

Zeitschrift für angewandte Chemie.

XIX. Jahrgang.

Heft 13.

30. März 1906.

Alleinige Annahme von Inseraten bei den Annoncenexpeditionen von August Scherl G. m. b. H., und Daube & Co., G. m. b. H., Berlin SW. 12, Zimmerstr. 37—41

sowie in deren Filialen: Bremen, Obernstr. 16. Breslau, Schweidnitzerstr. 11. Dresden, Seestr. 1. Elberfeld, Herzogstr. 88. Frankfurt a. M., Kaiserstr. 10. Hamburg, Alter Wall 76. Hannover, Geosgr. 39. Kassel, Obere Königstr. 27. Köln a. Rh., Hohestr. 145. Leipzig, Petersstr. 19, I. Magdeburg, Breiteweg 184, I. München, Kaufingerstraße 25 (Domfreiheit). Nürnberg, Kaiserstraße Ecke Fleischbrücke. Stuttgart, Königstr. 11, I. Wien I, Graben 28.

Der Insertionspreis beträgt pro mm Höhe bei 45 mm Breite (3 gespalten) 15 Pfennige, auf den beiden äußeren Umschlagseiten 20 Pfennige. Bei Wiederholungen tritt entsprechender Rabatt ein. Beilagen werden pro 1000 Stück mit 8.— M für 5 Gramm Gewicht berechnet; für schwere Beilagen tritt besondere Vereinbarung ein.

I N H A L T:

Carl Otto: Elektrische Stahlerzeugung 561.

E. Hartmann und F. Benker: Über Konzentration von Schwefelsäure 564.

W. Massot: Übersicht über die wichtigeren zur Erregung von Appretureffekten gebräuchlichen Mittel und Verfahren der letzten Zeit (Nachtrag) 566.

O. Mohr: Fortschritte in der Chemie der Gärungsgewerbe im Jahre 1905 568.

Max Wohlgemuth: Unterricht in Theorie und Praxis des Patentgesetzes für Chemiker und Ingenieure auf deutschen Hochschulen 569.

Emilie Wöhler: Aus Berzelius' Tagebuch während seines Aufenthaltes in London im Sommer 1812 (Schluß) 571.

Referate:

Allgemeines; — Pharmazeutische Chemie 577; — Photochemie 585; — Chemische Technologie (Apparate, Maschinen und Verfahren allgemeiner Verwendung) 586; — Explosivstoffe, Zündstoffe 590; — Mineralöle, Asphalt 592; — Zuckerindustrie 593.

Wirtschaftlich-gewerblicher Teil:

Tagesgeschichtliche und Handelsrundschau: Neu-York; — Magnesitablagerungen in Kalifornien 596; — Die chemische Industrie der Schweiz im Jahre 1904; — Der Handel mit natürlichen Farben in Rußland 597; — Ausfuhr von Naphtaproducten aus Batum im Jahre 1905; — London; — Wien 598; — Bern; — Berlin 598; — Cöthen; — Darmstadt; — München; — Mittweida; — Handelsnotizen 600; — Dividenden; — Personalnotizen; — Neue Bücher; — Bücherbesprechungen 603; — Patentlisten 604.

Verein deutscher Chemiker:

Mittelfränkischer Bezirksverein; — Hauptversammlung 1906 608.

Elektrische Stahlerzeugung.

Von CARL OTTO.

(Eingeg. den 7.2. 1906.)

In einem Bericht über die vorjährigen Ergebnisse der schwedischen chemischen Industrie bemerkte die „Teknisk Tidskrift“ 36, 2 [1906], daß die steigenden Holzkohlenpreise einige Hochofenwerke in letzter Zeit veranlaßt haben, neben Holzkohle auch Koks zu verwenden. Der Ersatz ersteren Materials durch Torkohle werde erstreb't, sei aber wirtschaftlich lohnend noch nirgends zur Ausführung gebracht. Die Abnahme des mit reiner Holzkohle erblasenen Eisens kommt jetzt, wo die Firma Siemens & Halske, A.-G. das deutsche Kjellinsche Patent von der Metallurgiska Patent Aktiebolaget in Stockholm zur Verwertung übernommen und in den Dienst unserer Geschützfabrication gestellt hat, sehr ungelegen.

