

Schlitz s frei aus. Soll durch diese Öffnung stündlich ein und dieselbe Wassermenge ausfliessen, so ist nur nöthig, sie immer gleich tief unter Wasser zu halten.

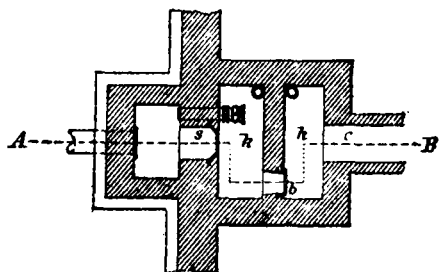


Fig. 194.

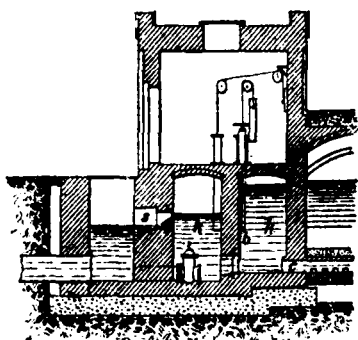


Fig. 195.

Für jede Wassermenge, welche man dem Filter in der Zeiteinheit abzapfen will, lässt sich nach den Regeln der Hydraulik die entsprechende Tiefe t ohne Umständlichkeiten berechnen. Gewöhnlich arbeiten die Tegeler Filter mit 100 mm Geschwindigkeit und leisten also bei 2000 qm Flächengrösse stündlich 200 cbm. Da der Schlitz s ziemlich breit bemessen ist, genügen schon wenige Centimeter Druck, um eine solche Wassermenge regelmässig in der Stunde abzuführen. Nachdem für die angegebene Normalleistung die Tiefe t ein für alle Mal berechnet ist, wird sie markirt und für den Bassinwärter leicht erkennbar gemacht. Mit der Wassertiefe vor dem Überlauf (dem Schlitz) ändert sich nämlich gleichzeitig der Stand eines in dem Rohr r eingeschlossenen Schwimmers. Die von demselben ausgehende und über Rollen nach einer festen Scale geleitete Kette trägt an dem herabhängenden Ende einen wagerechten Zeiger, welcher alle vom Schwimmer ausgeführten Bewegungen übereinstimmend (nur in umgekehrter Richtung) mitmacht. Er befindet sich in der Mitte der Scale, wenn der Wasserstand auf normaler Höhe angelangt ist, und steigt oder sinkt, je nachdem jener fällt oder wächst. Die Scale ist so angebracht, dass sie dem Bassinwärter beim Betreten der überbauten Vorkammer sofort in die Augen fällt; ein Blick

auf den Zeiger genügt, um ohne Weiteres zu erkennen, ob ein Filter den vorgeschriebenen Gang beibehalten oder in ein zu schnelles oder zu langsames Tempo gerathen ist.

Der normale Wasserstand über dem Schlitz s liegt in einer Tiefe t unter dem Wasserstande in den Filtern, welche gleich ist dem Maximaldruck, den man beim Betriebe der Filter zulassen will. Da dieser nun aber fast 1 m beträgt, so darf er erst gegen Ende der Periode, nachdem die Durchlässigkeit der Filter bedeutend nachgelassen hat, vollständig in Anwendung kommen; vorher muss er zum grössten Theil durch künstlich geschaffene Hemmnisse ausgeglichen werden. Zu dem Ende ist die Vorkammer durch eine gemauerte Scheidewand in zwei Abtheilungen zerlegt, die unter einander mittels einer am Grunde angebrachten, durch einen Schieber b verschliessbaren Öffnung miteinander verbunden wird. Wird der Schieber nur wenig geöffnet, so muss das Wasser durch den freigelegten, engen Spalt mit grosser Geschwindigkeit hindurchfliessen, auf deren Erzeugung der überschüssige, für die Filtration entbehrliche Druck verwendet wird. In der ersten Abtheilung der Kammer herrscht daher nicht wie in der zweiten ein gleichmässiger Wasserstand, derselbe nimmt von einer hoch liegenden oberen Grenze an allmählich ab, bis er zuletzt fast um den vollen Betrag (t) unter dem Niveau in den Filtern steht. Die Abnahme wird wiederum durch einen Schwimmer angezeigt. Die grossen Vorzüge der Tegeler Regulirkammer gegenüber der primitiven Ausrüstung der Stralauer Filter bestehen darin, dass der Bassinwärter beim Nachstellen des Reinwasserschlebers stets eine Controle auszuüben vermag, ob er zu viel oder zu wenig Wasser aus den Filtern herauslässt; denn letzteres wird ja fortwährend einer directen Messung unterworfen. Mit einer solchen Einrichtung ist man, wie die Erfahrung gezeigt hat, sehr wohl im Stande, ein Filter in gleichmässigem Gange zu erhalten.

Über Aluminium, dessen Behandlung und Verwendung.

Einer von der Aluminium-Industrie-Actien-Gesellschaft in Neuhausen herausgegebenen Schrift entnehmen wir folgende Angaben.

Die Besitzer des Eisenwerks Laufen beabsichtigten anfangs, das Aluminiumverfahren von

Kleiner-Fiertz im grossen Maassstabe zur Ausführung zu bringen, erhielten aber nicht die Genehmigung dazu, dem Rheine 15 000 Pferdek. zu entnehmen, wie die Schrift sagt: glücklicherweise, da das Verfahren viel zu geringe Ausbeute liefert, um lebensfähig sein zu können. Im August 1888 setzte die neugegründete „Schweizerische metallurgische Gesellschaft“ eine Anlage von 300 Pferd. nach dem Verfahren von Héroult in Betrieb. Gleichzeitig hatte in Berlin im Auftrage der „Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft“ Kiliani (vgl. S. 112 d. Z.) einen Versuchsbetrieb zur Gewinnung von Reinaluminium unmittelbar aus Thonerde auf elektrischem Wege in Thätigkeit gesetzt. Beide Gesellschaften vereinigten sich und am 12. November 1888 gründete sich in Zürich die „Aluminium-Industrie-Actien-Gesellschaft“ mit einem Kapital von 10 Millionen Franken.

(über dessen Herstellung jede Andeutung fehlt) beträgt gegossen 10 bis 12 k, kalt gewalzt bis 27 k auf 1 qmm. Durch Erwärmen vermindert sich die Festigkeit bedeutend; A. Le Chatelier fand z. B.:

Temperatur	15	100	150	200	250	300	350	400	450
Zugfestigkeit	18,7	15,2	12,9	10,1	7,7	5,8	3,8	2,4	1,6

Aluminium I hat bei 22° gegossen ein spec. G. von 2,64, gewalzt 2,68 und gezogen 2,70. Dieses geringe spec. Gewicht gleicht den höheren Preis theilweise wieder aus. Wo fremde Belastung den Ausschlag gibt, ergibt sich folgendes Preisverhältniss:

Metall	Spec. Gewicht	Metall- werth für 1 k Fr.	Zug- festig- keit k/qmm	Quer- schnitt für 100 k Trag- vermögen	Gewichts- verhältnis für gleiches Tragverm.	Preisverhältnisse	
						für gleiches Trag- vermögen	für gleiches Volumen
Nicht rostende Metalle							
Reinaluminium I geschmiedet oder gewalzt	2,68	25	27	3,70	0,84	10,98	6,95
Aluminiumbronze 10 proc. Guss	7,65	3,26	65	1,54	1	1,70	2,59
Aluminium-Messing 3,3 proc. Guss	8,33	1,76	65	1,54	1,09	1	1,52
Aluminium-Messing 1 proc. Guss	8,35	1,33	40	2,5	1,78	1,23	1,15
Gewöhnl. Messing 33 proc. Zink gewalzt	8,38	1,15	22	4,55	3,24	1,95	1
Kupfer gewalzt	8,90	1,40	23	4,55	3,44	2,51	1,29
Rostende Metalle							
Schmiedeeisen	7,82	0,225	35	2,86	1,89	0,22	0,18
Gussstahl	7,71	0,35	55	1,82	1,19	0,217	0,28

Die Gesellschaft hat das Recht, dem Rheine oberhalb des Falles secundlich 20 cbm Wasser zu entnehmen, nimmt jetzt aber nur etwa 10 cbm zum Betriebe der Turbinen. Zwei grosse Dynamomaschinen von je etwa 600 Pferdek. dienen zur Herstellung von Aluminium, eine kleinere Maschine von etwa 300 Pferdek. zur Erregung des Magnetfeldes der vorgenannten und allfällig noch später zur Aufstellung kommenden Maschinen, sowie zur Beleuchtung und zum Antrieb verschiedener Motoren.

Das Magnetfeld der grossen Maschinen, welches sich mit einem nach innen gezahnten Rade vergleichen lässt, besitzt 24 Pole, auf welchen die magnetisierende Wicklung aufgeschoben ist. Das ganze Magnetgestell ist in der Giesserei Oerlikon in einem Stück gegossen und wiegt ohne die Kupferwicklung bei einem äusseren Durchmesser von 3,6 m 12 t. Der innere Durchmesser, in welchen die Armatur eingeschoben wird, beträgt 2,43 m. Letztere ist nach dem sog. Trommeltyp, Patent C. E. L. Brown gebaut, und besitzt die Eigenthümlichkeit, dass die Drähte nicht aussen auf dem Armatureisen aufliegen, sondern in Öffnungen, die sich dicht an der Peripherie des letzteren befinden, gelagert sind. Die grossen Maschinen liefern je 6000 Amp. bei 16 bis 20 V., die alte Anlage 600 Amp., so dass das Werk über 1½ Millionen Watt verfügt (vgl. d. Z. 1889, 134).

