

Die Analyse siliciumreicher Ferrotitanlegierungen.

VON WOLDEMAR TRAUTMANN.

Kaliumbisulfat wirkt beim Schmelzen auf diese Legierungen schlecht ein, z. B. waren von 0,5 g eines 12% Si enthaltenen Produktes nach der dritten Schmelze noch 0,17 g wenig oder gar nicht angegriffen.

Zwei Wege führen jedoch leicht zum Ziele.

1. Man röstet die Legierung im Platintiegel, dampft die Oxyde einmal mit einigen Kubikzentimetern Flußsäure ein und schmilzt darauf mit Kaliumbisulfat kurze Zeit. Die Schmelze löst sich leicht auf dem Wasserbade in nicht zu verd. Salzsäure. Bei Anwendung von Salzsäure darf man ruhig erwärmen, man erhält in wenigen Minuten eine klare Lösung.

2. Ein weiterer Weg zum Aufschluß dieser Legierungen ist folgender. Die gerösteten Oxyde werden mit Soda und Salpeter in Platin geschmolzen, hierauf wird die Schmelze mit HNO_3 aus dem Tiegel gelöst. Nach Entfernung des Tiegels gibt man genügend Salzsäure hinzu und erhält in wenigen Sekunden eine vollkommene Lösung, in der nur die SiO_2 -Flocken umherschwimmen. Um diese filtrierbar zu machen, gibt man H_2SO_4 hinzu, dampft bis zu deren Nebeln ein, fügt Salzsäure und Wasser zu, erwärmt, bis sich die schwerlöslichen, ausgeschiedenen Sulfate wieder gelöst haben (meist nach 10 Min. oder eher) und füllt zur Marke auf. Zur Titanbestimmung entnimmt man einen gewissen, filtrierten Teil dieser Lösung, fällt aber vorher das Platin aus.

Der Titan- und Eisengehalt wurde von mir nach der eleganten Methode von K. Bornemann und H. Schirmeister¹⁾ bestimmt, bei welcher man das Titan durch Ammoniak fällt, nachdem das Eisen durch Hinzufügen von $\text{KCN} + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ in Blutlaugensalz verwandelt worden ist.

Der Siliciumgehalt wurde nach dem zweiten Aufschlußwege ermittelt, doch wurde die Kieselsäure mehrmals mit salzsäurehaltigem Wasser dekantiert, ehe sie aufs Filter gebracht wurde. Sie erwies sich, so behandelt, als für technische Anforderung hinreichend rein. Es blieb z. B. beim Abrauchen von 0,1554 g SiO_2 mit Flußsäure (stammend aus einer 13,4% Si-haltigen Ferrotitanlegierung) nur 0,0015 g Rückstand; der in Anbetracht der hohen Siliciumprozentzahl vernachlässigt werden konnte.

Der Kohlenstoffgehalt ließ sich in diesen Legierungen, besonders wenn sie viel Siliciumcarbid enthalten, nicht direkt durch Verbrennen im Sauerstoffstrom ermitteln, selbst mit PbO_2 gemischt, verbrannten die Metalle unvollständig. Z. B. lieferte die Verbrennung einer Legierung im O-Strom allein 1,1% C, mit PbO_2 gemischt 1,4% C, im Chlorstrom aufgeschlossen und hinterher verbrannt 2,9% C. [A. 68.]

¹⁾ Metallurgie 7, 723; diese Z. 24, 709 (1911).

Kritische Betrachtungen über den Intensiv-Betrieb der Schwefelsäurefabrikation.

Erwiderung auf die Abhandlung
von Aurel Nemes.

(Diese Z. 24, 387.)

Von HUGO PETERSEN, Charlottenburg.

(Eingeg. 27.3. 1911.)

Es ist eine wenig erfreuliche Aufgabe, sich mit den „Kritischen Betrachtungen“ von Aurel Nemes zu beschäftigen.

Die Arbeit enthält so viele Flüchtigkeiten, Widersprüche in sich und steht in jeder Beziehung auf so außerordentlich schwachen Füßen, daß man viel Raum aufwenden müßte, um eine vollständige Richtigstellung zu bringen. Es wird genügen, die hauptsächlichsten Fehler aufzudecken, um die gänzliche Wertlosigkeit der Betrachtungen erkennen zu lassen.