Man scheint die Hoffnung aufgegeben zu haben, aus dem im Hochofen mit Mineralkohle gewonnenen Roheisen durch verbesserte Raffiniermethoden einen Stahl herzustellen, welcher zur Erreichung der verlangten Gewichtsverminderung namentlich für Marinezwecke, sei es zur Bestückung oder Panzerung der Schiffe, oder für den Bau der neuerdings eingeführten Dampfturbinen, ein hinreichend festes Material liefert. Aus bestem Holzkohleneisen dargestellten Dannemoragußstahl zu verwenden, verbietet dessen unerschwinglich hoher Preis. Man ist daher, einen Mittelweg betretend, dazu übergegangen, den mit Mineralkohle erzeugten Stahl durch einen Zusatz von Holzkohleneisen zu verbessern. Die schäd-

lichen Bestandteile des ersten, besonders Schwefel und Phosphor, sollen durch das im Kjellinschen Induktionsofen ausgeführte sogenannte Verdünnungsverfahren nicht beseitigt, sondern lediglich auf größere Massen verteilt werden. Da nun aber das zugesetzte schwedische Roheisen sehr kohlenstoff- und siliciumreich ist, darf in der Legierung sich nicht mehr als ein Drittel davon befinden, so daß der Gewinn ein beschränkter ist. Mit dem erreichten nicht gerade sehr bedeutenden Fortschritte, würde man sich immerhin einstweilen wenigstens begnügen können, wenn nicht aus obigem Grunde vorauszusehen wäre, daß die verlangten großen Mengen schwedischen Eisens in Zukunft gar nicht zu beschaffen sind. Die nächste Folge des elektrischen Verfahrens wird eine außerordentliche Preissteigerung des für unsere Schneide-, Bohr- und Drehwerkzeuge unentbehrlichen Holzkohleneisens sein, so daß die Heranziehung eines Ersatzes durch Darstellung eines gleich reinen Eisens bei Benutzung der billigeren Steinkohle unter Fernhaltung ihres Schwefelgehalts oder des an sich fast schwefelfreien Torfes zu einer Frage von wachsender Bedeutung wird. Es kann nur einen Weg zur sicheren Erreichung des Ziels geben, nämlich die Rückkehr zum ältesten Verfahren der Eisenbereitung, was für alle höher stehenden Zwecke die Beseitigung des Hochofens bedeuten würde. In uralter Zeit stellte man einen Magnetitsand und Holzkohle enthaltenden irdenen Topf mit losem Deckel in ein vom Winde angefachtes Feuer und erzielte in dem einfachen Verfahren ein Eisen, welches bezüglich der Reinheit selbst das beste heutige Holzkohleneisen in den

