Eisenportlandzementes und des Passowzementes (früher Hansaportlandzementes) würden nicht über die Bestandteile des von ihnen gekauften Fabrikates aufgeklärt. Sie liefen demnach Gefahr, übervorteilt zu werden. Es ist anzunehmen, daß Herr K l e h e sich nicht der Tragweite bewußt ist, die in dieser Anschuldigung liegt, sonst würde er sie schwerlich ausgesprochen haben. Die Fabrikanten des Eisenportlandzementes und des Passowzementes übervorteilen keinen Kunden, sie haben sogar schriftlich ihre gesamte Kundschaft über den Gang ihres Verfahrens belehrt. Durch die Lektüre der beiden Broschüren: „Der Eisenportlandzement“ (bereits in zweiter Auflage erschienen), und „Die Portlandzementfabrik Hansa“, kann sich der Verf. davon überzeugen, daß in bezug auf die Fabrikation dieser beiden Zementarten die Täuschung eines Kunden niemals vorgefallen sein kann.

Drittens behauptet Herr K l e h e, daß der Eisenportlandzement den großen Nachteil habe, durch das Lagern einen Teil seines Wertes einzubüßen. Er beruft sich bei dieser Behauptung auf einige von Herrn Prof. Gary angestellte Untersuchungen. Meine Erfahrungen laufen dem entgegen. Die schlackenhaltigen Portlandzemente

vertragen das Lagern ganz ausgezeichnet. Wir haben eine Mischung von 90% luftgranulierter Hochofenschlacke und 10% gewöhnlichen Portlandzement unter den denkbar ungünstigsten Verhältnissen, d. h. im feuchten Raume und in unverschlossenen Kästen ein Vierteljahr lagern lassen und eine nur ganz geringe Abnahme ihrer Festigkeiten konstatieren können. Herr K l e h e schreibt: „Mahlt man granulierten Schlacke mit Portlandzement zusammen, so zieht dieser das der Schlacke anhaftende Wasser an sich, wodurch er naturgemäß an Bindefähigkeit einbüßt.“ Ich bestreite das. Die luftgranulierte Hochofenschlacke hat selbstverständlich von vornherein kein Wasser in sich, und was die wassergranulierte Hochofenschlacke betrifft, so kann ich durch eine große Anzahl von Analysen beweisen, daß die getrocknete Schlacke keine in Betracht kommenden H_2O -Mengen enthält.

Viertens ist Herr K l e h e der völlig irrigen Ansicht, daß die zum Eisenportlandzement verwandte Schlacke ein Zufallsprodukt sei, das heute gut, morgen schlecht ausfalle. Der Fabrikant, meint er, habe es nicht in der Hand, eine gleichmäßig gute Schlacke zu produzieren.

Bekanntlich haben alle Eisenportlandzementwerke sowohl gewöhnlichen Portlandzementklinker wie auch Hochofenschlacke herzustellen. Nun gehört, wie mir Herr K l e h e zugeben wird, zur Herstellung von 70% Klinker genau die nämliche Sachkenntnis und Erfahrung wie von 100%. In dieser Beziehung hat also die Direktion eines Eisenportlandzementwerkes genau die nämliche Aufgabe zu erfüllen, wie die einer Portlandzementfabrik.

Was aber die Kontrollierbarkeit der Gewinnung einer zum Eisenportlandzement geeigneten Hochofenschlacke betrifft, so würde Herr K l e h e anders urteilen, wenn er den Gang einer solchen Fabrikation aus eigener Anschauung kennte. Er würde dann die Überzeugung gewinnen, daß ein erfahrener und praktisch geübter Fabrikant bei der Fabrikation seiner Schlacke sich keineswegs machtlos dem Zufall preisgegeben sieht, sondern, daß er bei der genauen Kenntnis und Aufbereitung des Rohmaterials sowie bei der richtigen Handhabung der Granulation, des Glühens, des Vermischens und des Vermahlens mit vollständiger Sicherheit einen regelmäßigen, zuverlässigen Zement zu produzieren vermag.

Sodann wendet sich Herr K l e h e im Verlauf seines Aufsatzes gegen Dr. Passows Behauptung, der zufolge ein Gemisch von zwei verschiedenen Schlacken, einer glasigen und einer entglasten, hydraulisch ist, während jede der beiden Schlacken für sich allein genommen sich als unhydraulisch erweist. Diese Behauptung, die vollkommen richtig ist, und auf deren Prinzipien die Erfindung des Passowzementes beruht, die zur Beunruhigung des Herrn K l e h e in Amerika tatsächlich die von ihm bezweifelte Anerkennung gefunden hat, bietet wissenschaftlich durchaus nichts Befremdendes.

Herr K l e h e hat seinen am 16./6. 1905 gedruckten Artikel schon am 16./4. eingesandt. Er hatte zu der Zeit, als er seinen Angriff auf den Eisenportlandzement und den Passowzement richtete, noch nicht den Artikel gelesen, den Dr. Passow

inzwischen im zweiten Heft der Mitteilungen aus seiner chemisch-technischen Versuchsstation unter dem Titel: „Mein Verfahren zur Prüfung basischer Hochofenschlacken“, veröffentlicht hat. Er ersieht daraus, daß er Dr. Passow sehr Unrecht tut, wenn er ihm Verschleierung und Verheimlichung vorwirft. Dr. Passow hat zu wiederholten Malen sowohl mündlich wie schriftlich das Königl. Materialprüfungsamt aufgefordert, einen oder mehrere Sachverständige zu beauftragen, sich sein Verfahren zur Herstellung der entglasten und der glasigen Schlacke in seinem Laboratorium anzusehen. Ich bin fest davon überzeugt, daß auch Herrn Klehe nichts im Wege stehen würde, sollte er es wünschen, sich in dieser Weise durch eigne Anschauung über das Verfahren von Dr. Passow zu unterrichten.

