

## Über Condensation von Salzsäure durch Lunge-Rohrmann'sche Plattenthürme.

Von  
G. Lunge.

Herr G. Lasche, Betriebsleiter der Fabrik von E. Matthes & Weber in Duisburg, hat die Güte gehabt, mir seine für diese Zeitschrift bestimmte Abhandlung (S. 610) über die dort mit Lunge-Rohrmann'schen Plattenthürmen gemachten Versuche und die dabei erhaltenen Betriebsresultate im Manuscript mitzutheilen und mich dadurch in den Stand zu setzen, seiner Beschreibung gleich einige erläuternde Bemerkungen beizufügen.

Vor Allem sei es mir aber gestattet, Herrn Richard Curtius, dem dirigirenden Besitzer jener Fabrik, einer der ältesten deutschen Sodafabriken, Dank dafür abzustatten, dass er nicht nur den Muth besass, den ersten grossen und durchgreifenden Versuch mit Anwendung des „Plattenthurm“-Systems zur Salzsäure-Condensation zu machen, sondern dass er auch dann, als er sich im Besitze einer allen Anforderungen entsprechenden Anlage dieser Art befand, das Opfer nicht scheute, durch immer neue Abänderung der Einrichtung die Bedingungen zu ermitteln, unter denen jenes System am günstigsten arbeitet — eine Arbeit, welche er auch heute noch fortsetzt und in der er durch Herrn Lasche in thatkräftigster Weise unterstützt wird. Ich glaube diesen Dank nicht nur für meine Person (was ja nicht hierher gehören würde), sondern im Namen der chemischen Technologie abstatten zu dürfen, da, im Gegensatz zu der an sich doch nicht unberechtigten Zurückhaltung der meisten Fabrikanten, Herr Curtius die Veröffentlichung der bei ihm erhaltenen Resultate in uneigennützigster Weise ohne allen Rückhalt gestattet hat.

Es ist nunmehr endgiltig constatirt, dass das Plattenthurm-System, entstanden durch die von mir aufgestellte Theorie und praktisch durchgeführt durch die technische Begabung und das ausgezeichnete Material und Fabrikationsverfahren des Herrn Rohrmann, in der That den Zweck erreicht hat, die Reaction von Gasen auf Flüssigkeiten in einem unvergleichlich kleineren Raume und mit weitaus einfacheren Apparaten durchzuführen, als dies bis dahin für möglich gehalten wurde. Der in Duisburg aufgestellte Apparat besteht, abgesehen von der gewöhnlichen Vorkühlung durch Rohrstränge und Vorthürmchen, aus nur sechs Thonvorlagen (Bombonnes) und einem Plattenthurm für

das Pfannengas und ebensoviel für das Muffelgas eines täglich 4250 k, wöchentlich also 30 t Steinsalz verarbeitenden Sulfatofens, für den sonst hundert Thonflaschen und zwei kleinere oder ein grösserer Koksthurm angewendet worden wären. Jeder Plattenthurm hat, mit Abrechnung des zwischen den Tragringen und dem Cylindermantel befindlichen, so gut wie gasdicht abgeschlossenen Theiles, eine lichte Weite von etwa 0,7 m und eine wirksame Höhe von 3 m, soweit sich die Platten erstrecken, also einen Cubikinhalt von 1,03 cbm oder für beide Thürme zusammen 2,06 cbm, d. h. pro Wochentonne rund 0,07 cbm, während man in England im Durchschnitt gut arbeitender Fabriken 1,5 cbm pro Wochentonne, also etwa das  $21\frac{1}{2}$  fache an Koksthurmraum rechnet. Allerdings hat man in Duisburg vorläufig noch eine kleine Kokssäule über den Platten für zweckmässig erkannt; aber diese, deren Wirkungsgrad doch nicht höher als bei einem gewöhnlichen Koksthurm steigen kann und welche ganz augenscheinlich grossentheils eine mechanische Wirkung in Bezug auf bessere Wasservertheilung und Zurückhaltung der durch den Zug fortgerissenen Säure ausübt, beträgt für beide Thürme zusammen nur  $2 \times 0,34 \times 2 = 1,36$  cbm. Bringt man dies,  $= 0,045$  cbm pro Wochentonne, von dem normalen Koksraum von 1,5 cbm in Abzug, so lässt dies noch 1,455 cbm Koksthurmraum übrig, also über das 20 fache des eigentlichen Plattenthurmraumes. Dass eine ähnliche Überlegenheit dieses Systems auch über dasjenige von Thonvorlagen (Bombonnes, Touries) in Verbindung mit kleineren Koksthürmen besteht, brauche ich wohl nicht näher nachzuweisen.

