

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Handbuch der Soda-Industrie und ihrer Nebenzweige

Handbuch der Schwefelsäure-Fabrikation

Lunge, Georg

Braunschweig, 1903

Zwölftes Kapitel. Anordnung der Apparate einer Schwefelsäurefabrik

gemahlener Kieselguhr wird mit einem drei- bis vierfachen Gewichte starker Schwefelsäure gesättigt. Das Product behält selbst bei einem Gehalte von 75 Proc. Säure seine Pulverform und kann in mit Blei gefütterten Eisenblechgefäßen transportirt werden. Am Verbrauchsorte wird es mit Wasser verdünnt und die Säure vom Guhr getrennt, oder es wird wie es ist verbraucht. (Dieses Verfahren hat keinen Anklang gefunden, da man die Säure ebenso gut im flüssigen Zustande in eisernen Gefäßen transportiren kann.)

White u. Rickmann (Deutsch. Pat. Nr. 45723) mischen zu ähnlichem Zwecke Schwefelsäure mit wasserfreiem Natrium- oder Magnesiumphosphat (Salzsäure mit Chlorcalcium oder Magnesiumchlorid), indem sie das Salz in der Säure durch Erwärmen auflösen und das Gemenge durch Abkühlung erstarren lassen. In vielen Fällen wird beim späteren Gebrauche das Salz nicht schaden; das Verfahren ist aber dennoch augenscheinlich nicht praktisch brauchbar.

Zwölftes Capitel.

Anordnung der Apparate einer Schwefelsäurefabrik.

Obwohl, wie es sich von selbst versteht, keine festen Regeln für die Art der Anlage einer Schwefelsäurefabrik aufgestellt werden können, so sind doch einige Bemerkungen über diesen Gegenstand erforderlich. Zunächst muß bei einem Entwurfe darauf Rücksicht genommen werden, ob die Fabrik nur Kammer- oder 60 grädige Säure, oder aber concentrirtere Säure liefern soll. Im ersteren Falle, also bei Düngerfabriken, Fabriken von schwefelsaurer Thonerde u. dgl. m., sind gar keine Concentrationseinrichtungen erforderlich. Früher besaßen solche Fabriken sogar keine oder nur kleine Gay-Lussac- und Gloverthürme. Aber obwohl die letzteren in diesem Falle nicht mehr starke Säure, als für den Betrieb des Gay-Lussacthurmes erforderlich ist, zu liefern brauchen, und, da sie mehr als diese Menge liefern, man sie sogar manchmal mit Wasser speisen muß, um die Säure nicht allzu stark werden zu lassen, so ist es doch im Hinblick auf den Salpeterverbrauch, das Ausbringen an Säure und selbst das Entweichen von sauren Gasen durchaus unrichtig, ohne Gay-Lussac- und Gloverthürme, oder mit unzureichenden Apparaten der Art zu arbeiten.

Wo man eine Säure von 60 bis 62° B. (71 bis 75° D.), aber nicht von besonderer Reinheit, braucht, also allgemein zur Sulfatfabrikation und für einige andere Zwecke, kann man ohne alle Schwierigkeit mittelst des Gloverthurmes sämmtliche erzeugte Säure auf diesen Stärkegrad bringen. Wo man aber für

den Verkauf oder für weitere Concentration in Glas oder Platina reinerer Säure bedarf, da muß man Abdampfpfannen anwenden. Man kann diese entweder durch die Abzüge der Schwefel- oder Kiesöfen heizen und sie zu diesem Zwecke über den Ofen oder auch auf dem die Röstgase zum Gloverthurme führenden Canal aufstellen; in keinem dieser Fälle wird eine besondere Grundfläche dafür erfordert. Oder aber (was freilich für alle gewöhnlichen Fälle unnötig ist) man heizt sie durch besondere Feuerungen entweder von unten oder von oben, oder durch Dampf. In den meisten Fällen wird man dafür unterhalb der Bleikammern oder in deren unmittelbarer Nähe Platz finden.

Wo endlich ganz concentrirte Säure gemacht werden soll, kann auch dieses noch unterhalb der Kammern geschehen. Häufig, bei Glasretorten fast immer, wird jedoch ein besonderes Gebäude dafür bestimmt.