Nemes stellt sich die Aufgabe, nachzuweisen, daß das Intensivverfahren in der Schwefelsäurefabrikation bei einer Produktion von über 6 kg 50° Bé. im Kubikmeter Kammerraum hinaus unrentabel ist. Diese Ansicht ist bereits seit längerer Zeit von verschiedenen Seiten vertreten worden, und es wäre sehr interessant, den Beweis dafür oder dagegen führen zu sehen. Nemes glaubt, den Beweis dafür erbracht zu haben, widerspricht sich selber aber zum Schluß (drittletzter Absatz), indem er ganz unvermittelt, und ohne irgendeinen Beweis für seine Behauptung zu bringen, das Tangentialsystem von Dr. Th. Meyer als das einzige System hinstellt, das bei Intensivbetrieb gute praktische Erfolge aufzuweisen habe.

Zu Anfang seiner Betrachtungen definiert er das Intensivverfahren als einen Sammelbegriff, der bislang nicht genügend präzisiert wurde und zeigt damit seine Unkenntnis vom Wesen des Intensivverfahrens, das schon seit einem Jahrzehnt durch die größere Zufuhr der Stickstoffoxyde in den Kreislauf des Systems gekennzeichnet wird. Die Konstruktion der Kammer, ihre Anordnung, die Art der Zuführung der Gase in die Kammer und aus der Kammer, die Anwendung zerstäubten Wassers statt Dampf u. a. m. haben natürlich auch einen gewissen Einfluß auf die Leistungsfähigkeit des Kammerraumes, aber dieser ist verschwindend gegenüber dem anderen Moment.

Literaturangaben.

Die Literaturangaben sind unvollständig, zum Teil falsch verstanden und für die späteren Untersuchungen überhaupt nicht benutzt worden.

Die umfangreichen und eingehenden Untersuchungen von Littmann, diese Z. 19, Heft 26 (1906), werden überhaupt nicht erwähnt. Von dem Faldingschen Kammersystem wird nur eine Notiz aus dem Jahre 1901 gebracht, während hierüber ausführliche und authentische Mitteilungen im Eng. Min. Journ. 1909, Heft 10, gebracht werden, und die Chem.-Ztg im Jahrgang 1909, 542, sowie diese Z. 23, 628 (1910) hierüber

ebenfalls berichten. Man fragt nach dem Grunde, aus welchem die Erwähnung und die Besprechung dieses Systems, das doch von so hoher Bedeutung für das Intensivverfahren ist, unterblieb. Ich komme im Laufe meiner späteren Ausführungen hierauf noch zurück.

Der Vf. beschäftigt sich dann an dieser Stelle in ausführlicher Weise mit meinem Doppelring, D. R. P. Nr. 219 829. Hätte N e m e s nur einen geringen Teil der Aufmerksamkeit, die er diesem Patente zuwendet, auf das richtige Lesen meines Danziger Vortrages verwendet, so würde er sich mit seiner schneidigen Attacke nicht so in den Sand gesetzt haben. Aus diesem Vortrage, diese Z. 20, 1108, ist deutlich zu entnehmen, daß die gekennzeichneten Erfolge (9 kg 50° Bé. Schwefelsäure pro 1 cbm Kammerraum bei 1,1% Salpetersäureverbrauch) trotz der geschilderten großen Unregelmäßigkeiten bei der Blendeabröstung erzielt wurden. N e m e s stellt dagegen die Sache so dar, als wenn diese Unregelmäßigkeiten lediglich für die Zeit vor dem Umbau mit dem hohen Salpetersäureverbrauch von 2,7% gegolten hätten.

Es sei nebenbei erwähnt, daß die besprochene Anlage inzwischen mit ihrem Salpetersäureverbrauch bei einer Produktion von 8 kg pro 1 cbm Kammerraum bis auf 0,6% 36° Bé. Salpetersäure heruntergekommen ist.

Auch sonst verdreht N e m e s meine Angaben, indem er z. B. den von mir erwähnten Kammern des intensiven Systems eine kürzere Lebensdauer zuweist, als den nicht intensiven Kammern, während das Gegenteil der Fall ist.

