

füllte Bassin oder haften an den Wänden der Rohre, von welchen sie gelegentlich der Reinigung gekehrt werden. — Die thönernen Condensatoren bilden den ersten Theil der Condensations-Anlage. Was in diesen Vorrichtungen nicht verdichtet wird, soll sich in den anschliessenden gasdichten hölzernen Kammern niederschlagen, in welchen die Gase gezwungen werden, den möglichst längsten Weg zurückzulegen. Der Cubikinhalt der Condensationsräume in Idria beträgt mehr als 15000 cbm und trotzdem finden sich noch im Essencanal und in der Esse selbst bedeutende Mengen von Quecksilber, Quecksilberschlamm und -Staub.

Nebenstehende Skizze (Fig. 4) zeigt schematisch die Anlage einer Quecksilberhütte.

[Schluss folgt.]

### Die ökonomische Tränkung von Holz mit Theeröl.

Von Fr. Seidenschnur.

Die bis jetzt übliche Tränkung von Holz mit Theeröl ist zweifellos eine zweckentsprechende, d. h. in richtiger Weise ausgeführt, wird das Holz dadurch mit Sicherheit dem schädigenden Einfluss grosser und kleiner Lebewesen thierischer und pflanzlicher Art entzogen.

So hoch diese Tränkungsart deswegen zu schätzen ist, haftet ihr doch ein Nachtheil an; es ist nämlich, um den gewünschten Erfolg zu erzielen, erforderlich, das zu schützende Holz in allen seinen durchtränkbaren Theilen zu durchtränken; hierzu ist aber eine sehr grosse Menge Theeröl erforderlich, z. B. bei einer kiefernen Schwelle von 2,7 m Länge und 0,16—0,26 m Stärke 35 kg, bei einer buchenen Schwelle von gleichen Dimensionen sogar mehr als 40 kg Theeröl im gegenwärtigen Preise von 2,28 M. resp. 2,60 M., bei einem Preise von 6,50 M. per 100 kg Theeröl. Diese grosse Menge Theeröl ist erforderlich, um Sicherheit zu haben, dass die Schwelle in allen ihren durchtränkbaren Theilen Theeröl enthält, und deshalb ist die Tränkung nur mit Theeröl allein zu theuer, als dass sie in allen Fällen angewendet werden könnte.

Da mit Sicherheit anzunehmen ist, dass die desinfectorische, d. h. fungicide und bactericide Kraft des Theeröls auch noch für den beabsichtigten Zweck hinreicht, wenn dasselbe verdünnt und so in geringer Menge verwendet wird, so sind in Erkenntniss des oben erwähnten Übelstandes zahlreiche Versuche in dieser Richtung gemacht worden. Es ist Theeröl aufgelöst worden in leicht-

flüchtigen Lösungsmitteln, Ligroin, Benzin, Schwefelkohlenstoff u. a., und mit diesen Lösungen ist das Holz durchtränkt worden in der Hoffnung, durch nachfolgendes Erhitzen des getränkten Holzes die Lösungsmittel abdestilliren und wiedergewinnen zu können. Diese Hoffnung hat sich als trügerisch erwiesen, und alle diesbezüglichen Versuche sind erfolglos gewesen in Folge der Kostspieligkeit des verwendeten, aber für die Conservirung des Holzes absolut werthlosen Lösungsmittels, welches zum grössten Theil verloren ging. Es war nun bisher nicht versucht worden, das Theeröl zwecks seiner Vertheilung zu emulgiren und diese Ölemulsion zur Holzconservirung zu verwenden; es war allerdings auch erst festzustellen, dass mittels dieser Emulsion in gewünschter Weise das Theeröl in das Holz eingebracht werden kann und seinen Zweck<sup>1</sup> erfüllt. Zweck des Folgenden ist, dies zu erweisen.

Herstellung einer Emulsion von Theeröl. Die Emulgirung von Theeröl gelingt bei Innehaltung gewisser Bedingungen leicht vermittelst Alkaliseifen. Bei der Bearbeitung dieser Aufgabe hat sich gezeigt, dass sich nicht alle Sorten Theeröl gleich verhalten; es stellte sich der Einfluss der sauren Bestandtheile des Theeröles als sehr wichtig nach verschiedenen Richtungen heraus, und haben sich demzufolge zwei Wege als gangbar zur Emulgirung aller Theerölsorten erwiesen, von denen je nach dem Gehalt und Verwendungszwecke der Emulsion der eine oder der andere vorzuziehen ist.