Die Zugfestigkeit des Reinaluminiums I

Es kann demnach nicht im Entferntesten daran gedacht werden, das Aluminium mit den andern Metallen für Constructionen mit bedeutender äusserer Belastung wetteifern zu lassen. Die diesbezüglichen Träume früherer Jahrzehnte werden wohl für alle Zeiten Träume bleiben, selbst wenn der Preis des Aluminiums noch auf ¼ des jetzigen sinken sollte. Wie man aus der Tabelle ersieht, ist für gleiches Tragvermögen das Aluminium immer noch 50 mal, für gleiches Volumen 38 mal theurer als Schmiedeeisen.

Der Schmelzpunkt des Aluminiums liegt bei etwa 700°. Das geschmolzene Metall zeigt einen schönen Glanz und erinnert unwillkürlich an das Quecksilber, auch insofern, als es starke Abrundung der Formen zeigt und die Tiegelwandungen oder Gussformen nicht zu berühren scheint. Gleichwohl ist es ungemein dünnflüssig und füllt die feinsten Kanäle aus. Dickflüssigkeit des Metalls ist immer ein Zeichen starker Verunreinigung durch höher schmelzende (Eisen) oder graphitartige Metalle (Silicium, Wolfram, Bor).

An der Luft ist Aluminium beständig. Diese Beständigkeit geht soweit, dass Metalloxyde wie Eisen-, Blei-, Kupfer-, Mangan- und Zinkoxyd bei lebhafter Rothglut noch

nicht dadurch zersetzt werden. Beim Erhitzen von gepulverten, aluminiumreichen Kupferlegirungen auf Rothglut wird stets mehr Kupfer als Aluminium oxydirt, ja man kann unreines Aluminium durch Abtreiben mit Blei reinigen, wenn auch mit bedeutendem Verluste. Erst bei sehr lebhafter Rothglut werden die Oxyde des Eisens und Kupfers durch Aluminium zersetzt, eine Eigenschaft des Metalls, welche auf der andern Seite wieder als Vortheil erscheinen muss, denn gerade dadurch wird es zum werthvollsten Reductions- und Raffinationsmittel. Es muss als solches ungleich wirksamer sein als alle andern zu gleichem Zwecke verwendeten Elemente (Silicium, Mangan, Phosphor, Magnesium, Natrium), weil das dabei gebildete Aluminiumoxyd bei seiner Bildungstemperatur nicht wieder theilweise zurückzersetzt wird, wie es thatsächlich bei allen oben aufgeführten Reductionsmitteln der Fall ist, und weil dasselbe in den Metallen unlöslich ist, sie also nicht spröde und dickflüssig machen kann und weil ein Überschuss an Aluminium nicht so schädlich wirken kann wie z. B. Phosphor oder Silicium.

Schwefelwasserstoff übt nicht den geringsten Einfluss auf Aluminium aus. Schwefelsäure von einer Verdünnung, bei der Eisen und Zink rasch in Lösung gehen, wirkt auf Aluminium nur äusserst langsam, und Salpetersäure, die sonst alle Metalle ausser Gold und Platin löst oder oxydirt, scheint bei oberflächlicher Beobachtung gar keine Wirkung auf reines Aluminium zu äussern.

Die besten Lösungsmittel für Aluminium sind Salzsäure und Natronlauge. Beim Lösen siliciumhaltigen Metalls geht ein Theil des Siliciums als übelriechender Siliciumwasserstoff gasförmig weg, die Hauptmasse desselben bleibt in Form graphitartiger schillernder Blättchen zurück, die sich bei längerem Kochen mit conc. Natronlauge in Lösung bringen oder durch Glühen im Sauerstoffstrom oxydiren lassen. Verdünnte organische Säuren sind in der Kälte ohne Einfluss auf Aluminium. 4 proc. Essigsäure und 1 proc. Citronensäure machten nach mehrtägigem Stehen in der Kälte nicht die geringste Einwirkung auf Aluminium geltend, auch nicht bei Gegenwart von Kochsalz. Erst nach 14stündigem Kochen mit Kochsalzlösung und 4 proc. Essigsäure verlor 1 Blech von 1 qdm Fläche und 24,7426 g Gewicht 47 mg. Eisen hatte unter denselben Umständen um 900 mg abgenommen. Zinn, Silber und besonders Kupfer werden unter den gleichen Verhältnissen viel stärker angegriffen (Laboratorium Neuhausen). Dabei

ist zu berücksichtigen, dass die bei der Lösung des Aluminiums gebildeten Salze gesundheitsunschädlich sind.

Während es die sauren salpetersauren Metallsalze nicht oder nur äusserst langsam zersetzt, wird aus den salzsauren Lösungen rasch das elektronegativere Metall ausgeschieden. Dies Verhalten, sowie die lösende Wirkung der Alkalien auf das Aluminium sind beim galvanischen Verkupfern, Versilbern oder Vergolden zu berücksichtigen.

In sehr fein vertheilter Form, wie als Blattaluminium oder in Gestalt feiner Sägespäne, oxydirt sich das Aluminium schon bei beginnender Rothglut an der Luft oder im Wasserdampf in erheblichem Grade, bei gewöhnlicher Temperatur dagegen verhält es sich auch in der feinsten Vertheilung indifferent.

Kohlensäure (Soda, Potasche) und schwefelsäure (Glaubersalz) Alkalien oxydiren augenblicklich, Borax und kiesel-säure Salze werden durch Aluminium zersetzt, indem Bor und Silicium in das Metall übergehen, dasselbe spröde und grau machend. Am unschädlichsten sind Kryolith und Kochsalz. Ersterer wirkt indess ebenfalls lösend auf Aluminium unter Bildung aluminiumreicher Sub-Fluorüre, Kochsalz aber verdampft viel zu leicht, so dass man am besten thut, für Reinaluminium überhaupt kein Flussmittel zu verwenden. Durch Schmelzen des Aluminiums mit Silicaten kann man Verbindungen mit bis zu 70 Proc. Silicium erhalten. Mit 1 bis 2 Proc. Silicium ist das Metall schon sehr grau, aber in der Kälte noch ziemlich weich und zäh, in der Wärme freilich fast kaum mehr schmiegsam; über 2 Proc. Silicium machen es schon spröde und brüchig. Ein Theil des Siliciums ist chemisch gebunden und entweicht beim Auflösen des Metalls theilweise als Siliciumwasserstoff, zum Theil geht es als Kieselsäure in Lö-

Handelssorten
der Aluminium-Industrie-Actien-Gesellschaft.
Analysen.

Qualität	Aluminium	Silicium	Eisen
0	99,90	0,06	0,04
I	99,61	0,18	0,21
I	99,33	0,53	0,14
I	99,25	0,56	0,19
I	99,35	0,54	0,11
I	99,14	0,58	0,28
I	99,14	0,52	0,34
I	99,33	0,51	0,16
II	96,79	1,84	1,37
II	97,65	0,94	1,41
II	96,22	1,63	2,15
II	94,32	3,25	2,43
II	92,84	3,82	3,34

sung. Die Hauptmasse des Siliciums ist nicht gebunden, sondern, ähnlich wie Kohlenstoff im Eisen, physikalisch gelöst oder in Blättchenform eingelagert. Für die Hämmer- und Walzbarkeit des Aluminiums viel schädlicher als Silicium sind geringe Mengen von Eisen und besonders von Kupfer.

[Schluss folgt.]

Verhandlungen des Vereins deutscher Cement-Fabrikanten.

[Schluss von S. 389.]

Windsieberei. Pfeiffer empfiehlt den von Mumford & Moodu (D.R.P. No. 32 640) angegebenen Windseparator in folgender Form für Cement-, chemische und Düngerfabriken, Thomasschlacke, Thon, Hochofenschlacke für Mischcement, Kalkhydrat, Schwerspath, Gorbmittel und andere gepulverte, nicht klebende Stoffe. Die Vorrichtung besteht aus der Antriebsvorrichtung, einem oberen cylindrischen Blechgehäuse, dem anschliessenden äusseren Blechkegel *A* (Fig. 196) und einem mit Spielraum concentrisch angeordneten inneren Blechkegel *B*.

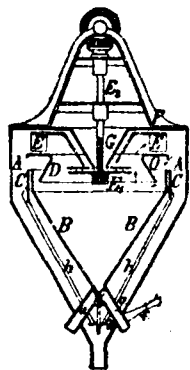


Fig. 196.

Unter der Decke des cylindrischen Gehäuses ist ein Gebläse *E*, angetrieben durch die Welle *E*₂, angeordnet. Auf derselben Welle, unter dem Gebläse, befindet sich ein Streuteller *E*₁, der das zufließende ungesiebtete Rohmehl von 0 bis 13 mm Korngrösse an seinem Umfange schleierförmig abfließen lässt. Ein unter dem Gebläse eingesetztes System von Ringen, Scheiben und

Kegeln, wechselnd in der Anordnung mit der Feinheit des fertigen Mehls, veranlasst die durch das Gebläse angesaugte Luft durch das um den Streuteller ausfließende Material senkrecht durchzutreten. Die lebendige Kraft des Luftstromes führt dem Gebläse die feinen Mehltheilchen zu; das Gebläse wirft das Gemisch von Mehl und Luft an die Wand des cylindrischen Gehäuses; das Mehl sinkt im äusseren Kegel nieder und die gereinigte Luft tritt wieder unter den Schleier des Streutellers. Der Weg des Luftstromes beträgt hierbei vom Streuteller durch das Gebläse, das Gehäuse und zurück zum Streuteller bei den grössten Apparaten kaum 1 m. Alle gröberen, den aufsteigenden Luftstrom durch-

fallenden Materialtheile sammeln sich in dem inneren Kegel an und fließen durch die Rohre *a* zurück nach den Mahlmaschinen.