Er spricht ferner von einer Kritik S c h m i d l s des Patentes Nr. 208 028, während S c h m i d l von diesem Patent überhaupt nicht spricht (diese Z., 21, 249 [1908]). Meine Entgegnung auf die Kritik von S c h m i d l (diese Z. 21, 1235 [1908]) wird garnicht erwähnt, desgl. nicht meine längere Abhandlung über den „Kammerregulator“, Chem.-Ztg. 1909, Nr. 45, welche bisher die Hauptliteraturquelle über diesen Gegenstand bildet. Auch aus dieser Z. 23, 1675 (1910), hätte er entnehmen können, daß die englischen Fabrikinspektoren in ihrem amtlichen Bericht sich günstig über den „Kammerregulator“, namentlich hinsichtlich der Gaskühlung und der rationellen Ausnutzung der schwefligen Säure, aussprechen. Statt dessen versucht er, dem Praktiker die Meinung zu unterschieben, daß die dem Turm von mir überwiesene Funktion der Regenerationswirkung nicht befürwortet werden könne. (Zweitletzter Absatz, S. 392.)

Nachstehend gebe ich in wörtlicher Übersetzung einen Auszug aus dem den „Kammerregulator“ betreffenden Teil des amtlichen Berichts des Chefs der englischen Fabrikinspektoren für das Jahr 1909:

Seite 9, 2. Absatz.

„In dem Jahresrapport für 1907, S. 18, war die Beschreibung eines Intensivsystems gegeben, welches von Petersen, Berlin, eingeführt ist. Ein wichtiges Merkmal dieses Systems ist der „Regulator“, ein Turm, der zwischen letzter Kammer und dem 1. Gay-Lussacturm aufgestellt ist und dessen Funktion darin besteht, die Temperatur der Gase herunterzudrücken, den Überschuß an schwefliger Säure zurückzuhalten und dadurch

ein Eintreten derselben in den Gay-Lussacturm zu verhindern. Ein „Regulator“ arbeitet erfolgreich seit den letzten zwei Jahren auf einem Werke im Norden Englands, welches Blende abröstet. Ein zweiter Turm ist 1909 auf einem Werke des VII. Distrikts eingeführt. Mr. Sutton (S. 113) gibt eine interessante Aufstellung der Resultate, welche mit diesem zweiten Turm für die Dauer von Störungen erzielt wurden. Das weitere Arbeiten der Türme wird mit Interesse erwartet.“

Seite 113, Distrikt Nr. 7. (Ost und Südost von England.)

„Sehr interessante Resultate sind in den letzten 6 Monaten mit dem „Kammerregulator“ erhalten worden.

Ein Dreikammersystem mit einer Tagesleistung von 4 t Schwefel ist mit 3 Endtürmen als Gay-Lussactürme mittlerer Größe (2,4 . 2,4 . 11,4m) ausgestattet, die mit Koks gefüllt sind. Der erste dieser Türme wird als „Kammerregulator“ benutzt, die anderen zwei in paralleler Schaltung als Gay-Lussactürme. Die Erfahrung hat gezeigt, daß die beste Grädigkeit der Säure für den „Regulator“ 126° Tw. ist, und daß die anzuwendenden Grenzen zwischen 130 und 124° Tw. schwanken. Die Säure zirkuliert im Turm und der Überschuß an Säure, der sich im Turm ergibt, wird zwecks Denitrierung auf den Gloverturm aufgegeben.

Bei normaler Arbeit, wenn wenig oder keine SO₂ die letzte Kammer verläßt, verliert die Regulatorsäure nur schwer ihre Grädigkeit, da der Nebel von schwacher Säure, welcher mit den Endgasen mitgeführt wird, zurückbleibt, während die Stickoxyde teilweise absorbiert werden, und der Rest im Gay-Lussacturm zurückgehalten wird. Der Nitrogehalt der Regulatorsäure, im Nitrometer gemessen, schwankt zwischen 10 und 18 ccm Stickoxyd in 1 ccm Säure (= 3,1—5,6% auf 36° Bé. Salpetersäure berechnet).

