

wesentliche Verlangsamung; werden grössere Quantitäten angewandt, so halten dieselben zwar das Wasser zurück, aber so vollständig, dass eine Zersetzung des Carbides überhaupt nicht mehr stattfindet. Ich habe ein imprägnirtes Stück Carbid wochenlang unter Wasser aufbewahrt, ohne dass eine Zersetzung eintrat. Das Verdünnen des Wassers hat zwar unter Umständen die Wirkung, die Heftigkeit der Reaction etwas zu mildern und die Entwicklung zu verlangsamen; die Wirkung geht aber nicht so weit, dass eine praktisch werthvolle Regulirung erreicht würde. Ich habe concentrirte Salzlösungen und reines Wasser nebeneinander auf Carbid einwirken lassen und der Unterschied war nie gross genug, um eine Anwendung in der Praxis zu rechtfertigen. Bei der Verwendung der anderen vorgeschlagenen leicht flüchtigen Verbindungen, wie Alkohol, Aceton u. dgl. kommt noch der Übelstand hinzu, dass dieselben durch die Reactionswärme verdampft werden, mit verbrennen und die Intensität und Farbe der Acetylenflamme beeinträchtigen. Auch die Anwendung von Zucker hatte nicht den erwünschten Erfolg, da die Menge Zucker, welche angewendet werden kann, eine viel zu geringe ist, um die ganze Menge des gebildeten Kalkes in ein lösliches Saccharat überführen zu können. Selbst bei Verwendung von Substanzen, die noch ein viel grösseres Lösungsvermögen für Kalk haben, wie z. B. verdünnte Salzsäure, gelang es mir nicht, ein ausreichendes Resultat zu erhalten. Einzelne der besprochenen Mittel lassen sich vielleicht zu gewissen Versuchs- und analytischen Zwecken benutzen, ihre Anwendung in der Praxis aber ist nicht zu empfehlen.

Eine dritte gefährliche Schwierigkeit ist die Erhitzung bei der Entwicklung. Da die Zersetzungstemperatur des reinen Acetylens schon bei 780° , bei einem Gemisch mit Luft sogar schon bei 480° liegt, so ist es von grösster Wichtigkeit festzustellen, ob diese Temperatur im Entwickler erreicht werden kann.

Die Temperatur, welche theoretisch bei der Zersetzung des Calciumcarbides entstehen müsste, lässt sich leicht berechnen; dieselbe beträgt 1100° . In Wirklichkeit wird diese Temperatur aber nie erreicht, da ein Theil der Wärme durch Abgabe an die äussere Umgebung, besonders durch Leitung der Gefässwände, verloren geht, während ein anderer Theil von dem Wasser aufgenommen wird. Die wirkliche Temperatur ist nach dem Princip und der Construction der einzelnen Entwickler sehr verschieden.

Alle diese Schwierigkeiten müssen in

ihrem vollen Umfang erkannt und bei der Construction der Apparate berücksichtigt werden. Für das richtige Functioniren jeder Anlage kommen 3 Factoren in gleicher Weise in Betracht: die Entwicklung, die Reinigung und die Verbrennung des Gases.

[Schluss folgt.]

Die Verwerthung der Sulfitstoffabfallauge.

Von

Docent Dr. August Harpf in Przibram.

[Schluss von S. 881.]

Der nächste Vortrag des Directors Müllner (Eszterháza, Ungarn) behandelte die Ablaugen beider Kochverfahren, sowohl des Natron-, als auch des Sulfitverfahrens. Der Redner ist der Ansicht, dass die Frage der Verwerthung der Ablaugen der Zellstoffindustrie erst dann als vollständig gelöst betrachtet werden kann, wenn es gelungen ist, eine Methode zu finden, durch die man im Stande ist, die betreffenden Ablaugen nutzbringend so vollständig zu verarbeiten, dass die dann noch bleibenden Abwässer als vollkommen unschädlich angesehen werden können. Es genügt nicht, einseitig nur einzelne Stoffe aus den Ablaugen zu gewinnen, denn in diesem Falle bleiben immer noch die anderen Körper in der Lauge, neue Chemikalien kommen dazu, und es entstehen wieder Abwässer, deren Eigenschaften vielleicht kaum weniger erwünscht sein dürften als diejenigen der ursprünglichen Abfallauge.

Insbesondere die Ablaugen der Sulfitzellstoffindustrie repräsentiren weitaus die grösste Menge der in Frage kommenden Flüssigkeiten. Sehr zahlreich sind die Projekte zur Verwerthung dieser Laugen; man will daraus Klebstoffe, Leimungsmaterialien, Gerbstoff und, wie wir heute gesehen haben, auch Beizmittel u. dgl. gewinnen; aber alle diese Verfahren leiden an dem schon eingangs erwähnten Übel, dass sie wieder Abwässer geben, also die Schwierigkeit dadurch nicht als behoben betrachtet werden kann.