Das fertige Mehl kann am Auslauf des äusseren Kegels direct in Säcke abgefüllt werden. Da die Ausläufe in geeigneter Weise so geschlossen sind, dass sie nur dem mit etwas Luft gemischten Gries und Mehl den Austritt gestatten, so arbeitet der Apparat ununterbrochen mit derselben Luftmenge; ein Austritt staubhaltiger Luft ist bei der sonst vollständigen Abdichtung des Apparates ausgeschlossen.

Versuche mit einem Apparat mittlerer Grösse, 1,5 m Durchmesser, ergaben folgende Resultate:

Reber, schwerer Kalkstein für Cementfabrikation auf Kugelmühlen gemahlen: 800 k Feinmehl stündlich mit 6,5 Proc. Rückstand auf dem 5000-Maschensieb.

Granulirte Hochofenschlacke für Mischcement: 800 k mit 10 Proc. Rückstand auf dem 5000-Maschensieb.

Kalkhydrat: 660 k mit 6 Proc. Rückstand auf dem 5000-Maschensieb.

Thomasschlacke: 1000 k mit 2 Proc. Rückstand auf dem 1600-Maschensieb.

Der Apparat wird in drei Grössen gebaut zu 1,1, 1,5 und 1,8 m Durchmesser; der erste kostet 900, der zweite 1250, der dritte 1900 Mark. Bei einem scharf angreifenden Material, z. B. Thomasschlacke, sind die Apparate bereits 18 bis 24 Monate in Betrieb, ohne die geringste Abnutzung zu zeigen. Der Kraftverbrauch ist je nach der Grösse $\frac{1}{2}$ bis 1 Pferdekraft.

Kaemp berichtet über Versuche mit diesem Apparat für Cement. Das Aufschüttgut wechselte in Mengen von 564 hinauf zu 1080 k die Stunde. Es ergaben sich bei der Untersuchung 10 bis 23 Proc. Rückstand auf dem 900-Maschensiebe und 32 bis 42 Proc. Rückstand auf dem 5000-Maschensiebe. Das Resultat war, dass Mehl erhalten wurde von niemals mehr als 1 Proc. Rückstand auf dem 900-Maschensiebe und niemals mehr als 10 Proc. Rückstand auf dem 5000-Maschensiebe. Die Menge des gewonnenen Mehles variierte zwischen 264 bis 505 k die Stunde; die zugehörigen Mengen Gries (Knoten) wechselten zwischen 300 bis 675 k die Stunde. Dabei ergab sich, dass in diesem Gries (Knoten) noch viel feines Mehl enthalten war, nämlich 192 bis 426 k oder 42 bis 51 Proc. vom überhaupt vorhandenen, d. h. im Aufschüttgut enthaltenen Mehl. Es ergab sich also eine übergrosse Menge von Rückständen, welche zum Schaden der Gesamtleistung einer Mühle abermals den Zerkleinerungsmaschinen vorgeführt werden müssen. Gleichwohl scheint es, dass dieser

Apparat eine grosse Bedeutung hat und berufen ist, eine für die Cement-Industrie sehr wichtige Rolle zu spielen.

Delbrück hebt hervor, dass er schon seit 10 Jahren nach besonderem Verfahren mit Luft siebt. Er behandelt die ganze Production durch Windsiebung und scheidet davon ungefähr die Hälfte aus, so dass also bei etwa 10stündigem Betrieb staubfreies Mehl im Gewicht von etwa 600 000 k ausgeschieden wird, welches die Eigenschaft hat, 0 Proc. auf dem 900-Maschensieb und etwa 10 bis 12 Proc. auf dem 5000-Maschensieb und zwar ohne jemals eine Spur von einer gröberen Beimischung zu hinterlassen.

Erhärtung von Portlandcement unter verschiedenen Bedingungen R. Dyckerhoff hebt hervor, dass der Dombaumeister v. Schmidt mit ihm übereinstimme (d. Z. 1889, 369), dass die Zerstörungen am Stephansdom lediglich auf die unfachmässige Verwendung des Cementes ohne Sand zurückzuführen seien.

Schott untersuchte ebenfalls zwei Mörtelproben vom Stephansdom, eine dichte feste graue Masse (I) und eine gelbliche, rissige Masse (II):

	Gefunden	Berechnet	Gefunden	Berechnet
Kieselsäure	17,95	24,42	15,55	24,30
Thonerde und Eisenoxyd	9,87	13,43	9,25	14,46
Kalk	42,80	58,23	36,22	56,62
Magnesia	1,02	1,39	0,76	1,19
Schwefelsäure	1,07	1,45	1,24	1,94
Kohlensäure	14,80	—	24,48	—
Wasser	11,42	—	9,01	—
	98,93	98,92	98,51	98,51
Kalk	42,80	36,22		
Kalk an Schwefelsäure gebunden	0,72	1,01		
Rest	42,08	35,21		
Kalk an Kohlensäure gebunden	18,83	33,70		
Kalkrest	23,25	1,51		

Wenn man Portlandcement mit Wasser zu einem steifen Brei anrührt, so wird man in dem erhärteten Körper stets vollkommen gleichmässige Massen bekommen; wenn man dagegen mit einem grossen Überschuss von Wasser anrührt, namentlich wenn dieser Cement, wie vor 30 Jahren, sehr viel Schwachbrand enthält, so sinken die schwer gesinterten Theile zu Boden, die leichteren kommen nach oben und man erhält zwei getrennte Massen. Es scheint, dass dieses bei dem Mörtel am Stephansdom der Fall war, dass ein Cement verwendet wurde mit einem hohen Procentsatz Schwachbrand, und dass ein grosser Überschuss von Wasser verwendet wurde. Wenn man dann nun weiter berechnet, welche Menge von Kalk

an Kohlensäure gebunden ist im Laufe der Zeit, so ergibt sich in der harten grauen Masse 42,8 Proc. Kalkgehalt, wovon an Kohlensäure gebunden 18,83 = 44,75 Proc. desselben. Es ist also nur etwa das eine Äquivalent des Kalkes, welches in loserer Verbindung mit Kieselsäure in Verbindung mit Kohlensäure getreten, während das andere in Verbindung mit Kieselsäure geblieben ist. In der andern leichtern hellen und gelblichen Masse ergeben sich 36,22 Proc. Kalk, wovon an Schwefelsäure gebunden 1,01, somit Rest 35,21 Proc.; an Kohlensäure gebunden 33,70 = 95,71 Proc. hiervon. Fast der sämmtliche Kalk ist aus der Verbindung mit Kieselsäure ausgeschieden und eine vollständige Zersetzung durch Kohlensäure eingetreten. Er glaubt also hieraus schliessen zu können, dass der Portlandcement trotz der sehr ungünstigen Verwendung ohne Sandzusatz auch am Stephansdom sich vollständig gut gehalten hat und unzersetzt geblieben ist. Dagegen hat der schwach gebrannte Theil Zersetzung erlitten. Allgemein bekannt ist, dass dieser sich ähnlich verhält, wie hydraulischer Kalk, also ohne jeden Sandzusatz verarbeitet, Schwindrisse und Zersetzungen erleidet, und er glaubt, dass die weiteren Zerstörungen, welche am Stephansdom beobachtet wurden, erst als secundäre Erscheinungen in Folge der Verwitterung des Materials sich gebildet haben, indem Wasser in die Risse eindrang und durch die Frostwirkung die Werkstücke abgesprengt wurden.

R. Dyckerhoff: Portlandcement ohne Sandzusatz, selbst der best gesinterte, wird, wenn er Jahre lang im Freien mit Wasser und Luft in Berührung kommt, Schwindrisse bekommen und dadurch dem Eindringen von Wasser und Kohlensäure mehr zugänglich werden. Es ist nun möglich, dass die Mörtelprobe, welche stärker zerstört ist als die andere, mehr den Witterungseinflüssen ausgesetzt gewesen ist und in Folge ihrer rissigen Beschaffenheit mehr Kohlensäure aufnehmen konnte. Er glaubt deshalb nicht, dass die Beschaffenheit des verwendeten Cementes die Ursache der stärkeren Rissbildung bez. Zerstörung des Mörtels gewesen ist.

Schott glaubt, dass die Zerstörung aus verschiedenen Ursachen zu erklären ist, einmal durch Abblättern der schwächer gebrannten Theile in Folge von Schwindrissen und dann dadurch, dass gleichzeitig diese Theile den Witterungseinflüssen mehr ausgesetzt waren. Beides wird zusammen gewirkt haben. (Vgl. Fischer's Jahresb. 1889, 852.)

Brennstoffe, Feuerungen.

Bei dem Braunkohlentrockenapparat von G. Fude (D.R.P. No. 52277) werden die Kohlen zunächst in von aussen geheizten Röhren eines stehenden Röhrenkessels erwärmt, fallen dann auf einen Tellerofen zur Nachtrocknung.

