

sam und zwar fast ganz verschwindet, indem Rohrzucker in direkt reduzierenden Zucker übergeht.

Die entsprechenden Verhältnisse beim Reifen und Nachreifen des übrigen Kernobstes und des Beerenobstes bedürfen noch der genaueren Untersuchung. (Schluß folgt.)

## Ventilatoren im Schwefelsäurekammerbetrieb.

Von Dr. GEORG SCHLIEBS, San Francisco.

(Eingeg. d. 20./9. 1905.)

### I.

In den letzten Jahren sind einzelne Mitteilungen von Hartmann und Benker, Kestner, Falding, Th. Meyer, Petschow, Nidenführ und anderen erschienen über Ventilatoren im Kammerbetrieb.

Außer der in der neuesten Auflage von Lunges Handbuch gegebenen kurzen Zusammenstellung ist jedoch meines Wissens noch keine zusammenfassende, aus der Praxis stammende Arbeit über Erfahrungen mit Ventilatoren veröffentlicht worden.

Diese Lücke möchte ich nun ausfüllen auf Grund einer langjährigen Tätigkeit, die mir Gelegenheit gegeben hat, so ziemlich alle Arten von Ventilatoren kennen zu lernen und dieselben in allen möglichen Stellungen im System zu erproben.

Zunächst seien einige allgemeine Bemerkungen vorausgeschickt. Ich stimme Theodor Meyer<sup>1)</sup> durchaus bei, wenn er sagt, daß es nebensächlich sei, ob der Zug durch einen Schornstein, Ventilator oder irgend ein anderes Zugmittel hervorgebracht werde, solange man nur genügend Zug zur Verfügung hat.

Beispielsweise sind die sehr günstigen Resultate, die W. Heß kurzlich über das Tangentialsystem in Rendsburg veröffentlicht hat<sup>2)</sup>, ohne Anwendung eines Ventilators erzielt, und ich selbst habe während mehrjähriger Tätigkeit dort nie das Verlangen nach einer anderen oder besseren Zugquelle gehabt.

Voraussetzung für die Anwendung „natürlichen“ Zuges ist jedoch:

Guter Auftrieb durch zweckmäßige Anordnung der einzelnen Teile des Systems, genügende Querschnitte der Türme und Leitungen, überhaupt ein Zugverlust vom Beginn bis Ende des Systems von nur wenigen Millimetern Wassersäule.

Treffen diese Voraussetzungen nicht zu, so muß zur künstlichen Zugerzeugung gegriffen werden. Dies ist der Fall, wenn durch unzureichende Stellung der Türme und Kammern zu den Öfen durch zu geringe Querschnitte, namentlich aber durch komplizierte Staubkammern, Staubfilter oder Reinigungstürme in Verbindung mit mechanischen Rostöfen, sowie durch eingeschaltete Reaktionstürme, die Widerstände so groß werden, daß die natürliche Zugquelle nicht oder nicht mehr ausreicht, Öfen und Kammern voll auszunutzen. Hier kann ein Ventilator wesentliche Abhilfe schaffen.

Es entsteht nun die Frage, wohin der Ventilator zu stellen ist.

Es sind besonders 3 Plätze, welche in Betracht kommen.

1. Unmittelbar hinter den Öfen, noch vor dem Gloverturn.

2. Unmittelbar vor oder zwischen den Gay-Lussactürmen.

3. Zwischen Glover und erster Kammer.

Betrachten wir diese drei Fälle.

1. Ventilator unmittelbar hinter den Öfen noch vor dem Glover. Darüber macht Falding günstige Mitteilungen aus einer amerikanischen Fabrik<sup>3)</sup>. Ich selbst sah einen gußeisernen Ventilator in Verbindung mit Herreshoföfen in einer rheinischen Fabrik sehr gut arbeiten und hatte später einen solchen für einige Zeit im Betrieb. Schwierigkeiten waren nicht vorhanden, solange die Temperatur hoch genug war, um Kondensationen von arseniger Säure zu verhindern. Andernfalls sind lästige und störende Reinigungen nötig. Ein zweifelloser Nachteil dieser Stellung ist, daß der Ventilator mehr als das doppelte Gasvolumen vor als hinter dem Glover zu fördern hat.