Für den Fall zeitweiser Überlastung oder Störung des Kammerbetriebes zersetzt die in den Turm eintretende schweflige Säure den Nitrogehalt der Regulatorsäure, indem sie Schwefelsäure bildet und Stickoxyde frei macht, welche in den Gay-Lussac gelangen. Auf diese Weise steigt die Grädigkeit der Regulatorsäure, und der Nitrogehalt fällt, während die Gay-Lussacsäure angereichert und der Verlust, welcher beim einfachen Absorptionsturm eintreten würde, verhindert wird.

Es ist möglich, daß die Aufgabe der dem System zuführenden überschüssigen Salpetersäure am besten auf den „Regulator“ erfolgt (also nicht mehr auf den Gloverturm). Versuche in dieser Richtung werden gemacht.

Wenn als Versuchsmaterial Gasreinigungsmasse dient, welche in bezug auf den Schwefelgehalt Schwankungen unterworfen ist, so ist es klar, daß der „Regulator“ zeitweisen Schwankungen in dem Gehalt der Endgase an Acidität innerhalb der gesetzlichen Grenzen vorbeugt und so in gleicher Weise einen Verlust an Salpeter und Schwefel verhindert. Abgesehen von dem ökonomischen Effekt, zeigen die Resultate deutlich, daß die Einführung des Turmes eine größere Möglichkeit des Ausgleichs während der Störungen bietet und den Fabrikanten ermöglicht, mit einem höheren Gehalt von schwefliger Säure in der letzten Kammer

zu arbeiten. Auch die Gefahr der Zerstörung der letzten Kammer durch Salpetersäure wird vermindert.

Unter normalen Arbeitsbedingungen produziert der „Regulator“ 6 t Schwefelsäure, auf Monohydrat berechnet, im Monat bei einem durchschnittlichen Gehalt der Endgase von ungefähr 0,5 grains Gesamtacidität, als SO_3 berechnet, per Kubikfuß und einem maximalen Gehalt von ungefähr 1,0 grain. In einer Woche indessen, während welcher das System absichtlich überanstrengt wurde, wurden 6 t produziert, trotzdem die Acidität beim Austritt 1,25 grains nicht überstieg. (Im „Kammerregulator“ wurden also täglich 1400 kg 50° Bé. produziert = 7½% der Gesamtproduktion und = 24 kg 50° Bé. im cbm, eine sehr bedeutende Leistung für die schwachen Endgase.)

Was die Angaben von O. Proells, Chem.-Ztg. 1910, 1322, an dieser Stelle sollen, ist unerfindlich. Es handelt sich bei dem Verfahren von Proells um die Konzentrationsmöglichkeit von 66° Bé. im Kammersystem. Die mitgeteilten Resultate bezüglich des Salpetersäureverbrauchs sind von Nemes außerdem falsch verstanden. Er will hier einen Salpetersäureverbrauch von 3,65 bzw. 5,81, auf Schwefelsäuremonohydrat berechnet, konstatieren, während sich die Angaben von Proells jedenfalls auf Salpeter und verbrannten Schwefel beziehen.

Die über das Oplsche Verfahren an dieser Stelle mitgeteilten Zahlen decken sich nicht mit den auf S. 391, 2. Spalte, letzter Absatz von unten, angegebenen.

Praktische Angaben.

Die Beschreibung der für die Untersuchungen herangezogenen Anlagen geschieht in durchaus mangelhafter Weise, vor allem aber können diese Anlagen, wie dies vom Vf. beansprucht wird, als „Typen verschiedener Produktion“ durchaus nicht gelten. Es ist zunächst schwer, sich die Systeme A.—G. aus dem vorher Gesagten zurecht zu konstruieren, teilweise gelingt es überhaupt nicht.

Die Angaben über die Lebensdauer der Anlagen, welche doch besonders wichtig für die vorliegenden Untersuchungen wären, sind teilweise überhaupt nicht gemacht, teilweise nach Willkür eingesetzt.

