

Interesse, daß sich in dem Jodvorkommen eine Differenzierung zeigt, je nach Art des Salzminerals. In dem Carnallit von Kalusz hat sich kein Jod nachweisen lassen, im Kainit derselben Lagerstätte 8,7 mg in 10 kg; in dem Carnallit von Neustaßfurt ist selbst in 100 kg kein Jod auffindbar, während es sich im Sylvin des Hartsalzes anreichert.

Für das Vorkommen des Ammoniaks haben Biltz und Marcus ²¹⁾ eine ähnliche Differenzierung festgestellt. Sie ist, da der Ammoniakgehalt dem Carnallitgehalt parallel läuft, leicht zu erklären durch die Annahme, daß das Ammoniak in Form von Ammoniumcarnallit vorliegt, welcher mit gewöhnlichem Carnallit Mischkrystalle bildet.

Weniger leicht verständlich ist die verschiedenartige Verbreitung des Jods. Jodcarnallit bildet, wie Boeke nachgewiesen hat, mit gewöhnlichem Carnallit keine Mischkrystalle, und damit steht in guter Übereinstimmung, daß gerade im Carnallit kein Jod zu finden ist. Wenn sich aber im galizischen Kainit das Jod anreichert, wenn es im deutschen Sylvin und in ganz minimaler Menge auch im jüngeren Steinsalze nachweisbar ist, so müssen zu diesen Salzen die betreffenden Jodide doch wohl eine gewisse Affinität, chemischer oder physikalischer Art, besitzen.

Es sei schließlich auf zwei Schlußfolgerungen — eine spezielle und eine allgemeinere — hingewiesen, welche sich aus den festgestellten Tatsachen für die Bildung der Salzlager ziehen lassen.

Die speziellere Folgerung betrifft die Bildung des Hartsalzes von Bleicherode und von Neu-Staßfurt. Hartsalz wird vielfach noch als ein Umwandlungsprodukt betrachtet, welches durch Auswaschung kieserithaltigen Carnallits entstanden sei. Wenn aber das Hartsalz, wie nachgewiesen wurde, jodhaltig ist und der Carnallit jodfrei, dann ist eine Bildung dieses Hartsalzes aus Carnallit meines Erachtens so gut wie ausgeschlossen. Vielmehr scheint mir in dieser Feststellung ein zwingender Grund für die Notwendigkeit zu liegen, eine primäre Ausscheidung des Hartsalzes aus einer etwas Jod enthaltenden Mutterlauge anzunehmen, wie auch der Jodgehalt des im Haselgebirge-Salztou eingelagerten Kainits von Kalusz für seine primäre Natur spricht.

Die zweite Schlußfolgerung bezieht sich auf die Bildung der deutschen Salzlager im allgemeinen. Der quantitativ ermittelte Jodgehalt ist ein äußerst geringer, sehr viel geringer als der Jodgehalt, welchen die beim Eindunsten von Meerwasser auskrystallisierenden Salze aufweisen. Einem Jodgehalt von 0,83 mg in 10 kg Seesalz von Berre steht ein Gehalt von 0,075 mg im jüngeren Steinsalz gegenüber, einem Gehalt von mehr als 1,03 mg Jod in 10 kg „Sels mixtes“ ein Gehalt von 0,1 mg in 10 kg Hartsalz von Bleicherode, dabei enthalten die „Sels mixtes“ noch gar kein Chlorkalium, welches besonders geeignet scheint, Jod zu binden.

Im Kainit von Kalusz, der wahrscheinlich direkt aus dem Meerwasser abgesetzt ist, findet sich der mehr als 20fache Jodgehalt wie in dem jodreichsten deutschen Salzmineral, dem reinen Sylvin.

²¹⁾ Z. anorg. Chem. 62, 184 (1909). Diese Z. 22, 1371 (1908).

Diese Tatsachen stehen in Übereinstimmung mit der Walther'schen Anschauung von der Bildung der Zechsteinsalze, eine Anschauung, die ich auf dem 4. deutschen Kalitage in Nordhausen durch gewichtige und für mich wenigstens entscheidende chemische Gründe zu stützen gesucht habe.