Dabei ist aber die Condensation in dem von Herrn Lasche beschriebenen Systeme besser, als irgendwo bisher beobachtet worden ist, nämlich 183,2 Th. Salzsäure von 20° B. auf 100 Th. Steinsalz. Die höchste mir bisher vorliegende Angabe über das Ausbringen an Salzsäure, wie sie in meinem Handbuche der Sodaindustrie zusammengestellt sind, kommt nur auf 180 Th. Säure von 20° B.

Allerdings fand Herr Lasche in den Austrittsgasen einen auf den ersten Augenblick etwas hoch erscheinenden Säuregehalt. Aber hierbei ist zu bedenken, dass erstens die Zurückhaltung der mechanisch übergerissenen Säure durch die 2 m Koks vielleicht noch nicht ganz vollständig war, und dass zweitens die in den Austrittsgasen gefundene Säure auch die schweflige Säure aus dem Koks, daneben wohl auch etwas von dem bekanntlich sehr schwer völlig conden-

sirbaren  $\text{SO}_3$  enthielt. Vor allem aber fällt der Umstand in's Gewicht, dass die Bestimmungen in den engen Austrittsröhren der Thürme vorgenommen werden, die erst in einen Fabrikschornstein münden, während das in England vorgeschriebene Maximum von 0,2 Grains  $\text{HCl}$  per Kubikfuss sich auf die aus dem Schornstein in die Luft austretenden, mit beliebig viel Rauchgasen vermischten Gase bezieht. Herrn Lasche's Zahlen lassen sich also gar nicht mit den von den englischen Regierungs-Inspectoren ermittelten vergleichen, welche sich auf  $\text{HCl}$  beziehen, sondern nur allenfalls mit ihren Angaben über die aus den Schornsteinen entweichende Gesamtsäure, für die das englische Gesetz im Maximum von 4 Grains pro Kubikfuss = 9,15 g pro cbm vorschreibt. Nimmt man nun aus den von Lasche beobachteten Durchschnitten (2,84 g für den Pfannenzug, 10,3 g für den Muffelzug) das Mittel, so kommt man auf 6,57 g  $\text{SO}_3$  pro cbm, also 28 Proc. unter dem gesetzlichen Maximum, obwohl doch auch hier eine Verdünnung mit Rauchgasen fortfiel. Dies ist mithin noch ein sehr günstiges Ergebniss. Überhaupt können diese gelegentlichen Bestimmungen, bei denen sehr viel von der zufälligen Stellung und Anordnung des Apparates abhängt, gar nicht in's Gewicht fallen gegenüber dem Ergebnisse eines mehrmonatlichen Betriebes im Grossen, bei dem mehr Säure wirklich condensirt wurde, als dies irgendwo anders, oder doch sicher in der ungeheuren Mehrzahl der Fabriken geschieht. Demnach muss auch die Menge der in den Kamin entweichenden Säure in Wirklichkeit geringer als sonst überall sein.

Im Einzelnen möchte ich noch folgende Punkte hervorheben. In der Besorgniss, durch Anwendung zu enger Löcher den Zug zu sehr zu hemmen, hatte man die 15 untersten Platten mit 12 mm-Löchern versehen. Solche Platten haben aber, wie der Augenschein derselben lehrt, fast gar kein „Fleisch“ mehr und können nur eine sehr geringe condensirende Wirkung ausüben, was dadurch bestimmt erwiesen wird, dass die Thürme im Bereiche dieser Platten überhaupt gar nicht warm wurden, während sie doch unten hätten am heissesten sein müssen. Man kann in der That sagen, dass der betreffende Thurmtheil so gut wie als leer anzusehen war, und dass diese 15 Platten per Thurm gar nicht mitzählen sollten, was eigentlich bei der oben angestellten Vergleichung mit Koksthürmen hätte berücksichtigt werden sollen. Ohne Zweifel wäre es weit besser gewesen, wenn man statt jener 15 Platten mit 12 mm-Löchern ebenso viele mit 7 oder