Koksöfen. Von der Einrichtung zur Regelung der Zuführung vorgewärmter Verbrennungsluft bei wagrechten Koksöfen von W. Fritsch (D.R.P. No. 52134) zeigt Fig. 197 einen Schnitt durch die Zwischenwand

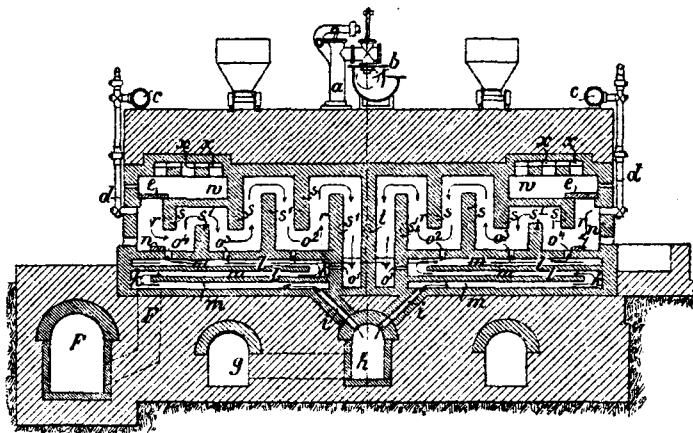


Fig. 197.

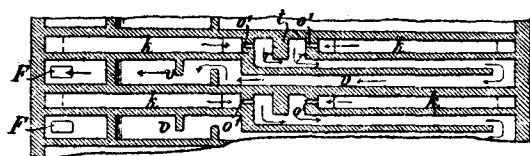


Fig. 199.

der Koksammern, Fig. 198 einen Schnitt nach A-B und Fig. 199 einen Schnitt nach C-D. Die einzelnen Koksammern *p* arbeiten unabhängig von einander und werden in bekannter Weise beschickt und entleert. Sollen Nebenproducte gewonnen werden, so leitet man in bekannter Weise die in den Kammern *p* sich entwickelnden Gase durch Rohr *a* in die Vorlage *b* und von da nach der Kühleinrichtung. Die von Theer und Ammoniak befreiten Gase gelangen durch Rohr *c* nach dem Ofen zurück und werden durch Rohre *d* in die einzelnen Verbrennungsräume *r* geleitet, welche in den Zwischen- oder Kammerwänden *q* vorgesehen sind.

Die Gase treten an den beiden Enden der Kammerwände ein, um auf dem durch lothrechte Zungen *s s'* gebildeten zickzackförmigen Wege bis zur mittleren Scheidewand *t* zu gelangen, an der sie nach ab-

wärts fallen, um sich alsdann zu vereinigen (Fig. 199), und durch einen gemeinschaftlichen Kanal *v*, unterhalb der Sohle *u* der Koksammern *p* entlang, nach dem Kanal *f* und von da in den für alle Koksammern gemeinschaftlichen Abhitzekanal *F* abgeleitet zu werden. Von hier aus können die Gase den Kesselfeuerungen oder Winderhitzern zugeführt werden.

Die Lufterhitzungskammern *k* sind unterhalb der Verbrennungsräume *r* und zwischen den Kanälen *v* für die abgehenden Verbrennungsproducte angeordnet. Die Luft wird durch Gebläse in den Kanal *g* und

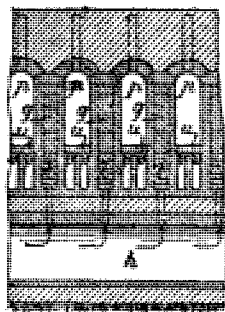


Fig. 198.

nach dem Kanal *h* befördert, aus dem sie durch einzelne Kanäle *i* den Lufterhitzungskammern *k* zugetheilt wird. Hier wird sie durch wagrechte Zungen *l*, welche einen langen Kanal *m* bilden, gezwungen, hin- und herzufließen und sich dabei an den die Kammer von den Kanälen *v* trennenden Wandungen, sowie an der Sohle des Verbrennungsraumes *r* hoch zu erhitzen. Die Luft bewegt sich in dem unter der Sohle des Verbrennungsraumes *r* liegenden Theil des Kanals *m* der Richtung der Gase im Raum *r* entgegen und kann durch Öffnungen *o* in jenen Raum *r* gelangen. Die erste dieser Öffnungen *o*¹ besitzt den kleinsten, die letzte *o*⁴ den grössten Querschnitt. Letztere befindet sich unmittelbar an der Stelle, wo das Gas in den Verbrennungsraum *r* eintritt. Mittels eines Schiebers *n* kann diese Öffnung *o*⁴ gestellt werden. Ist die Öffnung *o*⁴ ganz geöffnet, so wird bei Weitem der grösste Theil der vorgewärmten Luft in die von der äusseren Begrenzungswand und der ersten Zunge *s*¹ gebildeten Abtheilung des Verbrennungsraumes *r* einströmen und eine lebhafte Verbrennung der durch Rohr *d* eingeführten Gase bewirken. Durch die übrigen Öffnungen *o*³ und *o*² von abnehmendem Querschnitt wird ent-

sprechend weniger Luft in die von den folgenden Zungen s^1 gebildeten Abtheilungen des Verbrennungsraumes r gelangen, während durch die Öffnungen o^1 Luft in die lothrechten, nach den Kanälen v führenden Züge tritt, um die vollkommene Verbrennung der Gase herbeizuführen, bevor dieselben in die Kanäle v gelangen. Je mehr man nun die Öffnung o^1 durch den Schieber n schliesst, desto mehr Luft wird durch die übrigen Öffnungen o in den Verbrennungsraum r eintreten, so dass an den betreffenden Stellen die Verbrennung lebhafter wird.

Wird eine Ofenkammer p kalt oder will man keine Nebenproducte gewinnen, so öffnet man den Schieber e . Alsdann gelangen die in der betreffenden Kokskammer entwickelten Gase durch Öffnungen x in die Kammer w und von hier aus direct in den Verbrennungsraum r , und zwar an derselben Stelle, wo sonst die von Theer und Ammoniak befreiten Gase durch Rohr d eingeleitet werden; die Verbrennung dieser direct aus den Kokskammern einströmenden Gase vollzieht sich also in derselben Weise wie die aus der Condensationsanlage kommenden, von Theer und Ammoniak befreiten Gase.

Vertheilung des Brenngases bei Koksöfen. Um die Koksöfen gleichmässig

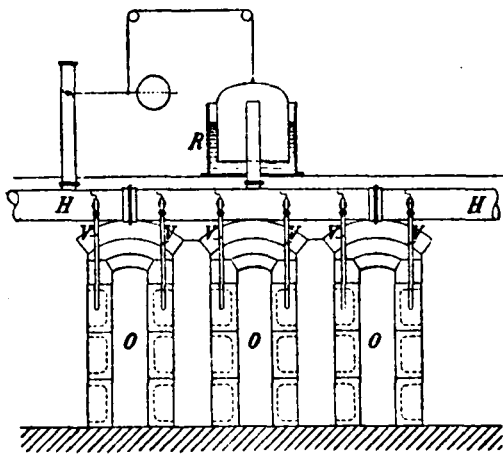


Fig. 200.

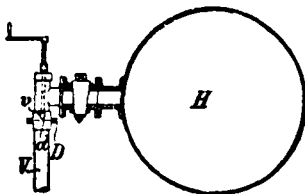


Fig. 201.

zu heizen, genügt es nach L. Semet (D.R.P. No. 52538) an der Gashauptzuleitung H , Fig. 200 und 201, die Einrichtung so zu treffen, dass sich darin ein gleicher Druck

constant und selbstthätig aufrecht erhält und jedes der nach den Einzelöfen O abzweigenden Vertheilungsrohre V mit dem gleichen Durchströmungsquerschnitte zu versehen. Zu dem Ende ordnet er in jedem Vertheilungsrohre V ein Diaphragma D mit Loch d an und gibt den Löchern d aller vorhandenen Diaphragmen D die gleiche Weite. Die Löcher d können mittels Regulirventile v um gleiche Beträge bezüglich ihrer Weite verändert werden. Zur Aufrechterhaltung eines gleichmässigen Druckes in der Hauptleitung H versieht er diese mit einem Druckregler R bekannter Construction, welcher gestattet, den nöthigen Druck in der Hauptleitung herzustellen und dann diesen Druck selbstthätig aufrecht erhält.

Hüttenwesen.

Herstellung zellig-poröser Schlacke. Um aus Schlacke einen leichten und porösen Baustein zu gewinnen, werden nach G. T. C. Bryan (D.R.P. No. 51342) Kohlensäure und Wasserstoff in die flüssige Schlacke eingepresst. Die Schlacke soll hierdurch nicht nur sehr porös gemacht, sondern auch verbessert werden, indem Wasserstoff sich mit dem Schwefel und Kohlensäure sich mit dem Kalk der Schlacke verbinden soll. Aus derartiger poröser Schlacke kann dann ein Pflaster- oder Baumaterial in der Weise gewonnen werden, dass man zellig-poröse Schlackenstücke mit Formstücken aus dichter Schlacke verbindet, oder indem man diese letzteren zusammengesetzten Stücke oder auch die zellig-porösen Schlackenstücke für sich allein mit einer Decke aus Cement oder ähnlichem Material überzieht.

Zur Trennung von Metallen und Schlacken im geschmolzenen Zustande will O. B. Peck (D.R.P. No. 52814) das Gemenge auf den Boden einer in schnelle Umdrehung versetzten Schleuder fallen lassen.