Dennoch wenn ein ursprünglich gewaltige Flächen bedeckendes Zechsteinmeer als Binnensee allmählich im Wüstenklima verdunstete und mehr und mehr einschrumpfte, dann war es unausbleiblich, daß ein großer Teil auch der leicht löslichen Salze in Lagunen eintrocknete, dann später wieder durch atmosphärische Niederschläge gelöst und schließlich den an den tiefsten Stellen sich bildenden Becken zugeführt wurde. Das aber sind Bedingungen, welche eine Zersetzung des Jodmagnesiums unter den Strahlen der Wüstensonne und die Wegführung eines großen Teiles des Jods durch den Wind veranlassen mußten.

Die Entwicklungsgeschichte des Hegelerschen Blende-Röstofens und sein Verbreitungsgebiet.

Von Hütteninspektor Dr. OTTO MÜHLBAUER.

(Eingeg. 12./I. 1910.)

Der mechanische Röstofen der Matthieß und Hegeler Zinc Co. in La Salle dient ausschließlich zum Rösten der Zinkblende. Das Ab rösten derselben ist jedoch weit schwieriger als beim Schwefelkies, weil die Zinkblende selten mehr als 30% Schwefel, häufig weniger, oft nur die Hälfte davon enthält. Andererseits ist sie auch an und für sich weniger leicht zu entschwefeln, und unter Umständen bildet sich das schwer zerlegbare Zinksulfat. Da aber für die Herstellung von Zink der Schwefel möglichst vollständig abgeröstet werden muß, und die für die Pyritabröstung konstruierten Öfen für Blende nicht verwendbar sind, so mußte früher die Blende ausschließlich in Flammöfen mit direkter Kohlenfeuerung totgeröstet werden, wobei alle Schwefligsäure zum Nachteil der Pflanzenwelt in die Atmosphäre entwich. Dieser Zustand würde vielleicht noch länger angedauert haben, und, wie heute noch in Amerika, auch in Europa dort, wo kein lohnender Absatz für Schwefelsäure vorhanden ist, weiter bestehen, wenn nicht der durch den sauren Hüttenrauch¹⁾ angerichtete Schaden die Behörden zunächst in England, dann auch auf dem Kontinent veranlaßt hätte, den Hütten die Verpflichtung aufzuerlegen, ihr Möglichstes zur Zugutmachung oder wenigstens Unschädlichmachung der im Rauchgase enthaltenen Säuren zu tun. Man hat den Ansprüchen der Behörden nach beiden Seiten hin genügt. Ein Teil der Zinkhütten, dem kein Markt für Schwefelsäure offen stand, hat die aus den Flammöfen entweichenden Rauchgase durch Waschen mit dünner Kalkmilch in Türmen von den Säuren befreit, während andere Hütten, die sich in Bezirken befanden, in denen für Schwefelsäure ein Absatz existierte, das Röstgas unvermischt mit Feuergas herzustellen versuchten, um daraus Schwefelsäure zu fabrizieren.

¹⁾ R. Hasenclever, Fischers J. B. 1881, 173; E. A. Hering, Die Verdichtung des Hüttenrauchs. Stuttgart 1888.

Unter den zum Zwecke der Blendeabröstung erfundenen Öfen, welche die Herstellung eines für die Schwefelsäurefabrikation geeigneten Gases gestatten, hat sich der mechanische Röstofen von Hegeler als der vollkommenste und geeignetste erwiesen, weil er bei großer Leistung vorzüglich abröstet, auch gleichzeitig ein gutes Röstgas für die Fabrikation von Schwefelsäure erzeugt und in bezug auf Kohleverbrauch und Belegschaft rationeller arbeitet, als die anderen demselben Zwecke dienenden Öfen. Um jedoch das Werden des Ofens, welcher heute einen der vollkommensten metallurgischen Apparate darstellt, verstehen zu können, und um zu ersehen, wie derselbe als Produkt langjähriger Entwicklung, namentlich auch durch Aufnahme der bewährten Bestandteile der Röstöfen anderer Erfinder die heutige Vollkommenheit und kulturelle Bedeutung erlangt hat, ist es nötig, den Stammbaum des Ofens kennen zu lernen. Zu diesem Zwecke muß weit zurückgegriffen werden in die Anfänge der Zinkblendeabröstung, in eine Zeit, als zum ersten Male versucht wurde, sie mit der Schwefelsäurefabrikation zu verknüpfen.