A. Emulgirung von entsäuerterem Theeröl. Das beste Verfahren ist folgendes<sup>1)</sup>: 22,5 kg Harz werden mit 3 kg Natron von 98 Proc. in Wasser gelöst und unter Einleiten von Dampf auf 150 l gebracht. Diese Lösung wird mit 450 kg Theeröl, welches mit Natronlauge gewaschen ist, vermischt und dann unter Weiternühren soviel Wasser zugegeben, dass eine Emulsion von gewünschtem Theerölgehalt erhalten wird. Die so erhaltene Emulsion ist sehr lange haltbar und enthält das Öl in mikroskopisch kleinen Tröpfchen aufgeschwemmt. Nach wochenlangem Stehen setzen sich wohl die feinen Öltröpfchen als eine rahmartige Schicht ab, vereinigen sich aber nicht oder nur nach sehr langer Zeit zu grösseren Tropfen; der rahmartige Absatz lässt sich leicht durch Rühren wieder gleichmässig in der Flüssigkeit vertheilen.

Der Durchmesser dieser Öltropfen wird auf weniger als 1  $\mu = 1/1000$  mm geschätzt, und ist die Kleinheit der Öltröpfchen wohl der

<sup>1)</sup> D.R.P. 117 263. (Berliner Holzcomptoir.)

Grund, dass diese Emulsion sich durch gewöhnliches Filtrirpapier nicht filtriren lässt, vielmehr unverändert durchläuft, sowie dafür, dass sie zum Tränken des Holzes geeignet ist.

Folgender Versuch zeigt dies zur Genüge: Ein vollständig mit Rinde bedecktes Stück eines frisch gefällten Buchenstammes von 12 cm Durchmesser und 15 cm Höhe wurde an beiden Enden von einer Gummikappe, in der eine Glasröhre eingedichtet war, hermetisch verschlossen. Das eine Glasrohrstückchen stand mit einem Behälter in Verbindung, in dem sich 15-proc. Theerölemulsion befand, während das andere mit einer Saugvorrichtung in Verbindung gebracht war. Es gelang mittels der Luftpumpe ein Vacuum von ca. 40 mm herzustellen und waren innerhalb einer Stunde durch das Buchenholz 350 ccm Emulsion hindurchgelaufen, die einen Gehalt von 11 Proc. Theeröl aufwies. Berücksichtigt man den in dem Holzstücke enthaltenen Zellsaft, welcher sich nachher im Filtrat befand, so war nur eine minimale Filtration der Emulsion eingetreten.

B. Emulgirung von Theeröl mit einem beliebigen Gehalte an sauren Bestandtheilen. Es wurden in 250 kg Öl 100 kg Harz aufgelöst und bei 60° C. durch vorsichtigen Zusatz von 20 l Natronlauge vom spec. Gewicht 1,225 verseift; es entsteht eine ölige, klare Flüssigkeit, indem die gebildete Seife und das überschüssige Harz im Theeröl gelöst bleiben. Wird diese Masse in eine bestimmte Menge Wasser unter starkem Rühren gegossen, so entsteht auch hier eine feine Emulsion, die aber nicht so haltbar ist, als die unter A. hergestellte, und deren Ölträpfchen nicht einen so kleinen und gleichmässigen Durchmesser haben als diese.

Da die Öle mit einem grossen Gehalte an sauren Bestandtheilen theurer sind als die säureärmeren, ferner auch zur Emulgirung dieser sauren Öle so bedeutend grössere Mengen Harz erforderlich sind, als für die Emulgirung der entsäuerten Öle, so ist die Arbeitsweise unter A. die weitaus billigere und erfolgreichere, weil sie haltbarere und feinere Emulsionen liefert.