6 mm-Löchern angewendet hätte, und wäre dann vielleicht die Kokssäule von 2 m doch erspart worden. In Zukunft wird man sicher keine Löcher von 12 mm und wohl kaum solche über 7 mm nehmen. Andererseits hat es sich gezeigt, dass bei der Salzsäure-Condensation Löcher von 5 mm zu eng sind; sie verschliessen sich bei der starken Berieselung grossentheils ganz mit Wasser und hemmen den Zug zu sehr, während bei den Plattenthürmen für Regeneration der Salpetersäure, die man sehr schwach berieselnen muss, Löcher von 5 mm sehr gute Resultate geben. Längere Erfahrung bei den für Schwefelsäure-Fabrikation angewendeten Plattenthürmen hat gezeigt, dass die richtige Lochweite hier noch höher als für die Salzsäure-Condensation, nämlich bei 8 mm liegt, was natürlich von der grösseren Zähigkeit der Schwefelsäure (selbst der Kammersäure) stammt.

Ein anderer wichtiger Punkt ist die Wasserspeisung. Naturgemäss muss bei so niedrigen Thürmen und gemäss dem ganzen Constructionsgedanken der Platten gleich die erste Wasservertheilung sehr gut eingerichtet sein. Dies geht aus Herrn Lasche's Bericht sehr deutlich hervor. Gerade hierin dürfte auch ein wesentlicher Nutzen der 2 m hohen Kokssäule liegen, die auch bei weniger guter Vertheilung durch den Thondeckel eine solche noch nachträglich besorgt. Ausserdem muss noch berücksichtigt werden, dass durch den Zug die vom Deckel herunterkommenden Wasserstrahlen und Tropfen nach der Seite des Austrittsrohres hin abgelenkt werden und dadurch eine ungleichförmige Speisung der Platten eintreten wird, wenn man nicht Sorge für Beseitigung dieses Uebelstandes trägt, was ebenfalls durch die 2 m-Koksschicht in genügender Weise geschieht, die ausserdem das mechanische Hinauf- und Hinwegreissen der auf den Platten condensirten Säure durch die Zugluft fast ganz verhindert. Immerhin wäre es doch räthlich, in dem zum Kamin führenden Abzugsrohre noch eine Sammelvorlage einzuschalten, welche das in dem senkrecht absteigenden Theile des Abzugsrohres mitgerissene saure Wasser zurückhalten würde.

Sehr interessant ist es, dass schon sechs Thonflaschen von 300 l Inhalt genügte, um die Schwankungen in der Stärke der condensirten Säure in einer vollkommen hinreichenden Weise auszugleichen. Dass man bei dem so geringen Cubikinhalte der Plattenthürme und der kleinen darin befindlichen Säuremenge die Ungleichmässigkeiten des Betriebes durch Anbringung einiger Vorlagen ausgleichen müsse, habe ich immer betont,

habe aber selbst kaum erwartet, dass, wie Herrn Lasche's Beobachtungen zeigen, schon die Stärke der direct von den Thürmen kommenden Säure nur um etwa  $3^{\circ}$  B. schwankt; nach Passirung der sechs Vorlagen und Vereinigung der Pfannen- und Muffelsäure betragen die Schwankungen nur zwischen  $19,9$  und  $20,5^{\circ}$ , also  $0,6^{\circ}$  B. Mehr als dies kann man auch, bei den riesigsten Koksthürmen nicht erreichen. Auch in dieser Beziehung also entspricht das Plattenthurmsystem allen gerechten Anforderungen.