Man vergleiche ferner den Salpetersäureverbrauch für die gleichen oder die verschieden großen Produktionen, und man wird erstaunt sein, wie man auf diesen sonderbaren Zahlen (bei System G. muß es statt 2,64 kg 2,08 kg heißen) seine weiteren Untersuchungen aufbauen konnte. Man vermißt bei diesen Zusammenstellungen auch die Angaben über die Art des verarbeiteten Erzes und über die Konstruktion der Röstöfen. Es ist nicht dasselbe, ob ich Grobkies in Kilns oder Feinkies in mechanischen Öfen oder Blende abröste. Auch die Lebensdauer der Kammeranlage wird sehr bedingt durch die Art des Schwefelerzes.

Bei der dann weiter folgenden Skala für Produktion und Salpetersäureverbrauch fehlen die Unterlagen. Sie ist daher ohne Wert und als vollkommen irreführend zu bezeichnen. Ich komme an anderer Stelle hierauf zurück.

Anlagekosten.

Es werden vier Systeme mit einem Raume von 10 000, 6000, 3750 und 3000 cbm für die gleiche Schwefelsäureproduktion miteinander verglichen. Auch diese Systeme bestehen in Wirklichkeit nicht, sondern sind nur angenommen. Die Untersuchungen verlieren dadurch ihren praktischen Wert, und es erübrigt sich, die Zusammenstellung der Anlagekosten dieser vier Systeme einer Betrachtung zu unterziehen. Absurd ist es, diese vier Anlagen gleichmäßig mit einem Glover und zwei Gay-Lussacs auszustatten; das ist ein weiterer Beweis dafür, daß der Vf. mit dem Wesen des Intensivbetriebes nicht vertraut ist.

Selbstkostenberechnung.

Bei den Selbstkosten der Schwefelsäure mit und ohne intensiven Betrieb fordern hauptsächlich der Salpetersäureverbrauch, die Ausgaben für Reparaturen und die Quote für Amortisation und Verzinsung zum Vergleich heraus. Auch hier rechnet Nemes nicht mit wirklich vorliegenden Zahlen, sondern mit Annahmen. Er hat den Salpetersäureverbrauch mit 0,60, 0,88, 1,76 und 2,11, auf Monohydrat berechnet, eingesetzt, welche Zahlen sich mit den auf S. 390, 1. Spalte gegebenen Zahlen übrigens nicht decken, und rechnet bei der Amortisationsquote mit einer „wahrscheinlichen“ Lebensdauer. Die Reparaturkosten wurden von ihm, „praktischen Erfahrungen gemäß“, mit 4000 M, 5000 M, 9000 M und 12 000 M eingesetzt. Also auch hier hat man keine der Wirklichkeit entnommenen Zahlen. Wie bei einem Kammersystem von 3000 cbm jährliche Reparaturkosten in Höhe von 12 000 M herauskommen sollen, ist ganz unverständlich. Es wären dies in 10 Jahren 120 000 M, für die man, abgesehen von den kleineren Reparaturen, die Kammern und den Gloverturm ein paarmal neu aufführen könnte.

Es wäre von Wichtigkeit, festzustellen, auf welche Teile der Anlage sich die größere Reparaturbedürftigkeit beim Intensivbetrieb in Wirklichkeit erstreckt. Nach meiner Meinung kommt nur das Blei des Kammerraumes und die Steinfüllung des Gloverturmes in Frage. Durch die Wahl der geeigneten Bleistärke bei der Kammer läßt sich einer frühzeitigen Reparatur vorbeugen. Am meisten angegriffen wird das Blei des Bodens, der Decke, der vorderen und hinteren Stirnwand und von den Seitenwandungen die ersten 5 m der ersten Kammer. Ich habe dies durch genaue Messungen an außer Betrieb gesetzten Kammern festgestellt. Auch durch geeignete Aufhängung der Kammerwand und Kammerdecke läßt sich eine größere Schonung des Bleies erzielen. (Diese Z. 24, 534 [1911].)