Ausführung der Tränkung. Es wurde nach A. Öl emulgirt, zu einer 15-proc. Emulsion verdünnt und damit kieferne Schwellen getränkt durch  $\frac{1}{2}$  stündiges Dämpfen bei  $1\frac{1}{2}$  Atm.,  $\frac{1}{2}$  stündiges Evacuiren bei 690 mm und  $\frac{1}{2}$  stündiges Drücken auf 7 Atm. Die Schwellen wogen vor der Tränkung durchschnittlich 68,6 kg, nach dem Tränken 105,1 kg, hatten also pro Stück 36,5 kg Emulsion aufgenommen, entsprechend 5,5 kg Theeröl.

Prüfung der getränkten Hölzer. In welcher Weise das Öl in der Schwelle ver-

theilt wird, zeigt folgendes Schema (Fig. 5), in dem die Zahlen die Procente Öl, auf trockenes Holz berechnet, bedeuten.

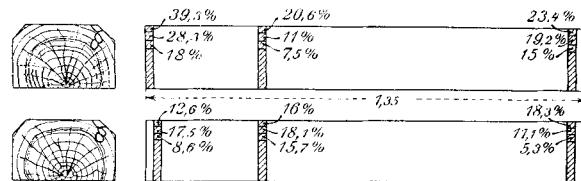


Fig. 5.

In gleicher Weise wurden buchene Schwellen mit 30-proc. Emulsion getränkt, und enthielten zwei untersuchte Schwellen in den verschiedenen Querschnitten die in der Skizze (Fig. 6) eingeschriebenen Ölprocente.

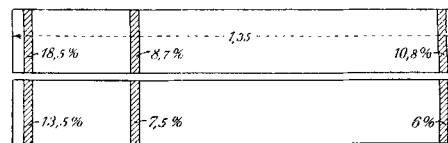


Fig. 6.

Die Gesammtaufnahme betrug bei diesen beiden Schwellen je 31 kg Emulsion zu 30 Proc. Öl = 9,3 kg Öl pro Schwelle, zu 80 kg durchschnittlich. Diese Schwellen enthielten somit 11,6 Proc. Öl vom Gewicht des Holzes; beide Hölzer hatten etwas rothen Kern, so dass dieser Prozentgehalt sich noch etwas erhöht. Bei einer Aufnahme von 40 kg Emulsion zu 30 Proc. enthält das lufttrockne Holz 15 Proc. Öl.

Ursache der mehr oder weniger grösseren Haltbarkeit der Theeröl-Emulsion. Zu den ersten Versuchen über die Emulgirung von Theeröl war ein Öl verwendet worden, welches durch Destillation und nachfolgendes Ausschütteln mit Natronlauge von asphaltartigen, hochsiedenden Stoffen, sowie von den sauren Bestandtheilen befreit worden war. Ferner wurde, wie auch für alle späteren Versuche, eine Seifenlösung benutzt, welche in 100 Theilen 15 Theile Harz und 2 Theile Natron von 98 Proc. enthielt und beim Erwärmen vollkommen klar ist. Es wurden Seife und Öl in folgendem Verhältniss zuerst sorgfältig durchschüttelt und dann unter Rühren in soviel Wasser geschüttet, dass eine schöne haltbare Emulsion von gewünschtem Ölgehalt entstand.

	1	2	3	4	5
Öl	25	50	100	150	200
Seife	50	50	50	50	50
Wasser	100	250	550	850	1150

Bemerkungen gut Ölausscheidung

Es ist also das Verhältniss 3 das beste.

Als nun zu weiteren Versuchen Theeröl, wie es in der Imprägnierungstechnik verwendet

wird, d. h. Theeröl mit einem ziemlich hohen, bis 25 Proc. steigenden Gehalt an sauren Bestandtheilen, verwendet wurde, wurde zwar eine ziemlich homogene Mischung erhalten, aus der sich beim Stehen ziemlich schnell, aber bei verschiedenen Sorten Öl wechselnd schnell, sofort beim Eingießen in Wasser das Öl klar und fast vollständig abschied. Es konnte das nur durch die Gegenwart einer oder aller der bei den ersten Versuchen entfernten Körpergruppen begründet sein, und als die Öle mit Natronlauge ausgeschüttelt wurden, liessen sie sich nach dieser Behandlung gut emulgiren. Die sauren Bestandtheile des Theeröles sind es also, die unter den erwähnten Bedingungen die Herstellung einer guten und haltbaren Emulsion des Theeröles verhindern, während andere niedrig siedende sowie die hochsiedenden Theerölbestandtheile ohne nennenswerthen Einfluss in dieser Beziehung sind.