Es ist das bleibende Verdienst der Chemischen Fabrik F. W. Hasenclever & Cie in Stolberg²⁾, aus welcher die Rhenania hervorgegangen ist, die Lösung dieser Aufgabe unternommen zu haben. Gleich bei Gründung der Fabrik durch Friedrich Hasenclever, Max Braun, dem damaligen Direktor der Vieille-Montagne, und dem belgischen Ingenieur Eugène Godin, im Jahre 1852, war der Plan ins Auge gefaßt worden, die auf den benachbarten Zinkhütten zur Röstung gelangende Zinkblende für die Fabrikation von Schwefelsäure nutzbar zu machen. Vor dem Jahre 1855 wurde sämtliche in den Stolberger Hütten verwendete Blende in gewöhnlichen Flammöfen durch direkte Kohlenfeuerung abgeröstet, wobei die Rauchgase einfach ins Freie auströmten. In jenem Jahre wurde zum erstenmal die Herstellung von Schwefelsäure versucht. Zwecks Gewinnung eines geeigneten Röstgases wurde, vermutlich nach Godins Angabe, ein kombinierter Flamm- und Muffelofen gebaut, der einen großen Teil des Schwefels zunutze machen sollte und nur einen Teil der sich entwickelnden schwefligen Säure in die freie Luft, den größeren Teil aber in eine Bleikammer abgab, um dort in Schwefelsäure umgewandelt zu werden. Der neue Ofen bestand in seinen wesentlichen Teilen aus einer langen Muffel, unter welcher sich eine Feuerung befand, und welche von den Feuerungsgasen umspült wurde. In die Muffel wurde die Blende aufgegeben, von einem Ende zum anderen gekühlt und schließlich im unteren Teile des Ofens mit freier Flamme totgeröstet. Dieser einfache Muffelofen wurde von Godin verbessert und seine Idee im Jahre 1865 von Robert Hasenclever ausgeführt.

Im Godinschen Ofen hatte das Erzklein, ehe es auf die von den Feuergasen erhitzte Sohle des Flammofens gelangte, 7 übereinander liegende Muffeln zu passieren. Die unten im Flammofen totgeröstete Blende wurde ausgezogen, die Beschickung der zweiten Platte auf die erste geschoben, die der

dritten auf die zweite usw. und auf die siebente frisches Erz aufgegeben. Die Abröstung erfolgte in diesem Röstofen unter Erzielung reicher Röstgase in befriedigender Weise. Wenngleich der Godinsche Muffelofen einen noch etwas primitiven Apparat darstellt, so muß er doch als der Prototyp aller späteren mehretagigen Röstöfen angesehen werden. Godin hat somit das Verdienst, den Bau der ersten mehretagigen Blenderöstöfen veranlaßt zu haben. Wie die Zukunft gezeigt hat, ist dieser Ofen, der mit der bekannten Perretschens Konstruktion³⁾ viel Ähnlichkeit hatte, verbesserungsfähig gewesen, jedoch Hasenclever ließ sich bald, nachdem auch für kurze Zeit, 1866—1870, der Gerstenhöfersche Röstofen⁴⁾ zum Blendeabrösten versucht worden war, von dem dem Godinschen Ofen zugrunde liegenden Konstruktionsprinzip, die Etagen horizontal zu bauen, abbringen. Nach Hasenclevers Vorgang hat man seit 1870 ganz allgemein Öfen mit schiefer Ebene, auf der das Erzklein, durch Widerstände gehemmt, in eine Muffel herabrutschte, benutzt. Auch diese von Hasenclever und Helbig⁵⁾ erfundenen und vielfach verbesserten Öfen gestatten ebensowenig wie der Godinsche Etagenofen, die völlige Gewinnung des Schwefels, erfuhren aber durch Hasenclever eine vorzügliche Durchbildung und sind insofern auch von Bedeutung für die Blendeverhüttung geworden, als mittels dieser Öfen die Kunst des Blendeabröstens weiter ausgebildet worden ist.

Die vollständige Lösung der den Zinkhütten vom Staate aufgedrungenen Aufgabe der Beseitigung oder Zugutmachung der schwefligen Säure, die in gewissen Mengen bis dahin immer noch aus den Blenderöstöfen in die freie Luft entströmte, ist jedoch erst K. Eichhorn und M. Liebig⁶⁾ in Letmathe in Westfalen gelungen, welchen anfangs der achtziger Jahre zum erstenmal die Verwertung der gesamten bei der Röstung der Blende sich entwickelnden schwefligen Säure mittels eines neu erfundenen Ofens gelungen ist. Letzterem liegt ebenso, wie dem Etagenofen von Godin, das Prinzip zugrunde, die Röstung sowohl mit äußerer Erhitzung durch fremde Brennstoffe, als auch mit innerer Erhitzung der Muffeln durch die bei der Oxydation des Schwefelzinks entwickelte Wärme zu bewirken, Eichhorn und Liebig gehen jedoch in richtiger Erkenntnis der die vollständige Abröstung bedingenden Umstände, namentlich in dem Bestreben, der Blende äußere Wärme zuzuführen, viel weiter als Godin und vergrößern die Heizfläche in genügendem Maße dadurch, daß sie, nicht wie Godin, nur einem einzigen Herd des mehretagigen Ofens, sondern mehreren äußere Wärme zuführen, und außerdem noch durch Einleiten heißer Oxydationsluft die Wärmezufuhr zwecks Erreichung absoluter Entschwefelung bis zur Vollständigkeit steigern.