Schatten stellt. Die großen Mängel des in ältester Zeit geübten und deshalb später beseitigten Verfahrens sind, abgesehen von der Notwendigkeit, lediglich Holzkohle zu benutzen, die mit übergrößer Kohlenverschwendungen einhergehende lange Gangdauer und das geringe Ausbringen. An Stelle der Holzkohle würde sich an vielen Orten wohl mürbe Torfkohle setzen lassen, wie solche durch Meiler- oder Grubenverkohlung leicht zu gewinnen ist, auch würde nichts entgegenstehen, das zur Beheizung des Gefäßes erforderliche Außenfeuer mit Mineralkohle zu unterhalten, aber der Hauptfehler bleibt die überaus lange Dauer des Prozesses und dessen unvollkommene Durchführung, da die Reduktion zu stocken beginnt, wenn wenig mehr als die Hälfte des Erzes in metallisches, schwammförmiges Eisen verwandelt ist. Das beruht auf dem Gesetz der chemischen Massenwirkung, nach welchem das Umwandlungsbestreben eines Stoffes mit seiner Konzentration wächst, und die Tendenz, mit welcher ein Stoff sich zu bilden sucht, umgekehrt mit der Konzentration sich ändert. Man kann sagen, daß bei chemischen Vorgängen durch die Verminderung der Ausgangsstoffe infolge ihrer Umwandlung deren Umbildungstendenz immer geringer, und durch die Vermehrung der Produkte deren Tendenz zur Rückwandlung immer größer wird. Das genannte Gesetz wird daher gewöhnlich so gefaßt: „Die Geschwindigkeit der Reaktion ist in jedem Moment den gerade vorhandenen aktiven Massen reaktionsfähiger Stoffe proportional“. Man kann ergänzend aber wohl hinzufügen: „und bei stattfindenden Druck- und Temperaturveränderungen, die ihre Wirkungen über die Grenzen des engeren Systems hinaus erstrecken, den aggregierten, mit ihnen im Wärme- und Druckverbande stehenden Massen“. Letztere gehören dem weiteren System lediglich als Wärmespeicher oder als Druckbewahrer an. In unserem Falle sind es das die Wärme gut leitende, das Endprodukt ausmachende Eisen und die zeitig neutral sich verhaltenden, in Umschaltung begriffenen, sich immer wieder auf atmosphärische Pressung einstellenden Kohlendioxyd- und Kohlenoxydgasmengen wenigstens in erster Linie. Sind diese in ihrer Intensität geschwächt, und unterläßt man es, sie wieder auf höhere Temperatur und höheren Druck zu bringen, so muß bei dem vorliegenden umkehrbaren Prozesse schließlich ein Zustand eintreten, in welchem obige Tendenzen sich gegenseitig aufheben und die Reaktion still steht, d. h. chemisches Gleichgewicht eintritt. An Unvollkommenheit letzterer Art krankten wegen Versagung jeder von außen kommenden Nachhilfe alle Prozesse, durch welche man die direkte Eisenerzeugung mit unseren modernen Hilfsmitteln bisher zu verbessern gesucht hat. Entweder mußte man sich, wie es C. W. Siemens tat, notgedrungen mit der Reduktion der Hälfte des Erzes begnügen und die andere als Oxyd in die Schlacken gehen lassen, oder man war gezwungen, nach dem Vorgange von Dupuy und Blair, das Erzeugnis dem Siemens-Martinofen zu überweisen, um in letzterem die Reduktion zu vollenden, was vorteilhaft übrigens nur dann gelingt, wenn alle verbliebenen, auf die Schlacke wirkenden Kohlenreste zuvor ausgeklaubt worden sind.

Einige Metallurgen der Neuzeit erstreben vor allem die sofortige Schmelzung des gewonnenen un-