Desoxydation basisch erzeugten Flusseisens. Nach L. Pszczolka (D.R.P. No. 52848) wird das wie gewöhnlich ausgefrischte Metall im flüssigen Zustande unter möglichstem Zurückhalten der basischen Schlacke in eine entsprechend vorgewärmte Pfanne o. dgl. oder in einen gewöhnlichen sauren Herdschmelzofen, oder in einen Herdschmelzofen, dessen Herd eine bewegliche Pfanne bildet, die dann zum feststehenden Gewölbe herabebewegt und durch hydraulische Apparate an dasselbe und an die Einströmungskanäle angeschlossen werden kann, eingiesst und während des Einfließens, vor

oder nach demselben stark Si O₂-haltige Substanzen, wie z. B. Schlacken, Glas, Quarz, Feldspath, oder andere Si O₂-haltige Mineralien oder künstliche Mischungen aus Si O₂ mit Alkalien, Erdalkalien oder dergleichen bestehend, in geschmolzenem oder festem Zustande, warm oder kalt, in Pulverform oder in beliebiger Stückgrösse zusetzt, und diese stark Si O₂-haltigen Stoffe so lange Zeit auf das Metallbad einwirken lässt, bis zwei nach einander genommene Schlackenproben keine weitere Aufnahme von Eisenoxydoxydulverbindungen durch dunklere Farbentöne erkennen lassen. Je nach der grösseren oder geringeren Oxydation des Eisenbades wird die Dauer der Einwirkung von einer Stunde bis zu weniger als einer Minute betragen müssen. Die Menge der zuzuführenden Si O₂-haltigen Substanzen lässt sich nur durch die Praxis bestimmen, da die Menge der zu verschlackenden Eisenoxydoxydulverbindungen je nach dem verarbeiteten Rohmaterial und je nach dem angewendeten Verfahren in der Birne oder auf dem Herde schwankt; doch kann man immerhin auf 100 k Metallbad höchstens 13 k einer 70 proc., 9 k einer 80 proc., 7 k einer 90 proc. Substanz rechnen.

Ist die genügende, aus Versuchen ermittelte Dauer der Einwirkung der Si O₂-haltigen Materialien auf das Eisenbad erreicht, so kann man die erforderliche Menge der Rückkohlungszusätze in beliebiger Art dem Metall zusetzen und alsdann den Guss vornehmen, oder man lässt das von Oxydoxydalen befreite Metall in eine gewöhnliche Pfanne fliessen, nimmt hier erst die Rückkohlung vor und vergiesst dann das Metall.

Bei einem nur geringe Mengen von Eisenoxydoxydulverbindungen haltenden Metallbade kann man das entkohlte und entphosphorte Metall in eine Art Sumpf oder in einen Kasten oben einfliessen und durch eine im unteren Theile oder im Boden befindliche Ausflussöffnung gleichzeitig in die eigentliche Gusspfanne abfliessen lassen; durch einen feuerfesten Stopfen kann man den Abfluss so regeln, dass der Sumpf, in welchem sich die Si O₂-haltige Substanz befindet, nach Belieben gefüllt gehalten wird. Die Rückkohlungstoffe werden dann dem Metall in der Giesspfanne in beliebiger Art und Weise zugesetzt. Zur Erzeugung weichsten Flusseisens wird das entkohlte und entphosphorte Metall nach obigem Verfahren von Oxyden befreit und dann unmittelbar ohne Zusatz eines Reduktionsmittels vergossen.

Die Schlacken vom sauren Verfahren sind in Folge ihres grossen Gehalts an Si O₂ in der Lage, grosse Mengen der durch Oxydation des Einsatzes entstandenen Eisenoxyd-

oxydulverbindungen aufzunehmen und zu binden, was bei den beim basischen Verfahren fallenden, an Si O₂ armen Schlacken nur in sehr beschränkter Weise der Fall sein kann. Aus diesen Gründen enthält das auf basischer Zustellung erzeugte Metall eine weit grössere Menge von Eisenoxydoxydulverbindungen, gelöst oder beigemischt als ein auf saurer Zustellung erzeugtes Metall. Bei der Rückkohlung dieses Metalles wird der grösste Theil der durch das ganze Bad vertheilten Eisenoxydoxydulverbindungen durch den Kohlenstoff, das Siliciummangan reducirt und daraus dann ein gering gekohltes Eisen gebildet. Zugleich aber wird das auf basischer Zustellung ausgefrischte und entphosphorte Metall höher gekohlt, so dass man ein Endergebniss erhält, dessen härtere Grundmasse von unter sich wieder verschieden weicherem, d. h. weniger Kohlenstoff und Mangan haltendem Eisen durchsetzt ist.

Wollte man der ungleichmässigen Beschaffenheit des auf basischer Zustellung erzeugten Endergebnisses, etwa durch längeres Stehenlassen des Metalles in einer Pfanne und Umrühren oder sonstwie auf mechanischem Wege, entgegenarbeiten, so weiss man aus der Praxis, dass dieser Art der Ausgleichung Hindernisse entgegenstehen, welche den beabsichtigten Zweck nur höchst unvollkommen erreichen lassen. Die deshalb bei dem bisherigen Verfahren auf basischer Zustellung herbeigeführte ungleichmässige Beschaffenheit des sogen. „basischen Stahles“ gibt Veranlassung zu der bekannten grösseren Weichheit desselben bei sonst gleicher chemischer Zusammenstellung, als solche bei sogen. „saurem Stahl“ vorkommt. Bei der Erzeugung von weichem Flusseisen ist diese ungleichmässige Beschaffenheit viel weniger hinderlich als bei der Erzeugung von Flussstahl für härtere Bleche, Flusswaaren, Werkzeuge, Schienen u. s. w., für welche ein durchaus gleichmässiges Metall hergestellt werden muss.

Zur Entfernung von Rost auf Gegenständen von Eisen und Stahl löst A. Bücher (D.R.P. No. 52 162) 100 g Zinnchlorid in 1 l Wasser, ferner 2,5 g Weinsäure in 1 l Wasser, giesst erstere Lösung zur letzteren und setzt 20 cc einer mit 2 l Wasser verdünnten Indigolösung zu. Diese Lösung ist bestimmt für Gegenstände des täglichen Gebrauches, wie Schlüssel, Scheeren, Messer, Gabeln u. dgl.

Für Maschinentheile u. dgl. dient die billigere Lösung von 3 g Weinsäure, 10 g Zinnchlorür, 2 g Quecksilberchlorid im Liter Wasser, und dieser Lösung werden 50 cc

einer mit der 100fachen Menge Wasser verdünnten Indigolösung zugesetzt.

Bei kleineren, mit Rost behafteten Gegenständen verfährt man so, dass man dieselben zunächst durch trockenes Abreiben von etwa anhaftendem Fett befreit und dann den Rostfleck vermittle eines Pinsels mit dem vorher gut durchgeschüttelten Entrostungsmittel befeuchtet. Nachdem die Flüssigkeit einige Secunden lang eingewirkt hat, entfernt man den erweichten Rost sofort mit einem feuchten, reinen Lappen und reibt schliesslich die betreffenden Stellen mit einem trockenen Tuch vollkommen trocken. Sollten nach Beendigung dieser Behandlung die Rostflecke noch nicht völlig verschwunden sein, so ist dieselbe so oft zu wiederholen, bis sich der Gegenstand im Zustande der gewünschten Reinheit befindet. Durch Abreiben mit etwas Silbersand wird der frühere Glanz des betreffenden Eisengeräthes wieder hergestellt. Die Politur wird durch die angewendete Flüssigkeit nicht angegriffen.

Grössere, völlig verrostete Gegenstände sind zunächst mit kochendem Wasser gut abzuwaschen, dann in heisses Wasser einzulegen und bis nach dem Erkalten desselben darin liegen zu lassen. Haben dieselben dann noch 12 Stunden lang in Alkohol von 96 Proc. gelegen und sind hierauf mit Wasser gut abgewaschen worden, so legt man sie vollständig in die Flüssigkeit hinein. Nach 24stündiger Einwirkung derselben wird der so behandelte Gegenstand gut abgespült, mit einem Lappen trocken gerieben und schliesslich noch durch 2stündiges Erhitzen in einem Luftbade bei 100° vollkommen getrocknet. Sollten nach 24stündiger Einwirkung der angewendeten Flüssigkeit die eisernen Gegenstände noch nicht ganz rostfrei sein, so reibt man die noch restigen Stellen mit einem geeigneten Holz ab, spült den losgelösten Rost mit Wasser ab und legt die Gegenstände nochmals 24 Stunden lang in die angegebene Flüssigkeit.

Zur Reinigung von Zinkerzen schmilzt The Alkaline Reduction Syndicate (D.R.P. No. 52 714) das Zinkerz mit Ätznatron in einem Flammofen. Hierbei erhält man eine flüssige Masse, aus welcher das Blei und mit demselben das Silber und Gold sich zu Boden setzt und abgezogen wird. Die zurückbleibende flüssige Masse, welche im Wesentlichen aus Ätznatron, Natriumsilicat, geringen Mengen Natriumsulfid und einer gehaltreichen Zinkverbindung besteht, wird abgelassen und ausgelaut, so dass die Natronverbindungen gelöst werden, während die durch die Beseitigung von Si-

licium und Blei angereicherte Zinkmasse sich zu Boden setzt. In dem Zinkerz etwa enthaltenes Eisen oder Kupfer wird nicht entfernt, jedoch wirkt ihre Anwesenheit nicht störend oder schädlich bei der darauf folgenden Zinkmetallgewinnung. Ein grosser Vortheil soll darin liegen, dass das angereicherte Zinkmaterial sich in einem solchen fein vertheilten Zustande befindet, dass dasselbe als Farbstoff benutzt werden kann.

Unorganische Stoffe.