Bei den folgenden Beschreibungen und Zeichnungen wird keine Rücksicht auf die von mir selbst und Anderen vorgeschlagenen fundamentalen Aenderungen in der Art des Kammerbetriebes (§. 342 u. ff.) genommen, sondern nur die bis jetzt überall gebräuchliche Art der Erbauung von Schwefelsäurekammern angenommen. Die durch die eben erwähnten Neuerungen bedingten Aenderungen kann jeder Fachmann ohne Weiteres selbst anbringen. Es darf jedoch darauf hingewiesen werden, daß bei Anwendung von Plattendächern (über deren praktische Erfolge im Nachtrage nachzusehen ist) nicht nur sehr viel an Bleikammern, sondern auch an Gebäuden und Platz gespart wird.

Indem wir auf die letzte Concentration der Schwefelsäure gar keine Rücksicht mehr nehmen, sei Folgendes über die Disposition der übrigen Apparate bemerkt. Am tiefsten situiert sind immer die Kiesöfen (resp. Schwefelöfen); nur muß natürlich noch Raum zur Abfuhr der Abbrände vorhanden sein. Sie stehen also auf der Hüttensohle selbst, und im gleichen Niveau damit meist auch die Kiesbrecher, wenn solche vorhanden sind. Der Kies selbst kommt in großen Fabriken auf einer auf Böcken erbauten Eisenbahn an und wird zwischen den Böcken herab auf Lager gestürzt, um nach Bedarf zerkleinert und vor die Ofen gelegt zu werden. Da, wo die Zufuhr des Kiefes ganz regelmäßig geschieht, kann man auch den Kiesbrecher so anlegen, daß die Erze aus den Eisenbahnwagen direct durch den Kiesbrecher passiren und schon zerkleinert auf der Hüttensohle anlangen; dadurch wird das Heben derselben in den Fülltrichter des Kiesbrechers erspart. Wo man mit der Hand zerkleinert, oder wo das Erz in unregelmäßigen größeren Partien auf einmal anlangt, geht dieses nicht gut an.

Ungebrochener Kies, namentlich kupferfreier, kann ohne großen Schaden im Freien lagern; nach dem Brechen soll er aber immer vor dem Regen geschützt sein. Er wird unmittelbar nachher gesiebt und das Grobe und der Staub besonders gelagert und über eine Brückenwage weg den Brennern zugeführt. Fast immer finden die Operationen des Kiesbrechens, Siebens und das Lagern der gebrochenen Kiese in dem Raume unter den Bleikammern statt. Bei größerer Höhe dieses Raumes liegen auch die Kiesöfen (und Schwefelbrenner) selbst unterhalb der Kammern; anderenfalls sind sie in einem besonderen, fast immer unmittelbar an die Kammern anstoßenden Raume erbaut. Etwaige Kühlcanäle ziehen sich dann an einer Seite der Kammern entlang, oder sind auch auf deren

Decke angebracht. Wenn die Defen unter den Kammern angebracht sind, so muß der Raum zwischen den äußeren Kammerpfeilern durch eine leichte, durchbrochene Wand ausgefüllt werden, um den Wind von den Riesöfen abzuhalten.

Die Salpeteröfen sind meist am Ende der Brennerreihe angebracht und als Fortsetzung derselben gebaut.

Auch die Dampfkessel finden sich öfters unter den Kammern angebracht; besser jedoch legt man sie in einem anstoßenden Gebäude an, einmal, um durch den aus dem Sicherheitsventile ausblasenden Dampf nicht die Zimmerung des Kammerbodens zu beschädigen, zweitens um das Eisenblech des Kessels nicht der zufällig heruntertropfenden, über die Heber überfließenden Säure zc. auszusetzen. Auch wird dann bei einer Explosion der Schaden nicht ganz so schlimm werden, als wenn die Kessel unter den Kammern ständen.

Da also die Riesöfen auf der Hüttensohle stehen, die Kammern ohnehin immer erhöht fundirt sind, und das Gasrohr auch immer in den Obertheil der Kammer einmündet, so ist jedenfalls stets ein ziemlich hoch aufsteigendes Gasrohr erforderlich, und dadurch der Bedingung des Zuges Genüge geleistet.