Daß das Blei der Kammerwand beim Intensivbetrieb im allgemeinen stärker angegriffen wird, kann zutreffen. Angenommen, dieser Angriff sei ein dreimal so großer, so daß also eine Kammer mit Intensivbetrieb etwa 10 Jahre, eine solche mit mäßiger Beanspruchung etwa 30 Jahre halten würde, so hat man dem gegenüber zu berücksichtigen, daß man bei der nicht intensiv betriebenen Kammeranlage über dreimal soviel Blei verwendet hat. Es wäre also selbst bei dieser Konstruierung eines für den Intensivbetrieb außerordentlich un-

günstigen Falles der Angriff der Säuren und Gase auf das Blei, auf die gleiche Menge berechnet, derselbe.

Bei Gegenüberstellung des Salpetersäureverbrauches findet Nemes bei einer Produktion von 10 kg 50° Bé. (= 6,25 kg H_2SO_4) und einer solchen von 3 kg 50° Bé (= 1,87 Kilogramm H_2SO_4), daß der Verbrauch bei der erstgenannten Produktion der Vierfache der anderen ist.

Es muß entschieden Verwahrung dagegen eingelegt werden, daß bei vergleichenden Betrachtungen der hohe Salpetersäureverbrauch einer veralteten, nach dem Intensivverfahren arbeitenden Fabrik, zugrunde gelegt wird.

Um wirkliche brauchbare Zahlen zu erhalten, ist der wirkliche Verbrauch bestehender Systeme zu vergleichen, welche sowohl für den Intensivbetrieb, als den nicht intensiven Betrieb mit besten

dieser Arbeitskraft aus. Es muß also ein höherer Arbeitslohn für das nicht intensive System eingesetzt werden.

Nemes glaubt dann weiter, an einem Intensivsystem verhältnismäßig nur sehr wenig Kapital sparen zu können, trotzdem er auf der Seite vorher diese Ersparnis bei den Anlagekosten auf 214 000 M gleich 45% bzw. auf 90 000 M = 26% beziffert. Auch dürfte Nemes kaum nachweisen können, wie bei einem nicht intensiven System von 30 t Kammersäure Tagesproduktion ein Betriebskapital von 700 000 M beansprucht werden soll.

Die Erörterung der wirtschaftlichen Vorzüge des Intensivsystems muß den großen Vorteil erkennen lassen, der darin besteht, daß bei den Anlagekosten 30—50% an Kapital gespart werden kann, und eine baldige Amortisation ermöglicht wird. Dies ist besonders deswegen zu wünschen, weil man nicht wissen kann, ob das angewandte

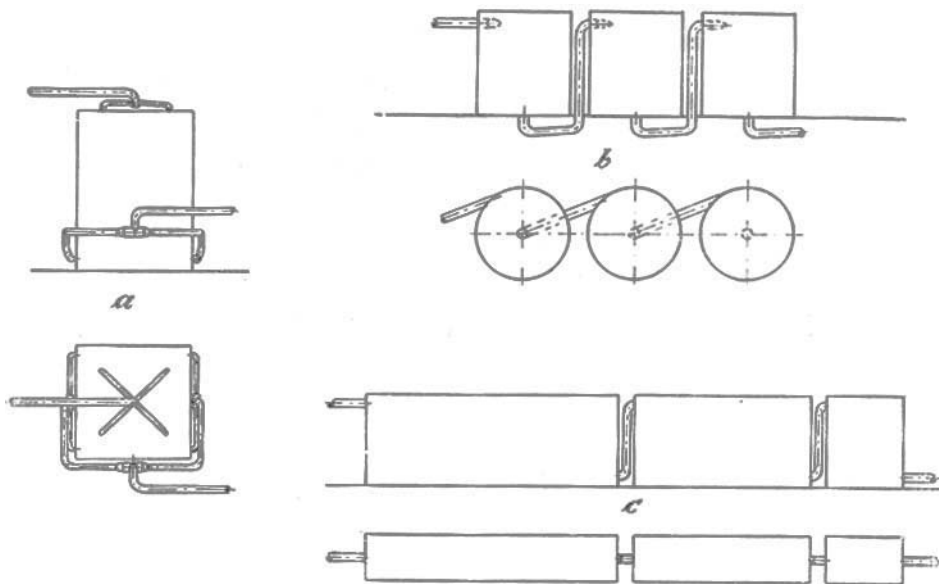


Fig. 1.

Einrichtungen und Konstruktionen versehen sind, und welche annähernd die gleichen Verhältnisse in bezug auf Abröstung usw. aufweisen.