Auch ein Zusatz von geringen Mengen anderer Säuren, Schwefel-, Salz- oder Essigsäure, zu vorzüglichen Emulsionen scheidet sofort alles Öl in grossen Tropfen ab, allein, wie später gezeigt wird, ist der Grund hierfür und derjenige der geringen Emulgirbarkeit der sauren Theeröle nicht derselbe.

Ein Zusatz von Natronlauge oder Ammoniak sowohl zur Seifenlösung als auch zum Öl vor der Emulgirung oder zum Verdünnungswasser verbesserte die Emulgirbarkeit der an sauren Bestandtheilen sehr reichen Öle kaum merklich, der an diesen Stoffen armen Öle aber sehr wesentlich, ohne indessen mit Sicherheit stets den gewünschten Erfolg zu erzielen. Auch durch Salze wird eine gute Emulsion mehr oder minder schnell zerlegt, sofort bei den Salzen, die sich mit der Harzseife umsetzen.

Eine Beobachtung gab nun einen Fingerzeig für die Deutung des Emulgirvorganges und der Haltbarkeit der Emulsion. Als nämlich durch sehr langes Stehen aus einer guten Emulsion sich Öl zu Boden gesetzt hatte, und dasselbe isolirt war, zeigte sich, dass dasselbe, wenn auch absolut geringe, doch im Vergleich zu dem frischen Ausgangsöl immerhin beträchtliche Neigung zur Emulgirung mit reinem Wasser ohne Seifenzusatz besass. Es hatte das Öl also aus der Seifenlösung gewisse Stoffe aufgenommen, die ihm diese Eigenschaften verliehen hatten; das konnten aller Wahrscheinlichkeit nach nur unverseifte Stoffe des Harzes oder das im Überschuss angewendete nicht verseifte Harz selbst sein. Letzteres wurde durch folgenden Versuch bestätigt gefunden. Es wurden 100 g Harz in 250 g Theeröl unter Erwärmen gelöst und ein Theil dieser Lösung mit der

4-fachen Menge Wasser geschüttelt. Es entstand eine bräunliche Emulsion, aus der sich erst nach etwa 2 Minuten das Theeröl wieder abschied. Wurden gleiche Gewichtsmengen Harz und Theeröl verschmolzen, so gab die etwas dickliche Flüssigkeit beim nachfolgenden Ausschütteln mit Wasser eine zähe, auf dem Wasser schwimmende Masse, aus der sich erst nach längerem Stehen das Theeröl wieder abschied. Geringe Mengen Natronlauge, die weitaus unzureichend waren zur Verseifung des Harzes, erzeugten eine gute, haltbare Emulsion.

Aus Vorstehendem ergiebt sich folgende Erklärung der Emulgirung des Öles.

Das Öl ist in ziemlicher Menge in starker Seifenlösung löslich und scheidet sich beim Verdünnen der Lösung mit Wasser aus, und zwar in Folge des starken Rührrens in sehr kleinen Tröpfchen; nun hat sich hierbei ein Theil des Harzes, sei es das der Seife oder des überschüssigen unverseiften Harzes, im Öl gelöst und bleibt auch darin gelöst, und dieser Harzgehalt der Öltröpfchen ist die Ursache der zwischen Öltröpfchen und Wasser wirkenden, verhältnissmässig grossen abstossenden Kräfte. Diese verhindern das Zusammenfliessen der Tröpfchen. Enthält ein Öl nun saure, in Wasser lösliche Körper, so werden die abstossenden Kräfte zwischen Öl und Wasser mehr oder weniger aufgehoben durch die zwischen Wasser und den wasserlöslichen Körpern zur Geltung kommenden, anziehenden Kräfte, und bei einem bestimmten Verhältnisse zwischen Harzgehalt und Gehalt an wasserlöslichen Körpern heben die beiden Kraftarten einander auf und die Öltröpfchen fliessen zusammen.

Aus diesem Grunde verlangen die Öle mit hohem Gehalte an sauren, wasserlöslichen Körpern auch grosse Mengen Harz, die säurefreien Öle nur geringe Mengen. Als Beweis dafür, dass die sauren, also wasserlöslichen Bestandtheile des Theeröles in der That die Haltbarkeit einer Emulsion beeinflussen, seien hier noch einige Versuche angeführt.