gekohlten Eisens unter Festhaltung seiner Reinheit, um großen Abbrand, wie solcher bei dem früher vorgenommenen Zusammenschweißen des pyrophoren Eisenschwamms eintrat, zu vermeiden, und glaubten daher nichts Besseres tun zu können, als den rein thermischen Weg zu verlassen und elektrische Energie einzusetzen, zumal sie hoffen, durch Beseitigung des Außenfeuers, welches stärkere Wandungen größerer Gefäße nur schwer zu durchdringen vermag und innen noch dem Widerstande des die Wärme schlecht leitenden Erzes begegnet, unter Benutzung von Schachtöfen zu Großbetrieben übergehen zu können. Bisher ist das Ziel auf diesem Wege weder voll, noch befriedigend erreicht worden, weil die hohe Temperatur des elektrischen Ofens, der notwendigen Konzentration im Volumen des reduzierenden Systems entgegenwirkt, das reduzierende Kohlenoxydgas, welches bei seiner Verbindung mit dem Sauerstoff des Erzes annähernd nur so viel Wärme hergibt, als die Trennung des Sauerstoffs von dem im Erze steckenden Eisen verlangt, Wärme verbrauchend expandieren läßt. Ein anderer Fehler ist, daß die hohe Temperatur die Dissoziation des Kohlenoxyds einleitet oder doch wenigstens vorbereitet, also sein Reduktionsvermögen, welches vollständig zu erhalten man alle Veranlassung hat, merklich schwächt. Dazu kommt die Herabsetzung des Absorptionskoeffizienten der die Rückbildung des Kohlendioxyds vermittelnden Kohle. Die meisten Elektrometallurgen haben daher, wie Kjellin, den direkten Weg wieder verlassen. Stassano beharrt noch auf demselben, weil er glaubt, durch innige Mischung von fein gemahltem Erz und pulverförmiger Kohle die notwendige Konzentration herstellen und bis zum Schluß der Reduktion bewahren zu können, während die reagierenden Stoffe derartig in viskose Schlacke eingehüllt werden, daß die sich umschaltenden Gase ihre Aktion nahezu unter konstantem Volumen vollziehen. Die Schlacke soll zugleich das Übermaß von Wärme in sich aufnehmen, während ein schnelles Hindurchgleiten der innig gemischten Stoffe durch den Flammbojen sonst noch möglichen Schädigungen entgegen zu treten die Aufgabe hat. Letzteres gelingt nur unvollkommen, denn obwohl zuvor elektrisch aufbereitet, sehr wenig Phosphor enthaltende Magneteisensteine und ganz schwefelfreie Kohle, nämlich Holzkohle, benutzt werden, hat das ausgebrachte Eisen immer noch ca. 0,02% Phosphor und 0,05% Schwefel. Diese Verunreinigungen können nicht während der Reduktion entstanden sein, müssen also ihren Ursprung im Schmelzvorgange haben. Demnach gelingt auch Stassano die vollständige Reduktion nur dadurch, daß er schließlich alle Erzreste, überdeckt mit flüssiger Schlacke, der Einwirkung des übrig gebliebenen Kohlenstoffs überläßt, also am Schluß, wie Dupuy und Blair, zu einem Martinverfahren greift, mit dem Unterschiede nur, daß dieses sich noch im Reduktionsraum vollzieht.

Das vorzügliche, teure Rohmaterialien verlangende, schon an sich kostspielige elektrische Verfahren wird den alten rein thermischen Prozeß, welcher von jeher ein Erzeugnis von überraschender Reinheit geliefert hat, bei seiner zu erwartenden Wiederbelebung niemals überflügeln können, da auch im altbekannten, von außen befeuerten Re-

duktionsgefäß eine schnell erfolgende Schmelzung des Eisenschwammes nach abgeschlossener, vollkommen durchgeführter Reduktion möglich und bei höchst geringfügiger Schlackenbildung mit weniger Nachteilen ausführbar ist.

Vielfache Versuche in Laboratorien haben gezeigt, daß die Reduktion gepulverten Eisenerzes durch lebhaft darüber strömendes Kohlenoxydgas bei einer 685° nicht übersteigenden Temperatur vollkommen gelingt. Experimente dieser Art weichen von dem uralten Verfahren dahin ab, daß das Kohlenoxyd nicht im Reduktionsgefäß entsteht durch Rückbildung des Kohlendioxyds, welches aus der Verbindung des wirkenden Gases mit dem Sauerstoff des Erzes hervorging, sondern in einem besonderen Apparat erzeugt und mit Hilfe irgend welcher Druckvorrichtung durch die von außen erhitzte Retorte hindurchgetrieben wird, unter öfterem Wenden und Schütteln des Gefäßes. Es ist im Laboratorium also mechanische Energie, welche, dem Verfahren der Alten fehlend, dem chemischen Prozesse Vorspann leistet und dem vorzeitig eintretenden chemischen Gleichgewicht entgegentreitt.

Dem rein thermischen Vorgehen auch in der Praxis durch Mitwirkung mechanischer Energie die erforderliche Vollkommenheit zu geben, wird Aufgabe unserer Zeit sein.