Gut eingerichtete Anlagen dürfen bei einer Produktion von 8 kg bis 10 kg 50° Bé. in 1 cbm Kammerraum auf keinen Fall mehr wie 1% 36° Bé. Salpetersäure verbrauchen. Ich führte z. B. oben das Beispiel einer Fabrik an, die bis auf 0,6% heruntergekommen ist, und ich nenne außerdem die Faldingschen Systeme, welche bei einer Produktion bis 11 kg 50° Bé. Schwefelsäure 0,8% 36° Bé. Salpetersäure — gebrauchen. (Eng. Min. Journ. 1909, Heft 10.) Dies sind wirklich erzielte, feststehende Zahlen, mit denen operiert werden kann.

Bei der Quote Arbeitslohn wird von Nemes mit denselben Lohnbeträgen gerechnet, was nicht zutreffend ist, sobald es sich um größere Produktionen handelt. Bei einem Intensivsystem von 10 000 cbm braucht man nur 1 Kammerwärter, bei nicht intensiven Systemen von zusammen über 30 000 cbm dagegen kommt man nicht mehr mit

Verfahren nach einer längeren Reihe von Jahren aus Ursachen technischer, wirtschaftlicher oder lokaler Natur überhaupt noch ertragsfähig ist.

Es ist bereits zu Anfang hervorgehoben, daß Nemes trotz seiner Verurteilung der Intensivverfahren das Meyersche Tangentialsystem bestehen läßt, ohne hierfür Gründe anzugeben. Wie schon von anderer Seite versucht wurde, so möchte auch ich das Meyersche System mit anderen turmartigen Kammern, bei denen die Gaseinführung nicht tangential bewirkt wird, vergleichen. Es sind dies die bereits mehrfach erwähnten Faldingkammern. Beim Vergleich der beiden Kammersysteme ergibt sich im wesentlichen das Folgende.

1. Die Produktionsfähigkeit der Faldingschen Kammern übertrifft bei gleichem Salpetersäureverbrauch die Meyerschen.

2. Der benötigte Raum an Grundfläche ist bei Falding ungefähr nur halb so groß.

3. Der Angriff der Gase und Säuren auf das Blei der Wände ist bei Falding bedeutend geringer. Bei Meyer wird danach gestrebt, die Gase möglichst mit der Kammerwand in Berührung zu bringen; in den Faldingkammern dagegen, wo die Gase gleichmäßig sich von oben nach unten senken, kommt nur ein ganz geringer Teil mit der Bleiwand in Berührung.

4. Der Aufwand an Blei ist bei Falding bedeutend geringer. Auf Seite 880 bringe ich eine graphische Darstellung der räumlichen Ausdehnung einer Faldingkammer a, von drei Meyerschen Tangentialkammern b und drei Oblongkammern c.

Alle drei Systeme haben den gleichen Rauminhalt, und zwar rund 4750 cbm. Jede der Meyerschen drei Kammern hat 12 m Durchmesser und 14 m Höhe. Die Oblongkammern haben die folgenden Größen: 1. 33 m lang, 2. 23 m lang, 3. 10 m lang bei einer gemeinsamen Höhe von 12 m und einer Breite von 6 m. Bei einer Wandstärke von durchschnittlich 3,5 mm beansprucht a 68 t, b 90 t, c 112 t Blei. System b braucht demnach ungefähr 30%, System c ungefähr 60% mehr Blei als a.

In Fig. 2 gebe ich eine photographische Abbildung eines im Bau begriffenen Kammersystems, welches im Jahre 1906 von Falding für die United States Steel Corporation in Vandergrift, Penns., gebaut wurde. Das System hat einen Gloverturm, eine