³⁾ G. Lunge, Handb. d. Schwefelsäurefabrikation. 1. Aufl. S. 171—172.

⁴⁾ Ibid. 3. Aufl., S. 287.

⁵⁾ Ibid. S. 310.

²⁾ R. Hasenclever, Wiener Weltausstellungsbericht 3, 167; Z. Ver. d. Ing. 1886, 83.

⁶⁾ Deutsch. Reichspatent Nr. 21 032 v. 2./5. 1882; Chem. Industr. 1883, 136 u. 1884, 80; Fischers Chem. Technologie 1889, 338.

Hasenclever⁷⁾ hat später den Ofen von Eichhorn und Liebig in einen Doppelofen umgewandelt, indem er zwei solche Öfen mit einer gemeinschaftlichen Mittelwand verband. Als eine Vervollkommnung dieses Doppelofens ist der Ersatz der wenig haltbaren Steinplatten durch flache Gewölbe anzusehen, welche Abänderung die Fortbewegung der Erzpost in der Längsachse gestattete und die Standfestigkeit des Ofens in hohem Grade vermehrte. In dieser ebenfalls von Hasenclever verbesserten Form hat sich der Röstofen seitdem in der Technik erhalten.

Drei Jahre vor Erfindung des Eichhorn-Liebig'schen Ofens hat Peter Spence⁸⁾ in England, dem Malétraschen Kiesofen, der seit dem Jahre 1872 ziemlich allgemein zur Pyritabrüstung eingeführt worden war, größere Dimensionen gegeben und mit einem mechanischen Rührwerk versehen. Der Malétraofen wurde bekanntlich mit Rücksicht auf den Handbetrieb nur in verhältnismäßig kleinen Größen gebaut, und man suchte seinerzeit die Leistungsfähigkeit lediglich durch Vervielfältigung zu steigern, indem man Einheit an Einheit reihte und eine größere Anzahl Öfen durch einen gemeinschaftlichen Röstgaskanal verband. Sowohl Spence wie Hegeler, letzterer in ganz besonderem Maße, versuchten, die Steigerung der Produktion durch Vergrößerung der Ofeneinheit zu erreichen, welche letztere jedoch die Bewältigung der Rühr- und Bewegungsarbeit nur auf mechanischem Wege, der umgeänderten Bauart des Ofens entsprechend, in der Längsachse gestattete. Der ursprüngliche Spenceofen ist vieretagig angelegt und als Doppelofen ausgebildet und besitzt an einen Ofenende als Rührvorrichtung einen auf Schienen maschinell beweglichen Wagen oder ein Gerüst, an dessen senkrechtem Rahmen, der Höhe der Etagen entsprechend, Stangen befestigt sind, an deren Ende die sich in den Etagen hin und her bewegenden Krählen angebracht sind.

Nach ähnlichen Grundsätzen, aber unter Berücksichtigung der Eigenart der Blende und der speziellen Bedürfnisse mit dem Zwecke größtmöglicher Leistung bei billigsten Produktionskosten ist der mechanische Blenderöstofen gebaut worden. Edward C. Hegeler, der Erfinder des Ofens, dessen Konstruktionen seit dem Erlöschen der Patente in den Vereinigten Staaten sowohl den Blenderöstöfen wie den Zinköfen beinahe unverändert zugrunde gelegt worden sind, ist ohne Zweifel der bedeutendste Zinkhüttenmann, den die Zinkhüttenindustrie im vorigen Jahrhundert, ja bis heute hervorgebracht hat. Die Matthießen und Hegeler Zinc Co. in La Salle⁹⁾ ist technisch im wesentlichen seine Schöpfung. Aus kleinsten Anfängen sich entwickelnd, rasch wachsend und aufblühend, später auf breiterer Grundlage umgebaut, zeigt dieses große Hüttenwerk in den Teilen wie im Ganzen, in der Baukonstruktion der Öfen und Kammern, wie

⁷⁾ Handb. d. Schwefelsäurefabrikation v. K. W. Jurisch 1893, 87.