Industrielle Gewinnung von Sauerstoff. L. T. Thorne (J. Ch. Ind. 1890 S. 246) bespricht die seit Priestly's Entdeckung des Sauerstoffs (1771) vorgeschlagenen Methoden zur fabrikmässigen Gewinnung dieses Gases.

Bis auf die Arbeitsweise von Brin's Oxygen Company, über welche eingehendere Angaben gemacht werden, sind dieselben zur Genüge bekannt. Die Gebr. Brin nehmen bekanntlich das Boussignault'sche Verfahren der Absorption von Sauerstoff durch Baryt und Wiederzersetzung des hierdurch gebildeten Baryumsuperoxyds in Sauerstoff und Baryt auf und scheinen die Schwierigkeiten, welche die Rentabilität dieses Verfahrens bisher in Frage stellten, glücklich überwunden zu haben. Die andauernde Absorptionskraft des Baryts wurde erreicht durch sehr sorgfältige Herstellung desselben in Rücksicht auf seine chemische, besonders aber auf seine physikalische Beschaffenheit, dann durch eine gründliche Reinigung der über den erhitzten Baryt geleiteten Luft, ferner durch Erhöhung des Luftdrucks bei der Oxydation und Verminderung desselben bei der Desoxydation.

Der zur Verwendung kommende Baryt soll in erster Linie porös und hart sein. Diese Eigenschaften erhält er am besten, wenn man von Baryumnitrat als Rohstoff ausgeht. Das Nitrat wird allmählich in Sehmottetiegel gefüllt, welche in einem Koksfeuer auf ungefähr 880° erhitzt waren; es schmilzt schnell und tritt auch bald, unter Entwicklung von Sauerstoff und Stickoxyden, Zersetzung ein. Diese Zersetzung dauert ungefähr 3 Stunden, während welcher Zeit der Tiegelinhalt, in Folge der Gasentwicklung, in lebhafter Bewegung bleibt. Es bleibt dann schliesslich eine poröse Masse zurück, welche noch etwa eine Stunde lang geglätt wird, um, soweit dies überhaupt möglich, die Zersetzung zu vollenden. Man erhält auf diese Weise einen porösen und gleichzeitig harten Baryt. Die Ausbeute beträgt etwa 50 Proc. vom Nitrat. Die

Kosten belaufen sich auf etwa 150 Mark für 100 k. Wenn auch viele Fabrikanten einen niedrigeren Preis in ihren Listen aufführen, so fehlte doch den aus diesen Quellen stammenden Producten die durchaus erforderliche Härte, verbunden mit der nicht minder wichtigen Porosität.

Die Reinigung der Luft ist von sehr grosser Wichtigkeit für das Gelingen des Verfahrens. Hierzu dienen eine oder mehrere Trockenkammern, welche mit gebranntem Kalk gefüllt sind, und ein mit Stücken von Ätznatron gefüllter Thurm. Die Luft wird erst über den Kalk, dann durch das Ätznatron geleitet und ist beim Austritt aus den genannten Reinigungskammern fast frei von Kohlensäure und Wasser. Den durchschnittlichen Feuchtigkeitsgehalt der Luft (in England) zu 1,25 Proc. angenommen, können 1000 k Kalk theoretisch ungefähr 85 000 cbm Luft reinigen; in der Praxis werden 70 bis 80 Proc. dieser Wirkung erreicht. Es wird sehr wenig Natron verbraucht und sind beide, der ausgenutzte Kalk sowohl, wie das mit Kohlensäure theilweise abgesättigte Ätznatron, obwohl ohnehin schon sehr billig, immer noch verkäufliche Producte.

Eine absolute Reinigung der Luft ist in dem grossen Maassstabe, in welchem der Apparat jetzt im Betriebe steht, schwer erreichbar. Doch scheint es, als wenn gerade diese geringe Unvollkommenheit des Grossbetriebes die Bedingung zum Erfolge des Verfahrens sei. Boussignault reinigte bei seinen Versuchen die Luft sehr gründlich und trotzdem machte sich bald ein Zurückgehen der Absorptionskraft des Baryts bemerkbar. Durch Überleiten von etwas Wasserdampf wurde diesem Übelstande eine kurze Zeit lang abgeholfen. Die Aufnahme von grösseren Mengen Wasser hatte zwar ein Zerfallen des Baryts zur Folge; der Beweis aber, dass geringe Mengen Wasser, wie sie bei dem jetzigen Reinigungsverfahren in der Luft zurückbleiben, von günstigem Einflusse sein können, scheint durch Boussignault's Versuche schon geliefert zu sein.

Ursprünglich wurden wagrecht eingemauerte Stahlretorten zum Erhitzen des Baryts benutzt, und zwar wurde zur Oxydation ein Luftstrom bei ungefähr 600° unter einem Überdrucke von etwa $\frac{3}{4}$ Atm. hindurchgeleitet, während die Desoxydation bei etwa 850° unter Zuhilfenahme von Vakuumpumpen ausgeführt wurde. Beim längeren Gebrauche dieser liegenden Retorten machten sich mancherlei Übelstände bemerkbar: Es bildeten sich, durch allmähliche festere Zusammenlagerung der Barytstücke

in den oberen Theilen der Retorten Luftkanäle, so dass die Oxydation unvollständig wurde; es war schwierig, die Rohrverbindungen in Folge der stets wechselnden Erhitzung der Retorten dicht zu behalten, und schliesslich litten die Retorten gerade durch diese häufigen Temperaturveränderungen sehr stark. Diese Übelstände wurden einmal durch lothrechte Einmauerung der Retorten, dann aber besonders durch Erhaltung einer gleichmässigen Temperatur während des ganzen Vorganges gehoben. Es wurde ermittelt, dass bei einer Temperatur von etwa 700° ein Luftstrom unter einem Überdrucke von etwa $\frac{3}{4}$ Atm. genügende Oxydation des Baryts bewirkte, und dass das gebildete Barymsuperoxyd bei derselben Temperatur und in einem Vacuum von 5 cm Quecksilbersäule einen grossen Theil seines Sauerstoffs wieder abgab. Theoretisch kann 1 k Baryt ungefähr 1,2 hl Sauerstoff absorbiren und selbstverständlich dieselbe Menge wieder abgeben. Bei der alten Praxis unter Anwendung verschiedener Temperaturen für Oxydation und Reduction erhielt man ungefähr die Hälfte der theoretischen Menge, während man bei dem jetzigen Verfahren durch einmalige Oxydation und Reduction nur etwa 10 l Sauerstoff für 1 k Baryt erhält. Doch während eine solche Operation nach dem ursprünglichen Verfahren 4 Stunden in Anspruch nahm, kann dieselbe jetzt alle 10 bis 15 Minuten wiederholt werden, so dass die in einer gegebenen Zeit erzielte Sauerstoffmenge trotzdem bedeutend grösser ist als früher. Bei dem verwendeten Apparat, Fig. 202 bis 204, werden die Heizgase in dem durch Öffnung *D* beschickten Generator *A* erzeugt. Die Luft tritt bei der verstellbaren Öffnung *E* ein. Die Generatorgase werden in der Kammer *B* verbrannt. Die Kanäle *e* führen dem Verbrennungsraume die erforderliche Luft zu. Die heissen Verbrennungsproducte werden durch die Öffnungen *c* den Retortenräumen zugeführt, von wo sie nach Umspülung der Retorten am unteren Theile der Retortenkammern in der Richtung der Pfeile in den Fuchs abgesogen werden.

Eine Pumpe saugt die zur Peroxydbildung erforderliche Luft an und drückt dieselbe durch die Reiniger. Diese sind mittels Rohrleitungen und Ventile so verbunden, dass ein oder zwei Kalkreiniger mit einem Ätznatronreiniger zusammengeschaltet werden können. Die Luft geht von hier durch einen selbstthätigen Umschalter in die Rohrleitung *b*, welche dieselbe den Vertheilungventilen *v* und *l* auf dem Ofen und durch diese zunächst den äusseren Reihen von Re-

torten zuführt, in welchen die Luft abwärts gedrückt wird, um von unten aus durch Verbindungsröhren in die inneren Retortenreihen überzutreten und in diesen aufwärts

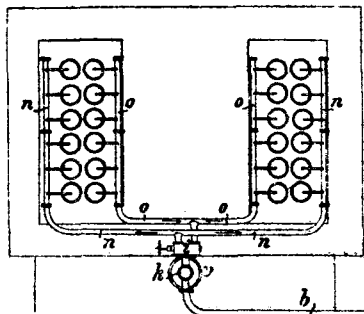
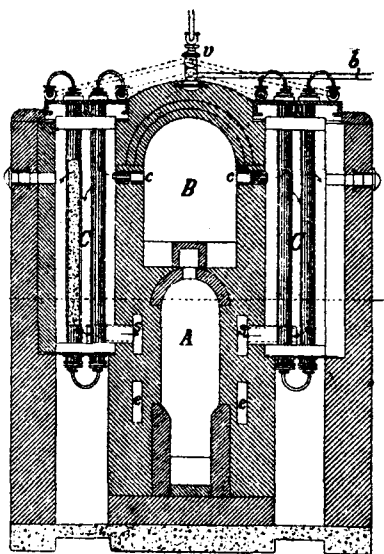
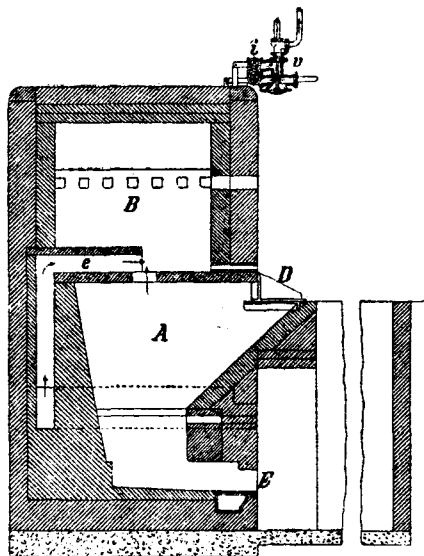


Fig. 202-204.

zu steigen. Aus diesen Retorten wird die sauerstoffarme Luft durch ein über *V* angebrachtes Ventil abgelassen. Die Ventile *V* und *l* sind derartig eingerichtet, dass der

Luft auch die entgegengesetzte Richtung ertheilt werden kann.