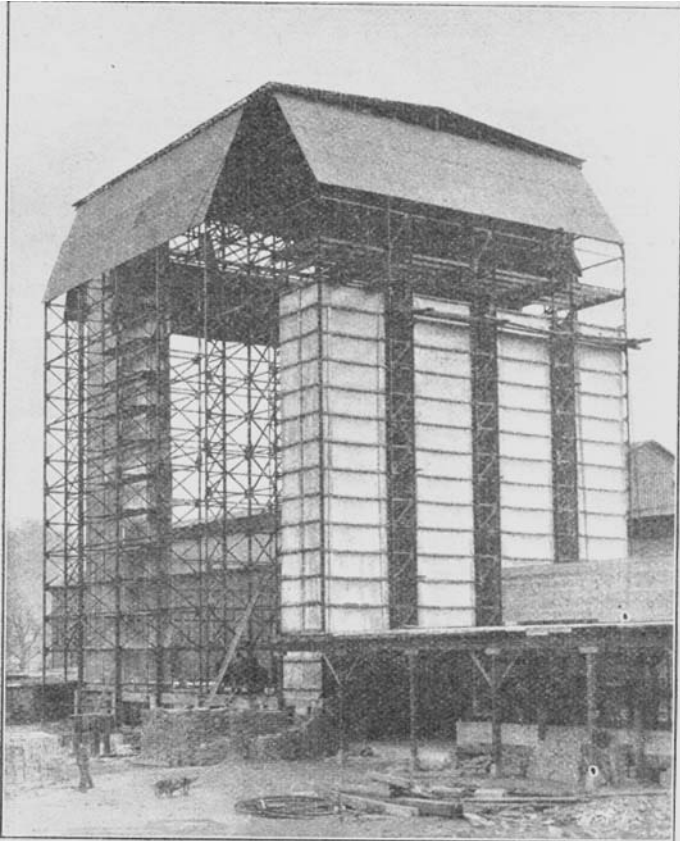


Fig. 2.

einzigste Kammer von 4750 cbm, einen Kühlturm und zwei Gay-Lussacs. Holz ist beim Kammer- und Gebäudegerüst vollkommen vermieden.

[A. 65.]

Wirtschaftlich-gewerblicher Teil.

Jahresberichte
der Industrie und des Handels.

Vereinigte Staaten von Amerika. Der Wert der in den Vereinigten Staaten verbrauchten Loh- und Gerbextrakte belief sich i. J.

1909 auf 21 904 927 Doll. gegen 21 361 719 Doll. i. J. 1908 und 21 205 547 Doll. i. J. 1907; von diesen Summen entfielen auf Extrakte 1909: 49,2%, 1908: 49,4%, 1907: 45,5%. Der Verbrauch verteilte sich auf die verschiedenen Gerbmittel, wie folgt:

| Rinde und Holz | | Menge 1909 | Wert | Menge 1908 | Wert |
|----------------|--|-------------|------------|-------------|------------|
| | | Klafter | in Doll. | Klafter | in Doll. |
| Hemlocktanne | | 698 365 | 6 434 848 | 810 231 | 7 203 206 |
| Eiche | | 324 070 | 3 533 862 | 307 817 | 3 325 908 |
| Mangrove | | 18 925 | 514 169 | — | — |
| Kastanie | | 18 527 | 65 152 | — | — |
| andere | | 19 023 | 577 719 | 9 352 | 274 323 |
| im ganzen | | 1 878 910 | 11 125 750 | 1 127 400 | 10 803 437 |
| Gerbextrakte | | Menge 1909 | Wert | Menge 1908 | Wert |
| | | Pfund | in Doll. | Pfund | in Doll. |
| Kastanie | | 182 818 961 | 3 579 929 | 146 818 963 | 2 853 045 |
| Quebracho | | 147 109 443 | 5 877 989 | 143 174 614 | 4 934 475 |
| Eiche | | 38 419 398 | 737 220 | 21 705 775 | 460 124 |
| Hemlocktanne | | 10 862 540 | 276 436 | 40 808 723 | 1 043 311 |
| Gambir | | 2 641 001 | 133 765 | — | — |
| Mangrove | | 1 401 008 | 43 566 | 14 520 361 | 386 144 |
| Quermos | | 1 084 174 | 43 757 | — | — |
| Sumach | | 350 535 | 16 167 | — | — |
| Valonea | | 243 536 | 18 022 | — | — |
| andere | | 1 887 299 | 52 326 | 25 072 651 | 881 183 |
| im ganzen | | 386 817 895 | 10 779 177 | 392 101 087 | 10 558 282 |