2. Ventilator vor oder zwischen den Gay-Lussactürmen.

Diese Stellung halte ich aus theoretischen Erwägungen und praktischen Erfahrungen für die am wenigsten günstige aus folgenden Gründen.

Hat das System ausreichenden natürlichen Zug mit guter Regulierung, so wird auch der Ventilator keine Besserung des Kammerganges oder Produktionserhöhung herbeiführen. Bietet aber das System namentlich in seinem vorderen Teil große Zugwiderstände, so kann der Ventilator nur bis zu einem solchen Betrag Abhilfe schaffen, daß der Unterdruck in den Kammern dem Betrieb nicht gefährlich wird.

Für beide Fälle liegen mir Beweise aus eigener Praxis vor.

System A (rektangulär) arbeitete mit außerordentlich günstigen Zugverhältnissen. Es herrschte Druck bis zum Gay-Lussacaustritt, und produzierte bei forziertem Betrieb 4,20 kg  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (6,7 Kammer-säure) pro cbm, die Malétraöfen rösteten 54 kg pro qm, damit waren Öfen und Kammern an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt.

Es wurde ein Ventilator an das Ende des Systems gestellt (nebenbei ein Steinzeugventilator) und für mehrere Wochen in Betrieb gehalten. Da sich keinerlei Produktionserhöhung oder Verminderung des  $\text{HNO}_3$ -Verbrauches feststellen ließ, wurde der Ventilator wieder ausgeschaltet.

System B hatte einen Hartbleiventilator (a) zwischen Glover und erster Kammer; einen zweiten Hartbleiventilator (b) vor dem Gay-Lussac. Zwischen den Kammern befanden sich zwei Reaktionstürme.

Mit beiden Ventilatoren arbeitete das System befriedigend. Es wurde Ventilator a still gesetzt und nur mit b gearbeitet.

Die Produktion resp. Kiescharge sank um 20 bis 25%. Der Salpetersäureverbrauch stieg um 30–40%. Es wurde Ventilator b stillgesetzt, an dessen Stelle ein Regulierring eingebaut und

<sup>1)</sup> Das Tangentialkammersystem, 1904, S. 23.

<sup>2)</sup> Diese Z. 18, 376 (1905).

<sup>3)</sup> Min. Ind. 9, 621.

nur mit a gearbeitet. Die Kiescharge stieg auf den normalen Betrag. Der Salpetersäureverbrauch sank noch wesentlich unter den mit 2 Ventilatoren erzielten Betrag. Nach diesen Resultaten wurde Ventilator b herausgenommen und bei einem anderen System zwischen Glover und erster Kammer mit vorzüglichem Erfolg eingebaut.

Ich komme damit schon zur Stellung Nr. 3. Ventilator zwischen Glover und erster Kammer.

Eben erwähnte Versuche in Verbindung mit anderen haben mich davon überzeugt, daß Stellung 3 die bei weitem günstigste ist. Man kann mit so viel Zug an den Öfen, Glover, Staubkammer arbeiten, als man will. Man kann ebenso in den Kammern mit Über- oder Unterdruck arbeiten, je nachdem man den Zug mehr mit dem Ventilator oder dem Endregister reguliert. Es ist damit jedem Betriebsleiter ein Mittel in die Hand gegeben, seiner Liebhaberei für Über- oder Unterdruck Genüge zu tun.

Ich persönlich habe bisher einen Unterschied zwischen beiden Arbeitsweisen hinsichtlich des Kammerganges nicht feststellen können.

Als Material für den Ventilator kommt hier wohl vorläufig nur Hartblei oder verbleites Gußeisen in Betracht.

Ein solcher Ventilator hat bei mir bisher zwei Jahre gehalten ohne Reparaturen und wird voraussichtlich noch länger halten, so daß ich keinen Anstand genommen habe, noch mehrere Systeme mit Hartbleiventilatoren zwischen Glover und erster Kammer zu versehen.