Ist die Oxydation genügend vorge-schritten, so stellt der Umschalter die Ven-tile derart, dass die Reiniger ausgeschlossen und die Saugcylinder der Pumpe mit den Retorten verbunden werden. Durch die Druckverminderung in den Retorten schliesst sich das Luftablassventil von selbst und stehen dann die Rohrleitungen *n* und *o* mit der Rohrleitung *b* in Verbindung. Sobald in den Retorten ein Vacuum von etwa 5 cm Quecksilbersäule erreicht ist, beginnt die Sauerstoffabgabe. Das Gas wird durch die Pumpe nach dem Gasometer gedrückt.

Eine der wichtigsten Verwendungsarten wird nach Ansicht des Verf. die Oxydation der Öle werden. Die Schwefelsäureanhydrit-Industrie scheint sich auch mit der Frage der Anwendung dieses Gases zu beschäftigen. Bei der Bleicherei in Verbindung mit Chlorkalk sollen grosse Vortheile erzielt sein. Die Brin's Oxygen Company hat ausser etwa sieben eigenen Öfen noch einige Anlagen in einer deutschen und einer eng-lischen chemischen Fabrik eingerichtet und in Betrieb gesetzt. B.

Fabrikation von Phosphor. H. B. Readman (J. Chem. Ind. 1890 S. 473) er-klärt, dass das von ihm S. 369 d. Z. be-schriebene bisherige Darstellungsverfahren mit vielen Mängeln behaftet sei.

In erster Linie erfordert dasselbe, wenn es ökonomisch durchgeführt werden soll, die Anlage einer ziemlich grossen Schwefelsäure-fabrik. Die zur eigentlichen Phosphorfabri-kation erforderlichen Einrichtungen sind ge-wiss auch nicht billig. Eine Mahlanlage für den Rohstoff, Formmaschinen und ausge-dehnte Räumlichkeiten zum Trocknen und Lagern der Retorten, welche unbedingt am Platze der Fabrik selbst hergestellt werden müssen, die Filtrirvorrichtungen, zahlreiche Sammelbehälter für Säuren verschiedener Stärkegrade, das Unterbringen der unge-heuren Gypsmengen, Eindampf- und Trocken-pfannen in grosser Anzahl, der Verbrauch von Retorten, deren jede nur $\frac{1}{2}$ bis 1 k Phosphor zu liefern im Stande ist, sind Umstände, welche ein recht ungünstiges Ver-hältniss ergeben zwischen dem Aufwande an Material und Arbeit zu der Ausbeute an fertigem Producte. Hierbei ist des Verlustes an Phosphor selbst und phosphorhaltigem Material in allen Theilen des Processes, selbst bei vollkommenster Einrichtung des ganzen Apparates, noch nicht gedacht.

Readman hat nun zahlreiche Versuche ausgeführt, um Verfahren und Anlage zu

vereinfachen. Es handelte sich zunächst darum, festzustellen, ob Kieselsäure im Stande sei, in Gegenwart von Kohlenstoff aus Phosphaten bei hoher Temperatur den Phosphor auszutreiben und ob sich gleichzeitig eine genügend leichtflüssige Schlacke bilden würde, welche von Zeit zu Zeit abgestochen werden könnte.

Als Apparat diente ein Morgan'scher Graphittiegel „Salamander“, Grösse No. 8, in einem Sefström'schen Gebläseofen. Der entweichende Phosphor wurde vorläufig vernachlässigt und nur der in der Schlacke verbliebene bestimmt.

Die erste Mischung:

Kalkphosphat (Charleston)	100
Sand	40
Kohle	15

wurde, schwach angefeuchtet, in einen rothglühenden Tiegel gebracht und 75 Min. auf einer der Weissglut nahen Temperatur erhalten. Sie war an den Tiegelwandungen etwas zum Schmelzen gekommen, sah jedoch im Ganzen so wenig vertrauenerweckend aus, dass sie nicht analysirt wurde.

Beim nächsten Versuche wurde der Sandzusatz vergrössert, doch war der Erfolg, wenn auch etwas mehr Masse in Fluss gerathen war, kein besserer.

Es wurde nun das Phosphat durch basische Bessemer-Schlacke ersetzt:

Schlacke	100
Sand	67
Kohle	10.

Die Mischung war in 15 Min. geschmolzen. Die ausgegossene und gekühlte Schmelze bestand aus einer glasartigen Masse und einem metallähnlichen spröden Korne, welches sich als Fe_2P erwies. Das Resultat dieses Versuches und vieler folgender war, dass bei Verwendung basischer Schlacke nur ein geringer Theil Phosphor ausgetrieben wird. Die grössere Menge des Phosphors wird durch seine Verwandtschaft zum Eisen unter Bildung von Phosphiden in der Schmelze zurückgehalten, während Kalk, Magnesia und Mangan mit der Kieselsäure zusammengesetzte Silicate bilden, welche bekanntlich bei Temperaturen schmelzen, denen reine Kalksilicate noch widerstehen.

Diese negativen Resultate führten dazu, das Verhalten einer Mischung von Phosphat und Schlacke zu prüfen. Folgende Verhältnisse:

Charleston-Phosphat (11,86% P)	100
Bessemer-Schlacke, bas.	50
Sand	79
Kohle	41

ergaben eine leicht flüssige Schmelze, aus welcher sich grosse Mengen Phosphor entwickelten. Eine weitere Mischung bestand aus:

Charleston-Phosphat (11,86% P)	100
Bessemer-Schlacke, bas.	33
Sand	75
Kohle	33.

Sie kam gut in Fluss und war das Gewicht der Schlacke von 241 auf 175 vermindert. Die Zusammensetzung dieser war folgende:

Phosphor	2,23 Proc.
Kieselsäure	55,60
Kalk	27,34
Nicht bestimmt	14,80.

In diesem Falle betrug die Menge des ausgetriebenen Phosphors 71,8 Proc. des ursprünglich vorhandenen. Folgende Mischung gab ebenfalls eine gute Schmelze:

Knochenasche (17,66 Proc.)	100
Bessemer-Schlacke, bas.	33
Sand	80
Kohle	33
	246.

Das Gewicht betrug nach beendigter Reaction 176; der Rückstand enthielt

Phosphor	2,82 Proc.
Kieselsäure	49,12
Kalk	34,13
Nicht bestimmt	13,93.

Diese Mischung hatte, den Phosphor der Schlacke nicht eingerechnet, 71,1 Proc. ihres Gesamtphosphorgehaltes abgegeben.

Die Schlacke war sehr leichtflüssig und glasähnlich.

Nachdem durch diese Versuche der Beweis geliefert war, dass sich der Phosphor aus den gewöhnlichen Kalkphosphaten des Handels durch Kieselsäure und Kohle austreiben liess, musste zunächst die Gewinnung des in Freiheit gesetzten Phosphors in's Auge gefasst werden. Nachstehende Mischung:

Charleston-Phosphat	100
Bessemer-Schlacke, bas.	33
Sand	71
Koks	27
	231

wurde in einer besonders für diesen Zweck von der Morgan Crucible Co. hergestellten tubulirten Graphitretorte vorsichtig bis zum Schmelzen erhitzt und auf dieser Temperatur erhalten, bis die Phosphorentwicklung aufhörte. In den Vorlagen fanden sich 55,1 Proc. des Gesamtphosphors der Mischung. Diese Ausbeute ist eine sehr befriedigende, wenn man bedenkt, dass der Phosphorgehalt der Bessemer-Schlacke (10,7 Proc. der ganzen Menge) stets in der Schmelze zurückgehalten wird.

Um von der Bessemer-Schlacke unabhängig zu sein, wurde diese einer Analyse unterworfen und eine ähnliche, leicht schmelzbare Mischung zu erzielen versucht. Eine

Bessemer - Schlacke aus West - Schottland
enthält:

Kieselsäure	38,60 Proc.
Thonerde	12,85
Kalk	32,54
Manganoxyd	4,98
Eisenoxyd	0,64
Magnesia	6,49
Calciumsulfid	3,58
Phosphorsäure	Spur.