⁸⁾ Engl. Patent v. 24./12. 1878; deutsch. Reichspatent Nr. 9267; Vereinigt. Staaten Patent Nr. 248 521.

⁹⁾ Die Stadt liegt am Illinoisfluß, im Staate gleichen Namens, die Hütte an den Abhängen des romantischen Little Vermillion.

in den maschinellen Anlagen, in den Verkehrseinrichtungen, wie in der Administration der Hütte, die Hand des großen Ingenieurs und genialen Mechanikers, der grübelnd alle Einzelheiten plant, langsam reifen läßt und schließlich auf nächstem Wege unter Anwendung der einfachsten Mittel zu erreichen sucht, und dessen Werke, trotzdem sie zum Teil natürlicherweise auch das Wesentliche der Erungenschaften anderer Erfinder in sich bergen, doch das Gepräge der Eigenart in hervorragendem Maße besitzen. Als das bedeutendste Werk Hegeler's ist sein mechanischer Röstofen zu betrachten, den der Erfinder anfangs der achtziger Jahre zu entwickeln begonnen hat. Der Ofen hat im Laufe der Jahre manche Änderung und Verbesserung erfahren; auch sind schließlich seine Größenverhältnisse immer mehr gesteigert worden. Die Patentschrift¹⁰⁾ vom 12./8. 1884 enthält jedoch bereits die wesentlichen Teile der heutigen Ofens. Derselbe ist der Standfestigkeit und Wärmeökonomie halber, schon von Anfang an, als Doppelofen gedacht, und die Muffeln sind zu beiden Seiten einer Mittelwand in gleicher Höhe angeordnet. Die Herde sind gewölbt, die Muffeln an den beiden Schmalseiten des Ofens offen, während die Langseiten schon mit den zum Einsetzen von Gezähe nötigen Öffnungen versehen sind. Auch der zum Durchziehen der Rechen dienende Mechanismus, welcher späterhin nur noch unwesentliche Veränderungen erlitt, ist schon in der frühesten Konstruktion vorhanden, das Getriebe jedoch nur an einem Ende des Ofens, und zwar in doppelter Ausführung aufgestellt, wodurch angedeutet ist, daß der Erfinder seinerzeit das Durchkrählen des Erzes in ein und derselben Richtung beabsichtigt hat. Die beiden an den Ofenenden stehenden, zur Aufnahme der Rechen dienenden, siebenetagigen Transportwagen mußten nach dem jedesmaligen Durchrechen ausgetauscht werden, zwecks Aufstellung der Rechen im Sinne der Richtung der beabsichtigten Bewegung. Der erste im Patente beschriebene Hegelerofen zeigt daher manches gemeinsame, wenigstens in der Idee, mit dem Spenceschen Pyritofen, und zwar hat Hegeler in erster Linie den Bewegungsorganismus der Krählen neu ausgestaltet und die Standfestigkeit sowie die Bauart des Ofens in origineller Weise und Einfachheit verbessert. In anderer Hinsicht weicht jedoch der Hegelerofen vom Spenceofen vollständig ab, und ist es interessant, daß der Erfinder die zum Abrösten der Blende nötige Wärmezufuhr lediglich mittels stark erbitzter Luft bewirken will. Letztere soll aus zwei unter den Ofenhälften liegenden Kanälen den Röstmuffeln zugeführt werden. Die Zuleitung geschieht am Ende mittels zweier an beiden Ofenseiten hochgeführten Windkanäle, welche mit den vorhandenen 14 Muffeln durch eine gleiche Zahl von Öffnungen verbunden sind. Die Ableitung der Röstgase erfolgt am entgegengesetzten Ofenende in ähnlicher Weise wie die Zuleitung der heißen Luft, mittels eines am Ofen hochgeführten Abgaskanals.

In einem späteren Stadium der Entwicklung weicht der Ofen von der oben dargestellten Bauart

¹⁰⁾ Vereinigtes Staaten Pat. Nr. 303 531 v. 12./8. 1884; Walter R. Ingalls, Metallurgy of Zinc and Cadmium 1903, 146.

dadurch sehr wesentlich ab, daß die Rührorgane an beiden Enden des Ofens aufgestellt sind, wodurch das Durchkrählen der beiden Ofenhälften wechselseitig und in der heute üblichen Weise erreicht wird.