Ein recht wichtiger Punkt ist noch die Temperatur. Bei der bisherigen, natürlich auch noch in Duisburg vorhandenen Construction der Plattenthürme bilden die dicht auf einander geschliffenen Tragringe der Platten einen inneren Cylinder, zwischen welchem und dem äusseren Thurmmantel sich eine beinahe ruhende Luftschicht befindet. Dies muss sehr störend für die nothwendige Abkühlung durch Ausstrahlung wirken; infolge davon werden die Austrittsgase zu warm und reicher an Säure sein. Wir hatten früher vorgeschlagen, den Thurm in zwei über einander gestellte Hälften zu theilen und die von der oberen Hälfte kommende Säure, nach Abkühlung durch eine Thonschlange, zur Speisung der unteren zu verwenden. Herr Lasche bemerkt sehr richtig, dass diese Einrichtung zwar die Function des Thurmes verbessern, aber in der Anlage theurer zu stehen kommen wird, als die Zugabe einer 2 m hohen Koksschicht. Dass auch der Betrieb durch jene Theilung des Thurmes complicirter werden würde, versteht sich von selbst. Die jetzt noch nicht ganz genügende Abkühlung wird aber auch ohnedies ganz wesentlich verbessert werden, wenn die neuen, von Herrn Rohrmann construirten und zum Patent angemeldeten Cylinder in Anwendung kommen, bei denen die Ringe durch fest angeformte Ansätze ersetzt sind und somit der innere Cylinder und die isolirende Luftschicht ganz wegfallen.

Die Duisburger Versuche haben also, wie Herr Lasche hervorhebt, erwiesen, dass das Plattenthurmsystem in der dort zuerst angewandten, in Fig. 203 gezeigten Einrichtung (je 60 oder eigentlich nur 45 Platten und darüber 2 m Koks) sich für Salzsäure-Condensation vollständig und geradezu glänzend bewährt hat. Was für ein wesentlicher Beitrag dies zu der von mir mit Hurter geführten Polemik (vgl. d. Z. 1893, 528) ist, braucht nicht erst hervorgehoben zu werden.

Zurich, im September 1894.

## Flasche mit Flüssigkeits-Dichtung zum Waschen, Trocknen und Absorbiren von Gasen.

Von

Dr. Franz Meyer.

Bei der zum Absorbiren von Gasen häufig benutzten Drechsel'schen Flasche ist Bruch durch Festklemmen der Schliffflächen nicht selten. Dieser Übelstand veranlasste mich, eine Flasche mit Flüssigkeitsdichtung zu construiren, deren Anordnung aus nebenstehender Skizze ersichtlich ist. Als Dichtungsmittel wende ich mit Vortheil Quecksilber an, von dem 20 bis 30 g genügen. Selbstverständlich lässt sich hierzu auch jede andere Flüssigkeit benutzen.

Die Flasche verträgt starkes Abkühlen und starkes Erwärmen, da der untere Theil aus dünnwandigem Glase besteht. Kommt Bruch vor, so sind Unterbez. Obertheil innerhalb derselben Grösse leicht zu ersetzen. Das Gas durchstreicht in kleinen Bläschen eine hohe Flüssigkeitssäule und kommt innerhalb der Flasche nicht mit organischer Substanz in Berührung. Die Flasche besitzt also vor den älteren Waschvorrichtungen manche Vorzüge. Zu beziehen ist dieselbe in den gebräuchlichen Grössen von E. Leybold's Nachf. in Cöln a. Rhein.

Zinkhütte Hamborn, im August 1894.

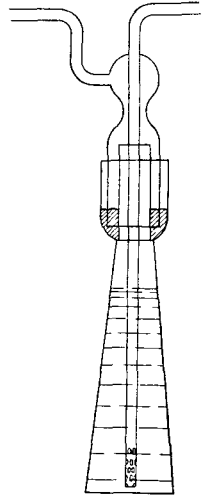


Fig. 206.

## Über wasserlösliche Kohlenwasserstoffe.

Der im Sitzungsberichte des Hamburger Bezirksvereins, am 15. Juli, von Dr. von Lohr unter obigem Titel erschienene Vortrag veranlasst mich, einige Erläuterungen und Ergänzungen zu obigem Thema zu geben.

Ich setze voraus, dass Herr Dr. v. Lohr, bevor er dieses Thema „wasserlösliche Kohlenwasserstoffe“ zum Gegenstand seines Vortrages machte, die einschlägige Litteratur und erschienenen Publicationen einer genauen Prüfung unterworfen; umsomehr, als er die von Prof. Ed. Donath gemachten Versuche, sowie die Erfahrungen vieler Anderer wie Zalciecki, Schestopol u. s. w. anführt. Es ist daher erstaunlich, dass ihm die von mir gemachten Publicationen (Chemzg. 1892) im Anschluss an die von Prof. Donath gemachten