Diese Schlacke schmolz sehr leicht in 10 Minuten und blieb, in einen kleinen Löffel gegossen, 3 Minuten lang flüssig. Eine Mischung von:

Charleston-Phosphat	100
Kaolin	50
Holzkohle	17

noss gut zusammen und gab eine Schlacke mit 1,86 Proc. Phosphor. Die gleiche Mischung, mit Zusatz von 20 Proc. Sand, verhielt sich in Bezug auf Schmelzbarkeit ganz ähnlich; die Schlacke enthielt:

Phosphor	1,74 Proc.
Kieselsäure	40,92
Kalk	37,70
Thonerde	17,08

Bei weiteren Versuchen wurden Zusätze von Braunstein gemacht. Die erhaltene Schlacke hatte die charakteristische Manganfärbung und zeigte folgende Zusammensetzung:

Phosphor	0,86 Proc.
Kieselsäure	42,41
Kalk	32,41
Thonerde	15,60
Manganoxyd	8,69

Verfasser stellte sich nun die Aufgabe, den Phosphor aus seiner augenblicklich billigsten Quelle, der Phosphatschlacke, zu gewinnen. Folgende Mischung:

Schlacke	100
Scharmotte	50
Holzkohle	30

lieferte zwar bei hoher Temperatur eine vollständig flüssige Schmelze, doch fand sich, wie bei früheren Versuchen, aller Phosphor als Phosphid an Eisen gebunden in der Schlacke.

Es wurden daher bei folgenden Versuchen höhere Temperaturen angewandt, um Zusätze von der Zusammensetzung der Schlacken, welche nur Phosphor binden, ganz zu vermeiden.

Charleston-Phosphat	100
Sand	50
Koks	20

wurden bei stärkerem Gebläsedruck und mit der besten Sorte Koks in einem Sefströmischen Ofen zum Schmelzen gebracht. Die schieferfarbige Schlacke enthielt:

Phosphor	1,35 Proc.
Kieselsäure	49,88
Kalk	33,04
Nicht bestimmt	15,73

Ähnliche Resultate ergaben Canada-, Sommer- und spanische Phosphate, ein Beweis, dass keine Flussmittel erforderlich sind, wenn die Temperatur hoch genug getrieben wird. Condensationsversuche mit diesen einfachen Mischungen lieferten in einem Falle 72,2 Proc. des gesammten Phosphors. Dieses Resultat wurde durch 20 Versuche bestätigt. Verf. stellt die Beschreibung seines bei Edinburgh aufgestellten grossen Versuchsofens für eine folgende Mittheilung in Aussicht. B.

Fettindustrie, Leder u. dgl.

Umwandlung von Ölsäure in feste Fettsäuren. Wenn man die Fette mit concentrirter Schwefelsäure statt mit Kalk oder hochgespanntem Wasserdampf verseift, so wird nach R. Benedikt (Mon. Chem. 1890 S. 71) ein Theil der Ölsäure in Isoölsäure übergeführt und dadurch die Ausbeute an festen Fettsäuren um 15 bis 17 Proc. erhöht.

Dieses Verfahren hat jedoch einerseits die Kalkverseifung nur zum Theil verdrängen können, weil dieselbe bei der Verarbeitung reinerer Fette immer noch gewisse Vortheile bietet, andererseits liefert es doch noch 20 bis 30 Proc. Ölsäure.

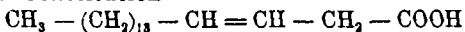
Die Bestrebungen, Ölsäure technisch in feste Fettsäuren überzuführen, haben bisher noch keinen durchschlagenden Erfolg gehabt. Man hat die Umwandlung in Elaidinsäure, Palmitinsäure und in Stearinsäure versucht.

Die Einwirkung von Salpetrigsäure ist nur bei frischer Ölsäure einigermaassen regelmässig, auch ist Elaidinsäure ein schlechtes Kerzenmaterial. Die Umwandlung in Palmitinsäure durch Schmelzen mit Ätzalkalien nach Varrentrapp ist wohl wiederholt im Grossen versucht worden, scheint sich aber nicht als ökonomisch erwiesen zu haben. Über das Verfahren von P. de Wilde und A. Reichler, welche die Ölsäure durch Erhitzen mit wenig Jod, Brom oder Chlor in Stearinsäure überführen wollen, liegen noch keine Erfahrungen vor.

Nach v. Schmidt werden 10 Th. Ölsäure mit 1 Th. Chlorzink auf 180° erhitzt, dann mehrmals mit verdünnter Salzsäure, endlich mit reinem Wasser ausgekocht, vollständig vom Wasser getrennt, und sodann, gerade so wie dies mit den nach dem Schwefelsäure-Verseifungsverfahren gewonnenen Fettsäuren geschehen muss, mit überhitztem Wasserdampf destillirt. Das Destillat wird nach dem Erkalten durch Abpressen in Kerzenmaterial und Ölsäure getrennt.

Nach den ausgeführten Analysen liefert

das Verfahren ein zum grössten Theil aus Stearolacton und Isoölsäure bestehendes Kerzenmaterial. Die Einwirkung von Zinkchlorid auf Ölsäure verläuft derjenigen von Schwefelsäure entsprechend. Es bilden sich offenbar zwei isomere Chlorzinkadditionsproducte, gerade wie sich dort zwei Oleïnschwefelsäuren bilden. Dieselben zerfallen beim Kochen mit verdünnter Salzsäure in Oxystearinsäuren und Chlorzink. Dieselben Oxystearinsäuren hat Geitel aus dem Einwirkungsproduct von Schwefelsäure auf Ölsäure erhalten. Die eine geht unter Wasseraustritt in Stearolacton über, weshalb sie nach Geitel als Oxystearinsäure anzusehen ist. Die Bildung einer solchen Säure verlangt aber, dass sich die doppelte Bindung in der Ölsäure am γ -Kohlenstoff befindet, wodurch Saytzeff's Ansicht, dass Ölsäure die Constitution



habe, eine weitere Bestätigung findet. Der zweiten Oxystearinsäure kommt dann die Formel einer β -Oxysäure zu. Diese geht, wie Saytzeff nachgewiesen hat, leicht in ein Anhydrid über, welches durch alkoholische Kalilauge erst bei 150° zerlegt wird. Es ist dies das in dem Einwirkungsproduct von Chlorzink auf Ölsäure enthaltene „unverseifbare Anhydrid“. Diese Oxystearinsäure liefert nach Saytzeff bei der Destillation Ölsäure und die feste Isoölsäure, woraus sich deren Vorkommen in der Kerzenmasse erklärt.

Zur Prüfung der Malmittel empfiehlt E. Friedlein (Techn. Maler. 1890 S. 101) folgendes Verfahren.

Man versehe zunächst eine Reihe flacher Uhrgläser mit Nummern, die sich auf ein anzulegendes Verzeichniss beziehen und überziehe diese mit einer nicht zu dünnen Schicht Gummischleim. Ist diese trocken, so trage man auf dieselbe die zu prüfenden Öle, Lacke, Farben u. dgl. in etwa Messerrücken dicker Schicht auf und überlasse sie an einem warmen staubfreien Orte der freiwilligen Trocknung. Nach vollständigem Trocknen lege man die Gläser in Wasser,

bis sich alles Gummi abgewaschen hat, und hat dann das reine Trockenhäutchen zur Verfügung; dasselbe ist in der Mitte am dicksten und verläuft nach dem Rande in ganz dünner Schicht. Nun vergleicht man die einzelnen Häutchen nach folgenden Punkten:

1. Die Zeit, welche jede Schicht unter gleichen Bedingungen zum Trocknen brauchte;
2. Glätte: ist das Häutchen auf der Oberfläche glatt, runzlig oder rissig?
3. Elasticität: lässt es sich leicht biegen oder rollen, ohne zu brechen?
4. Härte: lässt es sich mit scharfem Messer mehr oder weniger leicht schaben?
5. Klarheit: blieb es durchsichtig oder wurde es trübe?

Sodann theilt man jedes Häutchen in zwei Theile, bringt das eine längere Zeit an einen finstern Ort und lässt das andere im Lichte, um ein etwaiges Nachdunkeln im Finstern zu erkennen.

Auf Leinwand aufgetragen, wird dann eine Probe nach dem Trocknen und nach verschiedenen Temperaturen (von $+40^\circ$ und -10°) angesetzt und beobachtet, ob sich nicht Sprünge und Risse bilden.

Die auch auf bisher gebräuchliche Weise grundirte Leinwand steht zwar, wenn rein Leinen benutzt wurde, nach dem Trocknen fest; sie verändert ihre Oberfläche nicht weiter, obgleich sie mit den Jahren spröde und brüchig wird. Diese Sprödigkeit tritt aber nur bei mechanischem Drucke von der Rückseite her in Erscheinung. Allein es empfiehlt sich doch, die durch sonstige Versuche bewährten Farben auch auf Leinwand aufgetragen, durchzuprobieren.

Handelt es sich um Prüfung der Leuchtechtheit einer Farbe, so werde dieselbe sowohl pastos als auch als Lasur auf Leinwand aufgetragen und nach dem Trocknen, die Hälfte mit schwarzem Papier bedeckt, mehrere Tage dem directen Sonnenlichte ausgesetzt.

Bei genauen Proben noch unbekannter Farben bringe man solche auch in Orte, wo sich Schwefelwasserstoff und Ammoniakverbindungen entwickeln, in die Nähe von Dunggruben u. dgl.

Deutsche Gesellschaft für angewandte Chemie.

Zum Mitgliederverzeichniss.

Als Mitglieder der Deutsch. Ges. f. ang. Chem. werden vorgeschlagen:

C. H. Brandhorst, Chemiker, Antonienhütte bei Morgenroth, O.-Schl. (durch Dr. Minor).
Chemisches Laboratorium des Staatsphysikats (Leiter: Prof. Joh. Perhantz, Chemiker-Adjunkt) in Triest (durch H. Huber).

Otto Schönherr, Chemiker, Oker a. H., Schulstr. (durch Dr. v. Gruber).

Änderungen:

Dr. A. Moye, Kreuzburg (O.-Schl.), Zuckerfabrik.

Der Vorstand.