Später hat sich Hegeler von der anfangs beabsichtigten Art und Weise der Zufuhr der Wärme, welche lediglich durch erhitzte Luft geschehen sollte, abbringen lassen und hat in eigenartiger Benutzung des dem Ofen von Eichhorn und Liebig zugrunde liegenden Gedankens durch Einlegung von Heizkammern zwischen die drei untersten Röstmuffeln denselben Zweck zu erreichen gesucht. Um den zum Abrösten nötigen heißen Wind zu gewinnen, wurde kalte Luft in einem eisernen Windüberhitzer durch die Verbrennungsgase der Feuerung vorgewärmt, unter dem Herde der ersten Verbrennungskammer hoch erhitzt und aus mehreren Schlitzten in die erste und zweite Röstmuffel eingeleitet, wo sie, noch weiter erhitzt, sämtliche Muffeln, eine nach der anderen, durchströmen sollte.

Durch diese Wärmezufuhr durch indirektes Feuer und heißen Wind und durch die Neuordnung der Krählvorrichtung an beiden Enden des Ofens war im großen und ganzen der Ofen auf seine heutige Höhe erhoben, wenn auch späterhin noch manche Verbesserung an demselben vorgenommen wurde, wie z. B. der Ersatz der Plateauwagen durch Drehgerüste, wodurch der Betrieb eine noch weitere wesentliche Vereinfachung erfahren hat.

Nachdem der Ofen in konstruktiver Hinsicht in allen Teilen ausgearbeitet war und sich in der Folge als ausgezeichnete Röstapparatur erwiesen hatte, erfolgte seine weitere Entwicklung in der Richtung der Erhöhung der Röstleistung, welche durch allmähliche Vergrößerung der Dimensionen erreicht wurde. Aus dem 10-Tonnenofen entstand der 20-Tonnenofen, aus letzterem der 40-Tonnenofen, d. h. der Ofen in seiner heutigen Größe.

Der Hegelerofen hat auch späterhin, bis in die Neuzeit hinein, noch Abänderungen erfahren. So hat Julius W. Hegeler¹¹⁾ den Zugstangen der Getriebe leichtere und sicherere Führung verliehen durch Anbringen von Wägelchen am Ende der ersteren und Herstellung einer Eisenbahn wie auch durch Einlegen von Gleitrollen zwischen die Schienen der Bahn. Auch hat man auf anderen Werken, z. B. auf denen der Illinois Zinc Co. in Peru (Ill.) zur Bewegung der Krählschlitten andere Bewegungsorganismen gewählt, indem man die Zugstangen, statt sie durch Friktionsrollen zu bewegen, an Ketten ohne Ende befestigt, die sich um zwei Rollen drehen. In Anpassung an die Natur des abzuröstenden Erzes hat man an anderen Orten die Zahl der Röstmuffeln und, um der Eigenart des Brennstoffes Rechnung zu tragen, die Heizkammern der Lage und Zahl nach verändert. Auch ist die Art und Weise der Erhitzung der Oxydationsluft und deren Ableitung in die in verschiedenen Höhenlagen sich befindlichen Muffeln zwecks Steigerung oder Verminderung der Luftzufuhr in etwas anderer Weise durchgeführt und verändert worden. Wieder andere Hütten haben die Feuerungsgase des Röstofens, statt sie in eisernen Windüberhitzern oder Siemenschen Wärmespeichern zugute zu machen, unter

Dampfkesseln zur Dampf- oder Krafterzeugung benutzt. Bei diesen Abänderungen handelt es sich jedoch in den wenigsten Fällen um eigentliche Verbesserungen, sondern vielmehr um Rücksichtnahme auf jeweilige Verhältnisse, hervorgerufen durch die geographische Lage der Hütten, durch die zur Verfügung stehenden Baufonds, durch Anpassung an den Brennstoff, wie z. B. beim Heizen mit Naturgas, oder an den persönlichen Geschmack der Verwaltung usw., so daß man sagen kann, daß der von E. C. Hegeler erfundene und ausgestaltete Röstofen späterhin keine eigentliche Verbesserung mehr erfahren und in der Gestalt und Konstruktion, die ihm der Erfinder verlieh, den Höhepunkt der Entwicklung und inneren Durchbildung erreicht hat.