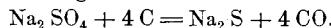
Eine vollständige Unschädlichmachung der Laugen ist nach Ansicht des Vortragenden nur durch Vernichtung derselben und zwar durch Eindampfen und Verbrennen zu erzielen⁹⁾. Das Eindampfen und Verbrennen

⁹⁾ Der Vortragende vergisst hier darauf, dass durch das Eindampfen und Verbrennen zwar keine Abwässer, wohl aber Abfallgase entstehen, welche SO_2 , ferner Flugasche und sehr viel Wasserdampf enthalten. Speciell über die Mitwirkung des Wasserdampfes bei säurehaltigen Rauchgasen

kostet jedoch sehr viel Geld und man könne berechnen, dass dadurch die Erzeugungskosten der Cellulose in einer Sulfitstofffabrik um mindestens 10 Proc. erhöht werden.

Müllner hat sich nun die Frage vorgelegt, ob es nicht möglich wäre, die Eindampfungsarbeit zur Gewinnung eines Nebenproductes auszunutzen, welch' letzteres im Stande wäre, die Kosten des Eindampfens u. s. w. zu decken. Derselbe hat eine solche Methode ausgearbeitet, nach welcher die ursprüngliche Kochflüssigkeit stets wieder regenerirt wird und wobei reines, insbesondere eisenfreies Aluminiumhydroxyd als Nebenproduct gewonnen wird. Die Methode sei bei sämmtlichen Cellulosekochverfahren (Natron-, Sulfat- und Sulfitprocess) zu verwerten und wird vom Vortragenden in folgender Weise geschildert.

Die Ablaugen der Natron- und Sulfatzellstoffindustrie enthalten Ätnatron, kohlensaures Natron, schwefelsaures Natron, Schwefelnatrium und endlich organisch-saure Natronverbindungen unbekannter Zusammensetzung. Beim Eindampfen und nachfolgenden Calciniren werden schliesslich kohlensaures Natron und Schwefelnatrium entstehen, da das schwefelsaure Natron durch den Kohlenstoff der organischen Bestandtheile in Schwefelnatrium umgewandelt wird:



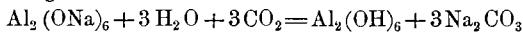
Setzt man nun der Ablauge in irgend einem Stadium des Abdampfungsprocesses Bauxit d. i. natürlich vorkommendes, durch Eisenoxyd, Kieselsäure u. dgl. verunreinigtes Thonerdehydrat, ferner eine dem Schwefelgehalt der Lauge entsprechende Menge Kalk (CaO oder CaCO_3) zu, so werden sich beim endlichen Calciniren folgende Reactionen ergeben:

$$3\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Al}_2(\text{OH})_6 = \text{Al}_2(\text{ONa})_6 + 3\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$$

$$3\text{Na}_2\text{S} + 3\text{CaO} + \text{Al}_2(\text{OH})_6 = \text{Al}_2(\text{ONa})_6 + 3\text{CaS} + 3\text{H}_2\text{O}.$$

Bei beiden Processen bildet sich wasserlösliches Natriumaluminat und beim letzteren ausserdem unlösliches Schwefelcalcium. Wird nun die Schmelze ausgelaugt, so erhält man eine reine Lösung von Thonerdenatron, während Schwefelcalcium (und mit diesem aus dem Eisenoxyd des Bauxits entstandenes Schwefeleisen) ungelöst zurückbleibt.

In die Lösung des Natriumaluminates (Thonerdenatron) wird nun Kohlensäure eingeleitet; dabei bildet sich kohlensaures Natron, während (reines eisenfreies) Thonerdehydrat ausgefällt wird:



hat Winkler erst vor Kurzem eine sehr interessante Studie (d. Z. 1896, Heft 13) veröffentlicht.

Der Ref.

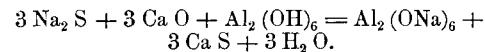
Das Aluminiumhydroxyd fällt nach Müllner hierbei krystallinisch aus und kann daher leicht von der Sodalösung getrennt werden. Durch Kausticiren mit Ätzkalk wird die Sodalösung wieder in die ursprüngliche Kochflüssigkeit zurückverwandelt. Die zur Fällung der Thonerde nötige Kohlensäure wird einem Kalkofen, wie er in der Zuckerindustrie gebräuchlich ist, entnommen, welcher zugleich die zum Kausticiren nötige Menge gebrannten Kalkes liefert.