Befinden sich Eisen und Kohle in einem bedeckten, von außen geheizten Reduktionsgefäß, so entsteht sehr bald, ehe die Temperatur 400° erreicht hat, aus der Verbindung von Kohlen- mit Sauerstoff das reduzierende Kohlenoxydgas. Dieses tritt zu chemischem Angriff wiederholt an das Erz heran und verwandelt sich mit dessen Sauerstoff in Kohlenoxyd. Dadurch ändern sich die inneren Druckverhältnisse, so zwar, daß das Kohlendioxyd, dem ihm aufgenötigten Partialdrucke nachgebend, diffundierend bis zur Kohle vordringt, um in ihren Poren der Absorption zu verfallen. Die fortschreitende Bewegung der Moleküle des Gases ist gebrochen, das Kohlendioxyd der Anziehung des Kohlenstoffs erlegen und in seiner hochgradigen Verdichtung nunmehr befähigt, das zuletzt aufgenommene, vom Erz empfangene Sauerstoffquantum mit Kohlenstoff zu Kohlenoxydgas zu verbinden. Jetzt ist der Augenblick gekommen, in welchem das A v o g a d r o s c h e Gesetz sein Recht geltend macht, indem das Gasvolumen verdoppelt und die Hälfte des Kohlenoxyds genötigt wird, nach Hebung des Deckels aus dem Gefäß zu entweichen, um sich außen mit den Feuergasen zu mischen und der Beheizung des Reduktionsgefäßes bei seiner Stickstofffreiheit ganz besonders wichtige Dienste zu leisten. Innen bedeutet die Volumenvergrößerung eine Druckvermehrung, welche das die absorbierende Kohle verlassende, neu gebildete Kohlenoxyd auf das Erz zu neuer Tätigkeit kräftig vortreibt. So will es fast scheinen, als ob der Kohlenstoff auf den Sauerstoff des Erzes eine Fernwirkung ausübt. Diese Eigentümlichkeit des Vorganges hat zu dem Vorschlage geführt, die Kohle vom Erz getrennt in einer Tasche oder in einer Falte des Gefäßes unterzubringen, damit ihre Aschenbestandteile mit allen schädlichen Beimengungen — bei Steinkohlenkoks sind es Pyritreste, bei Holzkohle Phosphorverbindungen — zusammen mit Kohlenrückständen abgefangen werden, die bei der Schmelzung auf die

Kalkerdephosphate der Schlacke in unerwünschter Weise reduzierend einwirken möchten.

Ein kleines Quantum besonders reiner und poröser Kohle, am besten Torfkohle, wird man mit dem Erz zur Einleitung der Reduktion ohne Schaden innig mischen, da es vom Kohlendioxyd zuerst abgefördert und schon vor der Schmelzung vollständig verbraucht werden wird. Obwohl diese Kohle mit dem gebildeten schwammförmigen Eisen sich in enger Berührung befindet, wird der Kohlenstoff mit letzterem im Wege der Zementation sich doch nicht verbinden können, weil das gut leitende Eisen für den aufgelagerten Kohlenstoff den Speicher bildet, aus welchem die Wärme für die Rückbildung des Kohlendioxyds zum größten Teil gedeckt werden muß, so daß es niemals zu derjenigen Temperatur kommen kann, welche das Zementieren des Eisens verlangt. Vor der entfernt gelagerten Kohle hat dieses kleine Kohlenquantum aber der leichteren Wärmezufuhr wegen den Vorzug. Ein Hindernis der Kohlung des Eisenschwammes ist übrigens auch die Abwesenheit der oxydierenden Einwirkung, welche die Zementation würde einleiten müssen. Beim Blasenstahl des Zementierofens kennen wir die auffallenden kleinen Höhlungen als die durch Oxidation entstandenen Tore, durch welche der Kohlenstoff seinen Einzug in das Innere des Eisens gehalten hat.