Es wurde Theeröl, dessen Gehalt an sauren Bestandtheilen etwa 1 Proc. betrug und welches beim Schütteln mit Seifenlösung ganz vorzügliche Emulsionen ergab, mit wechselnden Mengen von in Wasser vollkommen klarlöslichem Pyridin versetzt. Dabei zeigte sich, dass das Theeröl, welches 3 Proc. Pyridin enthielt, beim Behandeln mit Seifenlösung noch eine haltbare Emulsion ergab. Stieg dagegen der Gehalt an Pyridin bis 5 Proc., so trat keine Emulgirung des Theeröles ein. Dagegen erwies sich ein Gehalt von Benzol, also eines in Wasser absolut unlöslichen Körpers, im Theeröl nicht als hinder-

lich für das Zustandekommen einer guten und gleichmässigen Emulsion. Theeröl mit 10 und 20 Proc. Benzol emulgierte beim Schütteln mit Seifenlösung genau so gut wie entsäuertes Öl.

Es ist also die gute Emulgirbarkeit eines Theeröles mit Seifenlösung allein von deren Gehalt an wasserlöslichen Bestandtheilen abhängig. Somit musste also auch das bei den Versuchen verwendete entsäuerte Theeröl, wenn man seinen Gehalt an sauren Bestandtheilen durch Zusatz von Carbolsäure auf 5 Proc. erhöhte, keine Emulsionen beim Behandeln mit Seifenlösung mehr geben; der angestellte Versuch bestätigte dies. War der Gehalt des Öles an sauren Bestandtheilen nur 3 Proc., so emulgierte dasselbe noch, bei 5 Proc. dagegen nicht mehr.

Es beruht also wohl die Haltbarkeit einer hergestellten Emulsion auf der Gegenwart bestimmter Mengen von Harz im Öl und der Abwesenheit grösserer Mengen wasserlöslicher Körper.

Es möge bemerkt werden, dass diese Erklärung nicht ganz einwandsfrei ist und nur einen Versuch zu einer solchen darstellen soll.

Feststellung der zum Schutze von Holz nötigen Menge Theeröl. Um diese nach Möglichkeit zu ermitteln, wurde die desinficirende Kraft des Theeröls und zum Vergleich auch die des Chlorzinks, von welchem nach langjährigen Erfahrungen eine bestimmte Menge zur Conservirung des Holzes angewendet wird und als ausreichend anerkannt ist, festgestellt, und zwar in der Weise, dass geeignete Nährböden mit wechselnden Mengen Theeröl und Chlorzink versetzt, mit Reinculturen von solchen Pilzen, die als ausserordentlich widerstandsfähig bekannt sind, geimpft wurden und nun beobachtet wurde, bei welchen Zusätzen die Pilze sich nicht mehr entwickeln.

Es wurden gewählt *Penicillium glaucum* und *Mucor mucedo*, sowie ein *Bacillus*, der aus faulendem Holz isolirt war, dessen Identificirung noch nicht mit Sicherheit gelungen ist, der wahrscheinlich aber zu den *Proteus*-arten gehört. Er möge im Folgenden vorläufig als schwarzer *Bacillus* bezeichnet werden, da er schwarze Culturen erzeugt. Da sich herausgestellt hat, dass für diese Versuche die üblichen Nährböden nicht immer geeignet waren, so möge die Herstellung der zu den Versuchen verwendeten Nährböden geschildert werden:

Herstellung der Nährböden.  
a) Nährgelatine. Zur Gewinnung einer guten Nährgelatine verfuhr man in folgender Weise: 500 g geschabtes, sehnen- und fett-