Wenn nun aber ein Gloverthurm vorhanden ist, so muß dieser zwischen die Riesöfen und Kammern eingeschaltet werden. Zuweilen ließ man früher einige Riesöfen ohne Verbindung mit dem Gloverthurme, um durch ihre Hitze einen Salpeterofen zu betreiben und die Salpetergase direct in die erste Kammer zu schicken; dies thut man jetzt selten oder nie, sondern es folgt auf die Reihe sämtlicher Riesöfen eines Systemes der Salpeterofen und dann der Gloverthurm; wo man flüssige Salpetersäure anwendet, fällt der Salpeterofen eben einfach weg. Der Gloverthurm selbst muß jedenfalls so aufgestellt sein, daß seine Basis etwas höher als die Decke des Gascanals über den Defen liegt. Man kann dann das Röstgas bis zu dem Thurme in horizontaler Richtung führen; gewöhnlich läßt man aber das Gasrohr etwas höher aufsteigen und dann mit leichter Neigung sich nach dem Thurme zu senken, so daß etwa hineinspritzende Säure nach dem Thurme zurückläuft. Gewöhnlich werden die Höhen des Gloverthurmes und der Kammer so eingerichtet, daß das aus dem Thurme austretende Gas in die Kammer unterhalb der Decke eintreten kann. So bekommt man guten Zug in die Kammer, unter der Voraussetzung eines gehörigen Abzuges am Austrittsende. Wo das nicht der Fall ist, bringt man den nöthigen Zug zuweilen dadurch hervor, daß man das Gas in einem sehr hohen Gloverthurme, oder aber in einem besonderen, vom Thurme ausgehenden Rohre in die Höhe steigen und es dann wieder in die Kammerdecke hinabsteigen läßt (S. 390 und 413). Letzteres ist in den hier gegebenen Zeichnungen dargestellt. In äußersten Fällen muß man Injectoren oder Ventilatoren zur Verstärkung des Zuges anwenden (S. 388). Umgekehrt finden sich an einigen Orten die Kammern so hoch aufgestellt, daß die Decke des Gloverthurmes noch unter dem Boden der Kammer liegt, so daß man die Kammerensäure direct in den Thurm laufen lassen kann und ihre Hebung erspart; dies findet sich in englischen Fabriken und zu Oer.

Die Kammern selbst sind, wie früher erwähnt, so angelegt, daß ihre Böden entweder genau in derselben Horizontalebene liegen, oder so, daß die folgenden Kammern immer etwa 3 bis 8 cm höher als die vorhergehenden liegen; größerer

Fall ist nicht nöthig, wenn auch aus localen Ursachen oft vorhanden. Aus den Kammern geht nun das Abzugsrohr in den Gay=Lussachthurm, welcher nur ausnahmsweise so hoch fundirt werden kann, daß dieses Rohr nicht abzustiegen braucht, was freilich jedenfalls vorzuziehen ist, wenn die Niveauverhältnisse es gestatten. Auch ist, wenn möglich, dafür zu sorgen, daß ein längerer Kühlcanal zwischen der letzten Kammer und dem Gay=Lussachthurme eingeschaltet werden kann.

Jedenfalls aber sollte man darauf sehen, den Gay=Lussac= und Gloverthurm in eine Gruppe zu vereinigen, an deren Fuß dann die nöthigen Säurebehälter, Luftpumpe, Druckfessel zc. angebracht sind; dies erleichtert ihre Bedienung ganz ungemein. In großen Fabriken mit mehreren Kammerssystemen vereinigt man dagegen lieber mehrere Gloverthürme und jedenfalls mehrere Gay=Lussachthürme zu einer gemeinschaftlichen Gruppe.

Obwohl es selbstredend unmöglich ist, für alle Fälle einen Plan aufzustellen, nach dem eine Schwefelsäurefabrik gebaut werden soll, so sei doch eine zweckmäßige Anordnung für eine solche in Fig. 365 und Fig. 366 gegeben. Es ist dabei auf die Concentration der Schwefelsäure bis 66° B. (84° D.) keine Rücksicht genommen; wenn diese in Platin, Gußeisen oder nach Kessler (S. 675 u. f.) vorgenommen wird, so erfordert sie wenig Raum und kann leicht untergebracht werden. Es ist ferner, um die Zeichnung recht deutlich zu machen, nicht angenommen, daß die Riesöfen zc. unter den Kammern angebracht seien; man wird auch ohnehin diesen Raum zur Lagerung von Pyrit, Kohlen, Ballons zc. gut verwerthen können, und man wird andererseits, wenn seine Benutzung für die Defen und anderen Apparate gewünscht wird, die Disposition leicht danach ändern können.