Wenn von anderer Seite über schnelle Zerstörung der Ventilatoren an dieser Stelle geklagt wird<sup>4)</sup>, so möchte ich nach meinen Beobachtungen den Grund der verschiedenen Haltbarkeit zurückführen auf die verschiedene Umdrehungsgeschwindigkeit der Ventilatoren und den dadurch bedingten größeren oder geringeren mechanischen Angriff der gebildeten Säure auf das Blei.

Zur Illustrierung zwei Beispiele aus meiner Praxis. 1. Ventilator A lief mit 350–400 Umdrehungen, produzierte täglich etwa 800 kg einer dünnen, von Bleiweiß ganz milchig getrübbten Säure. 2. Ventilator B machte 150–200 Umdrehungen, produzierte pro Tag ca. 120 kg dünne Säure, welche keine Spur von Blei enthielt.

Ersterer machte in einem Jahre verschiedene Reparaturen durch. Letzterer ist 2 Jahre ohne Störung im Betrieb.

## II.

Vorstehender Artikel war zur Absendung fertig, als mir Fr. L ü t y s Abhandlung: „Der neueste Fortschritt beim Bleikammerprozeß“<sup>5)</sup> zu Gesicht kam. Diese Abhandlung zwingt mich zu einigen Ergänzungen.

Eine besondere Modifikation der erwähnten Stellung 3 ist durch N i e d e n f ü h r s Patent des geteilten Glovers geschaffen.

Da ich selbst in zwei Fabriken mit dieser Einrichtung gearbeitet habe, glaube ich, mir auch hierüber ein Urteil erlauben zu dürfen.

In beiden Fällen wurden wir zur Anwendung

des geteilten Glovers mit zwischengestelltem Ventilator gezwungen durch die Notwendigkeit, Gasreinigungsapparate zwischen Glover und Kammer einzuschalten.

Gänzlich fern lag uns der Gedanke, den Kammerprozeß durch diese Einrichtung verbessern oder diese Produktion erhöhen zu wollen. Immerhin habe ich in der einen der beiden Fabriken das Experiment gemacht, einmal mit dem Gloverturn und Ventilator direkt in die Kammern zu arbeiten, das andere Mal mit Glover-Ventilator-Denitrator. Es ließ sich auch nicht die geringste Produktionserhöhung erzielen oder eine Verringerung des Salpetersäureverbrauchs durch Einschaltung des Denitrators feststellen.

Es ergab sich sogar bei der Einschaltung des Denitrators der Nachteil einer geringeren Konzentration im Glover, eine Erfahrung, die auch noch in einer anderen Fabrik gemacht worden ist.

Die Versuche wurden von mir mehrmals in längeren Perioden wiederholt.

Damit ist der experimentelle Beweis erbracht, daß nicht die Teilung des Glovers, sondern die Anwendung des Ventilators das Maßgebende ist. Ich könnte daher mit ebensoviel Recht, wie L ü t y für das D. R. P. Nr. 14 825, für den einfachen Ventilator vor der Kammer alle bisher erzielten Fortschritte im Kammerprozeß in Anspruch nehmen. Dies liegt mir jedoch gänzlich fern. Ich verkenne durchaus nicht, daß der Ventilator vor der Kammer ungenügende Zugverhältnisse verbessern und damit volle Ausnützung der Öfen und Kammern herbeiführen kann, die Höhe der Produktion eines Systems hängt aber unter sonst gleichen Verhältnissen von der Form der Kammern (hohe Tangentialkammern) und der Menge der entzogenen Reaktionswärme (Wasserzerstäubung) ab.

Der beste Beweis ist das Tangentialsystem in Baltimore, welches nach F a l d i n g<sup>6)</sup> ohne Ventilator, Reaktionstürme und ohne Wasserzerstäubung 6,2 kg H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pro cbm (oder ca. 10 kg Kammer-säure) erzielt.

Es sei mir gestattet, bei dieser Gelegenheit gleich noch einige andere Punkte des L ü t y schen Artikels zu widerlegen, wenn ich damit auch über den Rahmen meines Artikels hinausgehe.