freies Rindfleisch wurden mit 500—600 ccm Wasser zu einem Brei angerührt und unter wiederholtem Umrühren 4—6 Stunden stehen gelassen. Dann wurde der Brei abgepresst und der erhaltene Fleischkuchen mit 200 bis 300 ccm Wasser angerührt. Nachdem dieser Brei etwa 3 Stunden gestanden hatte, wurde der Fleischsaft durch Abpressen getrennt und der Rückstand ein drittes Mal 2 Stunden lang mit 200 ccm Wasser behandelt. Der abgepresste Fleischsaft wurde auf 1000 ccm verdünnt, 5 g Kochsalz und 10 g Pepton (Witte) hinzugegeben und zwecks Lösung des Peptons eine Zeit lang gelinde erwärmt. Nach 3 stündigem Aufkochen im Dampföfen wurde das abgeschiedene Eiweiss durch ein Heisswasserfilter filtrirt. Die trübe durchlaufende Flüssigkeit wurde nun mit 100 g Gelatine versetzt und etwa 2 Stunden lang im Dampföfen gekocht. Dann liess man den Inhalt des Kolbens auf 50° abkühlen und liess zum Zwecke der Klärung unter kräftigem Rühren das mit etwas Wasser geschüttelte Weisse von 2 Hühnereiern hinzufliessen. Nach weiterem 3 stündigem Erhitzen wurde filtrirt, und man erhielt nun eine vollkommen klare Bouillongelatine, von der eine kleine Menge bei ruhigem Stehen in kaltem Wasser bald fest wurde. Bei ungefähr 20° wurde die Bouillongelatine zähflüssig, bei 30° war sie vollkommen flüssig. Die Culturversuche wurden bei Beginn der heissen Jahreszeit vorgenommen, es war daher zu erwarten, dass mit dem Steigen der Temperatur eine Verflüssigung der Nährgelatine eintreten würde. Deshalb wurden andere Nährböden mit Agar-Agar und mit grösseren Mengen von Gelatine und Gelatine und Agar-Agar zusammen hergestellt.

b) Herstellung von Nähragar. Um Nähragar zu erhalten, wurden zu 1 l der in der oben angegebenen Weise gewonnenen Nährbouillon 20 g Agar-Agar, welches zuvor 24 Stunden in 1 l Wasser aufgeweicht war, zugegeben. Durch Erwärmen wurde das Agar-Agar gelöst, wobei sich die Nährbouillon stark trübe. Die erhaltene Flüssigkeit reagierte sauer und wurde mit einer 10-proc. Sodalösung versetzt, bis sich rothes Lackmuspapier schwach bläute. Darauf wurde sie 6 Stunden lang im Dampföfen gekocht, dann auf 50° abkühlen gelassen und mit Hühnereiweiss verrührt. Nach mehrstündigem Kochen war die über dem geronnenen Eiweiss stehende Flüssigkeit vollkommen klar; der Rückstand wurde durch Filtration abgetrennt. Das Heisswasserfilter erwies sich in diesem Falle als ungeeignet. Man gelangte schneller zum Ziele bei Anwendung einer Saugvorrichtung. Es empfahl sich hierbei, über die auf der

Filterplatte liegende Filterscheibe eine lockere Schicht von ausgekochtem Asbest zu bringen und nur eine mässige Luftverdünnung anzuwenden. Man erhielt bei Anwendung dieser Saugvorrichtung in ebensoviel Minuten als man beim Heisswasserfilter Stunden gebrauchte, vollständig klare Filtrate, die sich jedoch beim Erkalten und Festwerden etwas trübten, beim Erwärmen aber wieder klar wurden. Dieser Nährboden hatte der Nährgelatine gegenüber den Vortheil, dass er sich erst bei ungefähr  $80^{\circ}$  verflüssigte. Die einmal verflüssigte Nährbodensubstanz beginnt beim ruhigen Stehen bereits bei  $40^{\circ}$  zu erstarren. In gleicher Weise wurde dann ein Nährboden hergestellt, der 100 g Gelatine und 10 g Agar-Agar in 1 l Fleischbouillon enthielt. Durch diesen Zusatz von Agar-Agar zur Bouillongelatine gelang es, den Schmelzpunkt wesentlich zu erhöhen. Zum Gebrauch wurden von den verflüssigten Nährböden in Reagensgläschchen je 10 ccm abgefüllt und mit einem Wattepropfen verschlossen. Dann wurden diese Röhrchen sterilisiert, indem man sie an drei auf einander folgenden Tagen einer Temperatur von  $120^{\circ}$  aussetzte, und zwar 30, 25 und 20 Minuten lang. Nach langsamem Erkalten der Röhrchen in schräger Stellung, wobei man jedoch jede Erschütterung vermeiden musste, waren die Böden vollkommen fest. Ein während des Erkaltens einmal erschütterter Boden wurde auch bei tagelangem Stehen nicht mehr fest.