Hand in Hand mit der qualitativen und quantitativen Ausbildung der Röstanlage ging diejenige der Schwefelsäurekammerapparatur. Die Glover- und Gay-Lussactürme, die Staubkammern, Säurehebevorrichtungen usw. wurden konstruktiv verbessert, in den Abmessungen den Verhältnissen entsprechend verändert und wirksamer ausgestaltet. Insbesondere war es das Bedürfnis, die Bewegung der Oxydationsluft im Röstofen kontrollieren, nach Wunsch variieren und gleichmäßig gestalten zu können, ferner das Bestreben, die den Gasstrom hemmenden Widerstände, wie sie die Füllungen der Turmanlagen darbieten, überwinden zu können, welche Hegeler zur Einführung des Ventilators¹²⁾ in den Kammerbetrieb bewegen haben. Einerseits führte diese wichtige und einschneidende Neuerung zur besseren Abröstung der Blende, andererseits zur Produktionserhöhung und zur intensiveren Ausnutzung von Röstofen und Kammer. Die Leistungen Hegelers auf diesem Gebiete sind demnach nicht nur von spezieller Bedeutung für die Blendeverhüttung, weil mittels der neuen Röstapparatur die Technik des Blenderöstens in hohem Grade vervollkommen worden ist, sondern von ganz allgemeiner Bedeutung für die chemische Industrie überhaupt geworden, weil auch die Schwefelsäurefabrikation neue mächtige Anregungen zur Vervollkommenung und Weiterentwicklung erhalten hat.

In Europa benutzt heute die Mehrzahl der Schwefelsäure fabrizierenden Zinkhütten den Eichhorn-Liebigofen in der ihm von Hasenclever gegebenen Form, ausnahmsweise auch den Brownofen¹³⁾ zum Abrösten der Blende und zur Herstellung der Röstgase, welche zur Fabrikation von Schwefelsäure dienen, weil in diesem Lande da, wo Zinkhütten sind, auch ein Bedarf für Schwefelsäure vorhanden ist, und die Hütten zur Herstellung derselben durch gesetzliche Vorschriften veranlaßt worden sind. In den Vereinigten Staaten dagegen, wo bis jetzt Vorschriften dieser Art nicht in Kraft sind, und ein Markt für Schwefelsäure häufig nicht vorhanden ist, läßt man in der überwiegenden Zahl der Fälle die Röstgase unbenutzt in die Luft entweichen. Auch verwendet man in Nordamerika der besonderen Arbeiter- und Lohnverhältnisse halber,

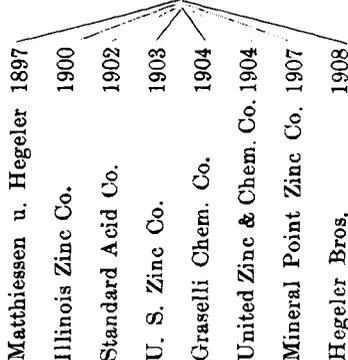
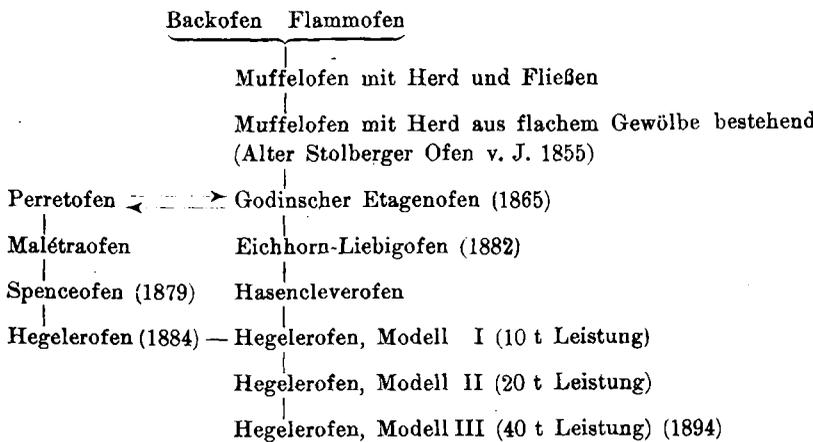
¹²⁾ Vgl. O. Mühlhæuser, diese Z. 16, 672 (1902).

¹³⁾ Metallurgy of Zinc and Cadmium by W. R. Ingalls, 138.