Wird die Reaktionstemperatur von 685° nicht wesentlich überschritten, so ist dafür gesorgt, daß das schwammförmige Eisen weder gekohlt, noch durch Silicium, Schwefel oder Phosphor verunreinigt gewonnen wird. Es kommt nur noch darauf an, die Gangdauer zu verringern und das Eintreten chemischen Gleichgewichts zu vermeiden. Das kann geschehen, indem man das Reduktionsgefäß in einen so weit geschlossenen Ofen stellt, daß mit Hilfe eines kräftigen Gebläses in demselben höhere Spannung, vielleicht ein Überdruck von 1 Atmosphäre gehalten wird. Ermattet die Reduktion, entsteht nur noch wenig Kohlendioxyd, und ist schon in größerer Menge metallisches Eisen vorhanden, welches das genannte Gas oxydierend anzugreifen vermag, ehe es sich von der noch vorhandenen Kohle absorbieren läßt, weil bei der inzwischen gestiegenen Temperatur der Absorptionskoeffizient geringer geworden ist, so muß sich gesteigerter Druck als das geeignete Mittel darstellen, helfend einzutreten. Der Druck wird nämlich zwar die Absorption heben, die Menge des ihr verfallenden Gases vergrößern, aber nicht die entgegen wirkende, auf das Metall gerichtete Oxidation in nennenswerter Weise befördern. Tritt bei gekräftigter Kohle wieder genügende Kohlenoxydgasbildung ein, so nimmt der Wärmeverbrauch zu, die Temperatur fällt, und dem gefürchteten chemischen Gleichgewicht sind die Voraussetzungen entzogen.

Die Elektrometallurgien sind dem gegenüber im Nachteil, denn die Herabminderung der hohen Temperatur, besonders des Flammabogens, ist mit Vorteil schwer zu erreichen, und die Erzeugung großer Schlackenmengen, die durch ihre Viskosität der Volumenvergrößerung des Kohlendioxyds entgegentreten und so die Absorption durch die Kohle wieder heben sollen, ist ein Mittel von unzureichender Wirkung. Es bliebe also nur der Vorzug der leichten Schmelzung des Eisenschwammes unter Be-

wahrung seiner Reinheit übrig. Dem im rein thermischen Verfahren vorgehenden Hüttenmannen fällt aber, wenn er höherem Gebläsedruck einsetzt, die Möglichkeit, den Eisenschwamm leicht zu schmelzen, von selbst zu, weil der Druck auch auf dem Außenfeuer ruht und durch Herstellung konstanten Volumens seinen pyrometrischen Effekt derartig hebt, daß selbst in dickwandigen Gefäßen aus eingesetzten Stahlbrocken, die dem Eisen den nötigen Kohlenstoff geben, in kürzester Zeit ein Schmelzbad herzurichten ist, in welchem sich der Eisenschwamm sofort auflösen läßt.

Das elektrische direkte Verfahren wird daher nur in einzelnen Fällen Bedeutung erlangen können.

Über Konzentration von Schwefelsäure.

Von E. HARTMANN und F. BENKER.

(Eingeg. d. 14.2. 1906.)

Wir veröffentlichten vor einigen Jahren in der Zeitschrift für angew. Chemie (16, Heft 48 [1903]) einige Mitteilungen über Konzentration von Schwefelsäure im allgemeinen und speziell über unsere Konzentration System Benker.

Letztere hat seit jener Zeit einige nicht un wesentliche Verbesserungen erfahren, und dürften daher die nachstehenden Mitteilungen hierüber von allgemeinerem Interesse sein. Gleichzeitig möchten wir auch wiederum wie damals einige andere Konzentrationsverfahren kurz berühren.

Der wesentliche Vorzug der Benker'schen Konzentration beruht in ihrer großen Verdampfungsfläche, welche durch die Anordnung der Porzellanschüsseln in Kaskaden erreicht ist. Um diese noch weiter zu erhöhen, sind die bisherigen 20 Schalen jeder Kaskade auf 24 vermehrt worden, so daß unser Apparat in seiner nunmehr üblichen Ausführung 48 Porzellanschalen erhält.

Zur weiteren Unterstützung der Verdampfung haben wir dann die Chamotteschüsseln, in welchen die Porzellanschalen zum Schutz gegen die direkte Einwirkung der Feuergase ruhen, schwächer im Scherben konstruiert und dieselben überdies mit weiterer Durchlochung versehen.

Endlich sind zur Beförderung des Zuges und damit ebenfalls zur Beschleunigung der Verdampfung die Feuerzüge unter den Schalen erweitert und es ist nur eine einzige Feuerung unter Beseitigung der in unserer oben zitierten Abhandlung auf geführten vier, für jede Kaskade und zwar von 800 × 380 mm Rostfläche angeordnet, die wir dann tiefer und ganz an das Ende der Gesamtanlage verlegt haben.