L ü t y behauptet, daß Ventilatoren am Ende des Systems sich nicht bewährt haben, weil sie zu schnell zerstört würden, daß man die Haltbarkeit aber vergrößern könne, wenn man einen L u n g e s schen Plattenturm davor setze. Nun, ich habe einen Ventilator, der vor dem Gay-Lussac ohne Lungeturm stand, nach fünfjähriger Tätigkeit vor dem traurigen Schicksal, dort zerstört zu werden, dadurch bewahrt, daß ich ihn zwischen Glover und erste Kammer stellte, und warte nun seinen Tod in dieser nach L ü t y noch gefährlicheren Stellung in Ruhe ab.

Wassereinspritzung wirkt am besten bei hohen Kammern, ist eine andere Behauptung L ü t y s. Da letzterer selbst keine Zahlen angibt zum Beweise dieser Behauptung, kann ich wieder aus meiner Praxis zeigen, daß man Wasserzerstäubung mit gleich gutem Erfolge bei hohen wie niedrigen Kammern anwenden kann.

<sup>4)</sup> L u n g e s Handbuch 1903, S. 490.

<sup>5)</sup> Diese Z. 18, 1253 ff. (1905).

<sup>6)</sup> The Mineral Ztg. 1901, 602.

Ich habe Wasserzerstäubung eingerichtet bei Tangentialkammern von 12,8 m Höhe, bei rektangulären von 7 m, und sogar bei solchen von nur 5,90 m Höhe. In allen drei Systemen arbeitet die Wasserzerstäubung noch heute. Die Anlage in den Kammern von 5,90 m Höhe hat mich sogar am meisten befriedigt.

L ü t y führt drei Kammersysteme, Fig. 1—3, an und sagt, sie hätten eine fast gleich hohe Leistung, 9—11,5 kg Kammersäure, ergeben.

Er hätte besser die Zahlen für jedes System getrennt angegeben, dann würde sich gezeigt haben, daß die höchste Leistung dem Tangentialsystem (Fig. 3) zukommt. Wenigstens habe ich diese Leistung in einem genau nach Fig. 3 unter meiner Leitung vor drei Jahren erbauten System erzielt. Ich vermute sogar mit sehr großer Wahrscheinlichkeit, daß es dasselbe ist, welches L ü t y im Auge hat.

Zum Schluß möchte ich bemerken, daß ich mich völlig der Ansicht C. Duisbergs anschließe, wonach das Verdienst, den Ventilator in großem Maßstabe und mit Erfolg in Anwendung gebracht zu haben, Falding zukommt, der seit Jahren in seinen Anlagen Ventilatoren verwendet.

## Über die Geschichte des Schwefelsäurekontaktprozesses

(Zur Abhandlung von Dr. Winteler.)

(Eingeg. d. 5./11. 1905.)

Am Schluß des zweiten Teils der obengenannten Abhandlung in Nr. 42 dieser Z. (S. 1655, Spalte 2 Absatz 2) befindet sich die Bemerkung, „nach einer Mitteilung in der deutschen Industrieztg. 1877, S. 417 hätten die Versuche (mit dem Winklerschen Verfahren) auf den königl. Muldenhütten bei Freiberg i. S. zur Erkenntnis geführt, daß Arsen im Platinkontakt schädlich wirke“. Es soll hieraus abgeleitet werden, daß das Prinzip, Arsen aus den Röstgasen zu entfernen, seit jener Zeit bekannt gewesen sei.