Im zweiten Heft seiner Mitteilungen beschreibt Dr. Passow eingehend, wie es gekommen ist, daß Herr Prof. Gary und er verschiedene Resultate erzielten. Die nämlichen Ergebnisse werden erfahrungsgemäß immer nur dann erreicht, wenn die Untersuchenden nach der nämlichen Methode arbeiten. Wollte Herr Prof. Gary prüfen, ob Dr. Passows Untersuchungsergebnisse unrichtig oder richtig seien, so hätte er Dr. Passows Prüfungsmethode adoptieren müssen. Da er das aber nicht getan hat, so ist seine Beurteilung als verfehlt zu bezeichnen.

Dr. Passow hat die Entstehung und die Eigenschaften der glasigen und der entglasten Schlacken eingehend studiert. In dem erwähnten Artikel beschreibt er die Art des Glühens, durch die er die eine Schlacke zur Entglasung bringt und die andere vor der Entglasung schützt. Er gibt ferner die Dauer des Glühens und die ungefähre Höhe der dazu erforderlichen Temperaturen an.

Zur Feststellung der Frage, ob eine Schlacke glasig, entglast oder ein Gemisch aus glasigen und entglasten Schlacken ist, gibt es zwei Wege, die mikroskopische Prüfung und die Prüfung im CO_2 -Strom.

Bei der mikroskopischen Prüfung unterscheiden sich diese beiden Arten haarscharf dadurch, daß die glasige völlig durchsichtige kleine Körnchen mit muscheligem Bruch zeigt, während die entglaste aus undurchsichtigen Partikelchen besteht.

Zur Prüfung im CO_2 -Strom bedient sich Dr. Passow eines zweckmäßigen Apparates. Dieser ist im 2. Heft der Mitteilungen mit der dazu gehörenden Presse abgebildet. Mit Hilfe der Presse werden kleine Probekörper gepreßt, die in der Mitte ein Loch zur Aufnahme des Thermometers haben. Die Probekörper werden unmittelbar nach dem Pressen aus der Form genommen und unter

Glasglocken der Einwirkung des Kohlensäurestromes ausgesetzt. Die chemisch reinglasigen Schlacken zeigen bei dieser Prüfung keine oder nur eine höchst geringere Reaktion. Sie bleiben weich und erhärten nicht. Die technisch reinglasigen Schlacken sind nicht immer so reaktionslos. Sie zeigen manchmal eine mittlere Temperaturerhöhung. Die entglasten Schlacken dagegen zeigen eine außerordentlich starke, schnell eintretende Reaktion. Sie erhärten rasch und intensiv. Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese beiden Schlackenarten sich wesentlich voneinander unterscheiden.

Am Schluß seines Artikels spielt Herr Klehe wenn auch ohne Erfolg, noch einen Trumpf aus. Er verweist auf einen ministeriellen Erlaß, in dem es heißt: „falls bei einer Ausschreibung Portlandzement verlangt ist, sind auch die sogenannten Eisenportlandzemente nicht als bedingungsgemäß anzusehen“. Herr Klehe erblickt in dieser Verfügung eine Herabsetzung des Eisenportlandzementes, doch befindet er sich in einem Irrtum. Von dem Augenblick an, in dem sich der Verein Deutscher Eisenportlandzementwerke freiwillig entschloß, sein Fabrikat fortan als „Eisenportlandzement“ zu bezeichnen, und dieser Entschluß öffentlich anerkannt worden ist, durfte natürlich kein Fabrikant einem Konsumenten, der Portlandzement verlangt, Eisenportlandzement, und einem der Eisenportlandzement haben möchte, gewöhnlichen Portlandzement liefern. Infolgedessen pflegen die Behörden logischer Weise, wie Herr Klehe aus den Submissionen ersehen kann, Portlandzement und Eisenportlandzement nebeneinander auszusprechen.

Daß aber Dr. Passows Forschungen auf dem Gebiete der Zementindustrie durchaus nicht als so belanglos angesehen werden, wie Herr Klehe uns glauben machen möchte, geht aus der Tatsache hervor, daß Dr. Passow vom Ministerium aufgefordert wurde, in dem von Herrn Klehe erwähnten Preisausschreiben des preußischen Staates für die beste Arbeit, welche die Abbinde- und Erhärtungsverhältnisse des Portlandzementes klarlegt, mit als Preisrichter zu fungieren.

Nachschrift der Redaktion.

Wir haben zu der brennenden Frage der Verwendung von Schlackenzement (Eisenportlandzement) gern beiden Parteien das Wort gegeben und vertagen die Diskussion bis zur Beibringung neuen experimentellen Materials. Uns erscheint als das Wichtigste, daß der Baumeister in jedem Fall genau weiß, was er verarbeitet, daß also auf jeder Packung vermerkt ist, ob und wieviel Zusatz dem Portlandzement beigemischt sind. R.

Referate.

I. 1. Analytische Chemie.

W. F. Hillebrand. Der gegenwärtige Zustand der analytischen Chemie. (Science 21, 253. 7./2. 1905.)

Verf. weist auf eine Anzahl Tatsachen hin, welche dartun, daß das Arbeiten der technischen Ana-

lytiker in den Vereinigten Staaten viel zu wünschen übrig läßt. Die Ansicht, daß mangelhafte Unterweisung die hauptsächlichste Schuld hieran trage, erscheint nicht unbegründet, wenn gleich der Mangel mehr auf Unterlassung als auf Begehung zurückzuführen ist. Von größter Wichtigkeit für den Studierenden ist es, daß er bei jeder Operation