Diese große Feuerung, welche sich für die Hauptkonzentration als vorteilhaft erwiesen hat, gibt für die Vorkonzentration einen Überschuß an Wärme, den wir bei einigen neueren Anlagen in der Weise für die Haltbarkeit der Bleipfannen und besonders auch für die Leistung der Gesamtapparatur ausnutzen, daß wir die abgehende Hitze der Hauptkonzentration unter die mit Kammersäure gespeiste Bleipfanne leiten, so daß die letzten

Pfannen, welche die stärksten Säuren enthalten, zuletzt bestrichen werden.

Es leiden hierdurch diese Pfannen, welche sonst viel schneller abgenutzt werden, kaum mehr als die anderen, und überdies können wir die Vorkonzentration bis auf 61—62° Be bringen, womit die Leistung des Apparates an 66er Säure erhöht wird.

Die jetzt von uns angeordnete große Rostfläche gestattet überdies die Benutzung von Stein Kohle als Brennmaterial, während man früher bei den geteilten Herden Koks anwenden mußte.

Durch Anordnung eines besonderen Schutzwölb es über der Feuerungsstelle, welches sich unterhalb der vier untersten Chamotte- bzw. Porzellanschüsseln hin erstreckt, erfolgt in diesen eine sehr ruhige, aber intensive Verdampfung, und zwar ohne Aufwallen der Säure, bei welcher die entweichenden Destillatdämpfe durch den oberhalb der Kaskaden einsetzenden Kaminzug schnell zu den Kondensationseinrichtungen entweichen. Es bilden sich also hier an den Wandungen und namentlich an den Deckplatten der Volwickanäle, in denen die Kaskaden nach unserer früheren Ausführung eingebaut sind, durch Fortfallen des Aufwallens der Säure keine Tröpfchen, die in die Schalen zurückfallen und die in denselben befindliche Säure in gewisser Weise wieder verdünnen können. Wir haben hierdurch die denkbar höchste Konzentration und zwar in dauerndem Betrieb bis auf 98%, ja annähernd bis 99% Monohydrat erzielt, was in keinem anderen gleichen Zwecken dienenden Konzentrationsapparat möglich sein dürfte. Ohne das erwähnte Schutzwölb wäre es überhaupt unmöglich, Säure über 97—98% Monohydrat zu erhalten; es verhindert dasselbe das starke Sieden der Säure und damit die allzugroße Dissoziation, welch letztere Wasser frei macht, das sich in der Säure auflöst und dieselbe verdünnt.

Durch den Dr. Buchner'schen Vortrag angeregt, den derselbe anlässlich der Besichtigung der Deutschen Steinzeugwarenfabrik für Kanalisation und chemische Industrie in Friedrichsfeld (Baden) am 28. Mai 1904 hielt, haben wir versucht, dessen keramische Masse, das sogenannte „Korund“ anstatt der Porzellanschalen zu verwenden, jedoch haben diese Versuche keine befriedigenden Resultate ergeben.

Dagegen erzielten wir für gewisse Zwecke günstige Resultate mit den von der Aktiengesellschaft „Ferrum“ in Kattowitz fabrizierten Schalen aus sogenanntem „Neutraleisen“. Es ist zu bedauern, daß genannte Firma die Fabrikation dieses, auch für andere Zwecke der chemischen Industrie sehr brauchbaren Materials aufgegeben hat. Der Erfinder des Neutraleisens, Herr W. Strzoda, teilt uns mit, daß er die Darstellung desselben nunmehr der Hubertushütte (Ob.-Schl.) übertragen habe, wodurch der weiteren Einführung dieses Materials für unsere und andere Zwecke die Wege geebnet sind.

Wir verwenden jetzt ausschließlich Porzellanschalen, die wir der Hauptsache nach von W. Haldenwanger in Charlottenburg beziehen, welche Firma für unsere Zwecke ein tadelloses