Die Einzelheiten der Kammern sind hier nach dem auf dem Continent am weitesten verbreiteten Systeme angegeben, also mit wirklichen Kammerhäusern, von deren Dachgebälk die Kammerdecke mittelst Eisenstangen herabhängt (S. 324), und mit mehreren von oben eintretenden Dampfstrahlen. Die Kammern sind auf gußeiserne Pfeiler gestellt, von denen eine Anzahl zugleich als Träger für das Dach des Hauses benutzt werden. Auch der Gay=Lussac= und Gloverthurm sind auf Eisenpfeiler gestellt, welche mit Querträgern und T-Eisen überdeckt sind; die letzteren bilden eine zusammenhängende Stütze für den Thurmboden. Bei dem Gloverthurme ist auch eine äußere Bleipfanne 1 angebracht, welche den inneren Boden vor mechanischer Abnutzung schützt und durch das in ihr enthaltene Wasser sowohl das Blei wie auch die Säure abkühlt.

Fig. 365 zeigt einen Situationsplan in Umrisen, Fig. 366 einen Aufriß in größerem Maßstabe, theils von außen, theils im Durchschnitt gesehen. In beiden Figuren bedeuten gleiche Buchstaben Gleiches. AA sind die Riesöfen, in diesem Falle als Stüdfiesöfen gezeichnet, statt deren man selbstredend Feinfiesöfen einsetzen kann. Die Defen sind in einer Doppelreihe angelegt. Pfannen sind auf denselben nicht angebracht, was auch nicht nöthig ist, wo sämmtliche Säure zur Fabrikation von Dünger oder Sulfat und für viele andere Zwecke bestimmt ist; wo man reinere Säure braucht, kann man Bleipfannen in der S. 604 ff. beschriebenen Art darauf stellen. Auf die Riesöfen folgt der Salpeterofen B, welcher natürlich bei Speisung mit flüssiger Salpetersäure fortfällt.

Anordnung arbeitet der Kessel *L* mit Niederdruck und sendet den Dampf durch das Rohr *g* direct in die Kammern, während der Kessel *L'* mit höherem Druck arbeitet und den Dampf durch das Rohr *h* für die Luftpumpe *M* liefert; der Abdampf von derselben geht durch *i* in das Rohr *g* und wird so ebenfalls für die Kammern ausgenutzt. Die Vertheilung des Dampfes in den Kammern erfolgt durch die Hähne *kk*.

Die meisten der in Fig. 366 gegebenen Einzelheiten erklären sich selbst. Die Zeichnung ist im Maßstabe 1 : 63 gemacht und kann als Grundlage für wirkliche Projecte dienen, da nur einige der kleineren Einzelheiten, wie die Metallstärke u. s. w., übertrieben groß angegeben sind. Die Anordnung ist der Art, daß die Dampfkessel, Thürme, Säurebehälter u. s. w. auf der einen Seite angebracht sind, und mithin ein zweites Kammer-system mit seinen Defen auf der anderen (im Grundriß der rechten) Seite gebaut werden kann, wobei man dieselben Kessel, Säurebehälter und Druckkessel verwendet und die neu nothwendig werdenden Thüren mit denjenigen des ersten Systems in eine Reihe bringt, was die Beaufsichtigung sehr erleichtert und an Arbeit spart.

Dreizehntes Capitel.

Betriebsresultate der Schwefelsäurefabrikation.

Es kommen für die Betriebsresultate der Schwefelsäurefabrikation folgende Factoren in Anschlag:

die Kosten des Rohmaterials (Schwefel oder Pyrit),
 der Verbrauch von Salpeter,
 derjenige von Kohlen,
 der Arbeitslohn,
 die Abnutzung der Apparate,
 Capitalzinsen, Generalkosten zc.,
 das Ausbringen an Schwefelsäure.

Es sei zunächst der Salpeterverbrauch und das Ausbringen besprochen. Es muß freilich von vornherein darauf hingewiesen werden, daß die Vergleichung der Angaben aus verschiedenen Quellen ganz ungemein dadurch erschwert wird, daß ganz verschiedene Grundlagen der Berechnung angenommen werden. Die Einen rechnen sämmtlichen in der Beschickung enthaltenen Schwefel, die Anderen nur denjenigen Antheil, welcher wirklich verbrannt ist, indem der in den