*(Schluss folgt.)*

## Der Drehofen in der Cementfabrikation.

Von Dr. **Valeur**<sup>1)</sup> in Hemmoor (Oste).

Als ich im vorigen Jahre in der Versammlung deutscher Portland-Cementfabrikanten einige Mittheilungen über den Betrieb mit dem rotirenden Ofen machte, stützten sich meine Angaben nur auf die Erfahrungen weniger Monate und lauteten in Folge dessen in manchen Punkten sehr unbestimmt, wie es auch nicht anders möglich war, denn wir hatten nicht einmal die Versuche mit dem Ofen beendet, geschweige denn einen regelmässigen Betrieb mit demselben erzielt.

Über die Reparaturen des Chamottefutters konnte ich damals keinen Aufschluss geben, und über den Arbeitslohn nur soweit, als er sich auf den einen Ofen bezog. Wir blicken nunmehr auf ein volles Betriebsjahr zurück, und die Durchschnittsresultate dieses

<sup>1)</sup> Vortrag, gehalten in der Versammlung deutscher Portland-Cementfabrikanten in Berlin am 28. Februar 1901.

Jahres sind es, die ich mitzutheilen mir erlauben möchte.

Was zunächst die Leistung des Ofens betrifft, so war dieselbe bis Ende November im Durchschnitt von 225 Arbeitstagen 138 Fass à 170 kg per 24 Stunden, im December dagegen im Durchschnitt von  $26\frac{1}{2}$  Arbeitstagen 179 Fass per 24 Stunden, und wenn ich die zweite Hälfte des December für sich allein betrachte, so ist die Leistung durchschnittlich 200 Fass per 24 Stunden.

Auf die Ursache dieser höheren Leistung im December werde ich nachher zurückkommen.

Der Kohlenverbrauch betrug bis Ende November im Durchschnitt 63 kg per Fass oder 37 Proc. und im December 50,8 kg per Fass entsprechend 30 Proc.

Der geringere Kohlenverbrauch seit Anfang December hat seinen Grund in einer Änderung am Ofen, die ich nachher besprechen werde.

Bis zu einem gewissen Grade, kann man sagen, ist der Kohlenverbrauch unabhängig von dem Wassergehalt des Schlammes. Denn die Abhitze desjenigen Quantums Kohlen, welches zur Sinterung der Masse verwandt werden muss, genügt, so viel Schlamm zu trocknen und vorzuwärmen, als bei der gegebenen Geschwindigkeit in der Sinterzone gar gebrannt werden kann. Beschickt man z. B. einen Ofen mit trockener Masse, einen andereren mit Schlamm von 35—40 Proc. Wasser und einen dritten mit Schlamm von ca. 55 Proc. Wasser, so ist die Leistung des Ofens in allen Fällen dieselbe, nämlich 200 Fass, und der Kohlenverbrauch ist ebenfalls derselbe, nämlich 50—51 kg per Fass. Das Einzige, was den Kohlenverbrauch beeinflusst, sind die Eigenschaften der Kohle. Die Brennwerth- und Aschenbestimmung allein genügt nicht, um zu erkennen, ob eine Kohle sich für den rotirenden Ofen eignet oder nicht, denn ich kann z. B. 2 Sorten zur Verfügung haben, welche beide gleich hohen Brennwerth — nehmen wir 7000 Cal. an — und gleichen Aschengehalt besitzen, etwa 5 Proc., von denen aber die eine Sorte sich als völlig ungeeignet für den rotirenden Ofen erweist, während die andere gut ist.

Die Kohle muss vor Allem eine lange Flamme geben und kann dann entweder eine Kesselkohle oder eine kokende, resp. Gas-kohle sein. Eine solche entzündet sich sofort beim Eintritt in den Ofen und erzeugt die stärkste Hitze in der richtigen Entfernung von ungefähr  $3\frac{1}{2}$  Meter. Ist die Kohle zu „leicht“ d. h. verbrennt sie rasch, ohne die nötige Hitze zu erzeugen, so setzt man ihr vor dem Mahlen zweckmässig den vierten