¹¹⁾ Vereinigtes Staaten Patent Nr. 592 006 v. 19./10. 1897.

an Stelle der älteren direkt geheizten Handröstöfen öfters wie in Kansas mit Naturgas geheizte, mechanische Röstöfen von mehr oder weniger großer Leistungsfähigkeit, die nach den Erfindern als Brown-¹⁴⁾, Ropp¹⁵⁾ und Zellwegeröfen¹⁶⁾ bezeichnet werden. In diesen automatischen Fortschaufelungsöfen wird die Erzpost mittels Krähwagen mechanisch fortbewegt. Überall jedoch, wo ein Absatz für Schwefelsäure existiert oder ein solcher geschaffen werden kann, benutzt man drüben nach dem Vorgang der Matthiessen & Hegeler Zinc Co. seit anfang dieses Jahrhunderts ganz allgemein den Hegelerofen, wie dann derselbe in nicht oder wenig veränderter Form auf den nachstehenden Zinkhütten in einem oder mehreren Exemplaren erbaut worden ist. Auch in Europa und Australien ist die Einführung des Hegelerofens nunmehr in Betracht gezogen.

1. Matthiessen & Hegeler Zinc Co., La Salle, Ill. 1884—1896
2. Illinois Zinc Co. Peru, Ill. . . . 1900
3. Standard Acid Co., Jola, Kansas 1902
4. United States Zinc Co., Pueblo, Co. 1903
5. Graselli Chemical Co., Cleveland, O. 1904
6. United Zinc and Chemical Co., Argentine, K. 1904
7. Mineral Point Zinc Co. Mineral Point, Wis. 1905—1907
8. Hegeler Bros., Danville, Ill. . . . 1908



In La Salle, Peru, Jola, Argentine, Danville und Cleveland werden die Röstgase in Kammer-systemen verarbeitet, in Mineral Point und Dupue dagegen mittels des Schröder-Grillo-Kontaktverfahrens zur Herstellung von Monohydrat und Oleum verwendet. Nur die United States Zinc Co. in Pueblo, welche zurzeit für Schwefelsäure noch keinen Absatz hat, verwendet den Hegelerofen, der geringeren Zinkverflüchtigung halber, an Stelle der direkt geheizten mechanischen Brown-, Ropp- oder Zellwegeröfen.

Den Stammbaum des Hegelerofens und seine Verbreitung habe ich in folgendem Schema zur Darstellung zu bringen versucht.

Über die Methylalkoholvergiftung.

VON DR. MED. R. MÜLLER.

(Nach einem vor Chemikern gehaltenen Vortrage.)

(Eingeg. 19./I. 1910.)

Während die Wirkung des Äthylalkohols allgemein bekannt ist, ist der Einfluß des Methylalkohols, der als Bestandteil der genossenen spirituösen Getränke für gewöhnlich kaum in Betracht kommt, auf den menschlichen und tierischen Körper weniger bekannt. Trotzdem sind schon zahlreiche

Vergiftungen mit Methylalkohol vorgekommen, dadurch, daß dieser zur Verfälschung alkoholischer Getränke benutzt wurde, ferner dadurch, daß er in Amerika in Patentmedizinen und Essenzen statt Äthylalkohol verwandt wurde. So wurde er in Ingweressenz von Jamaica, in Pfefferminzessenz und in Bayrum festgestellt, und schließlich in der Technik als Zusatz zu Harzlösungen und Polituren. Es ist daher, bei der Bedeutung, welche die Vergiftung mit Methylalkohol hat,

interessant, näher auf dieselbe einzugehen.

Was zunächst die akute Vergiftung mit Methylalkohol betrifft, so gibt Pohl¹⁾ auf Grund des Tierversuches eine Darstellung von ihr, aus der bereits das für sie Charakteristische hervorgeht. Pohl schreibt: „Reicht man einem kräftigen Hund Methylalkohol in genügend großer Dosis und passender Verdünnung, etwa 40—50 ccm Alkohol für einen 8—10 kg schweren Hund, so bemerkt man wie beim Äthylalkohol nach einiger Zeit das Auftreten von Koordinationstörungen, die sich zunächst unter zunehmendem Bewegungstrieb bis zum Taumeln steigern; dann wird das Tier schlaf-süchtig und verfällt in stundenlang andauernden

¹⁴⁾ W. R. Ingalls, Metallurgy of Zinc and Cadmium 1903, 85—87.

¹⁵⁾ Ibid. 104—109.

¹⁶⁾ Ibid. 112—115.

¹⁾ Pohl, Über die Oxydation des Methyl- und Äthylalkohols im Tierkörper. Schmiedebergs Archiv 31, 281 ff. (1893).