Wir wollen nicht verfehlen darauf hinzuweisen, daß die zitierte Behauptung in Widerspruch mit den Tatsachen und im besonderen auch mit der Veröffentlichung in der deutschen Industriezeitung steht. Es heißt dortselbst S. 405 (nicht S. 417, wie irrtümlich angegeben) wörtlich:

„Nordhäuser Schwefelsäure. Die in größerem Maßstabe auf den k. Muldenhütten bei Freiberg angestellten Versuche zur Herstellung der Nordhäuser Schwefelsäure nach dem Verfahren des Prof. Cl. Winkler in Freiberg haben bisher befriedigende Resultate nicht ergeben. Der Hauptfehler scheint der zu sein, daß die Platinröhren, in denen der Asbest zum Glühen erhitzt wird, und worüber man einen Strom schwefliger Säure leitet, behufs deren Regenerierung zu Schwefelsäureanhydrid, sehr bald angegriffen und zerstört werden. Der Grund dieses Übelstandes dürfte lediglich auf den Gehalt an Arsenik der zu dieser Fabrikation verwendeten Schwefelsäure zurückzuführen sein; denn obgleich man auf den dortigen Hütten durch Einleiten von überschüssigem Schwefelwasser-

stoffgas die Arsenverbindungen aus der Schwefelsäure ausfällt, so ist es bisher noch nicht gelungen, auf diese Weise die Schwefelsäure absolut arsenfrei zu erzielen; es greifen aber bekanntlich Arsenverbindungen Platin bei hoher Temperatur merklich an . . . .“

An dieser Stelle ist also lediglich von einer angeblichen zerstörenden Wirkung des Arsens auf die Platinröhren die Rede, und es ist absolut nicht damit gesagt, welche Wirkung das Arsenik im Platinkontakt ausübe.

Zudem ist Herrn Dr. Winteler entgangen, daß die an der zitierten Stelle (S. 405) aufgestellten Behauptungen auf S. 437 des gleichen Jahrgangs der genannten Zeitschrift als unbegründet und auf einem Mißverständnis beruhend bezeichnet worden sind. Die betreffende Berichtigung hat folgenden Wortlaut:

„Berichtigung. In der Notiz betr. Nordhäuser Schwefelsäure in Nr. 41, S. 405 wurde angegeben, daß die auf den k. Muldenhütten bei Freiberg angestellten Versuche zur Herstellung der Nordhäuser Schwefelsäure nach dem Verfahren des Prof. Cl. Winkler bisher keine befriedigenden Resultate ergeben haben. Das k. Oberhüttenamt zu Freiberg einerseits und Herr Bergrat Winkler andererseits teilen uns nun mit, daß diese Angabe durchaus unbegründet sei, ebenso wie die als Ursache des Mißlingens angegebenen Verhältnisse. Indem wir dies hiermit gern berichtigen, bemerken wir ausdrücklich, daß die fragliche Notiz uns zwar von einer als durchaus kompetent zu erachtenden Persönlichkeit, nicht aber von einem Beamten der Freiburger Hütten zugegangen ist, und daß es sich hier nur um ein Mißverständnis handeln kann, welches wir aufrichtig bedauern.“

Tatsächlich hat uns auch bei Ausführung des Kontaktprozesses mit Röstgasen nicht eine Zerstörung des Platins durch Arsen Schwierigkeiten bereitet, sondern die zuerst von uns erkannte Tatsache, daß Arsenik beim Schwefelsäurekontaktprozeß, selbst in minimalen Mengen, die katalytische Wirksamkeit der Platinkontaktmasse in hohem Maße und dauernd herabsetzt, und daß das Arsenik daher, wie wir es nannten, ein spezifisches Kontaktgift darstellt.

Über diese Verhältnisse geben nicht nur unser unter anderem auf dieser Erkenntnis beruhendes Patent 113 933, sondern auch die Abhandlung in den Berichten 34, 4082, sowie das von Herrn Dr. Winteler angeführte Handbuch der Sodaindustrie von Lunge (vgl. z. B. III. Aufl., S. 891, 893 usw.) genügenden Aufschluß.

Die von Herrn Dr. Winteler versuchte Geschichtsschreibung wird somit den tatsächlichen Verhältnissen nicht gerecht, demzufolge ist aber auch vor der von ihm gezogenen, schon aus patentrechtlichen Gründen unrichtigen Schlußfolgerung zu warnen, daß die heute laufenden Patente zur Konstruktion einer Kontaktschwefelsäureanlage nicht absolut notwendig seien.

Badische Anilin- & Soda-Fabrik  
Ludwigshafen a. Rh.