In den Cellulosewaschapparaten, auf der Entwässerungsmaschine u. s. w. geht bekanntlich ein Theil der Natronsalze, etwa 8 bis 10 Proc., verloren, welcher Verlust durch entsprechenden Zusatz von Soda, Sulfat oder des billigeren Bisulfats ersetzt werden muss. Wenn man nun gleichzeitig mit diesen Natronsalzen den Bauxit und den Kalk in die Calcinerpfanne gibt, so setzen sich Sulfat und Bisulfat, welche frisch zugegeben wurden, ebenfalls in oben beschriebener Weise um, so dass sie schliesslich Natriumaluminat geben.

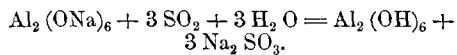
Müllner kocht also auch bei Verwendung von Bisulfat als Natronersatz mit einer reinen Lösung von Ätnatron und die Folge ist, dass die Ablaugen und die etwa fortfließenden Abwässer kein Schwefelnatrium (wie beim Sulfatverfahren) enthalten, daher als unschädlich, soweit sie nicht regenerirt werden, in die Flussläufe abgelassen werden können.

Bei Anwendung dieses Verfahrens auf die Sulfatzellstoffindustrie erscheint es nothwendig, die Kochung statt mit Calciumbisulfat mit Natriumbisulfat vorzunehmen. Die Kochung mit letzterer Lauge ist nach Müllner's Ansicht einfacher und leichter durchzuführen als die übliche mit Calciumbisulfat. Die Ablaugen der Sulfitstoffs Kochung enthalten organische Calciumsulfonverbindungen, beziehungsweise Natriumsulfonverbindungen von einer Zusammensetzung, welche bis jetzt wenig erforscht ist. Beim Eindampfen und Calciniren müssen diese Verbindungen (bei Anwendung von Natriumbisulfatlauge nach Müllner) jedoch sämmtlich Schwefelnatrium bilden, indem die vorhandenen Sulfogruppen durch den Kohlenstoff der Ablauge ganz so wie oben das schwefelsaure Natron reducirt werden.

Setzt man nun vor dem Calciniren Bauxit und Kalk zu, so bildet sich beim Calciniren wie oben Natriumaluminat:



Das Aluminat wird durch Auslaugen vom Rückstande (CaS) getrennt und in seine Lösung Schwefeldioxyd eingeleitet:



Man leitet nur bis zur Neutralisation ein, es fällt dabei reines Thonerdehydrat, während sich eine Lösung von neutralem schwefligsaurem Natron bildet, welche durch weiteres Einleiten von Schwefeldioxyd leicht in Natriumbisulfit umgewandelt wird.

Es wird also hier ebenso wie beim Natronverfahren die ursprüngliche Kochflüssigkeit wiedergewonnen. Der Verlust an Alkali (etwa 8 bis 10 Proc. des zum Kochen verwendeten ausmachend), welcher insbesondere durch die Abwässer der Maschinen veranlasst wird, wird auch hier durch Sulfat oder Bisulfat immer wieder gedeckt.

Das Thonerdehydrat fällt bei diesen Prozessen nahezu chemisch rein und namentlich frei von Eisen aus. Durch Auflösen in Schwefelsäure von 50° Bé. wird daraus schwefelsaure Thonerde erzeugt, welche in der Papierfabrikation ja zum Leimen Verwendung findet. Da die hier dargestellte reine Thonerde auch zur Gewinnung von Aluminium sehr geeignet ist, dürfte es nicht schwer fallen, das Product direct an Aluminiumwerke abzusetzen. Etwa nicht verwerthbares Thonerdehydrat aber könnte ja statt Bauxit wieder in den Process zurückgeführt werden.

Der gesammte Schwefel in den verschiedenen Ablägen sammelt sich bei diesem Verfahren als Schwefelcalcium an und kann wie beim Leblanc-Sodaprozess nach den bekannten Verfahren als solcher regenerirt werden.

Der Redner gibt schliesslich zwecks einer Rentabilitätsberechnung seines Verfahrens folgende Daten¹⁰⁾ an: Auf 10 000 k lufttrockener Sulfitcellulose sind darnach nöthig:

1000 k Bauxit à 2 fl. 100 k Kalk (CaO oder CaCO₃, als CaO berechnet) à 1 fl. Ersatz der Natronsalze: 300 k Natriumbisulfit à 1 fl. Ergebniss: rund 700 k Thonerdehydrat à 8 fl. oder 3200 k schwefelsaure Thonerde (mit 14 bis 15 Proc. löslichem Al₂O₃) à 4 fl. österr. Whrg. Die Preise verstehen sich per 100 k der betreffenden Waaren und sind nur als beiläufig geschätzt zu betrachten.

In der auf diese beiden Vorträge folgenden Berathung wendet sich Dr. August Harpf (Przibram) zuerst gegen die auch von Dr. Seidel (wie es scheint) getheilte Ansicht der Chemiker Cross und Bevan, nach welcher das Holz als eine ätherartige Verbindung zwischen

¹⁰⁾ Die hier gegebenen Zahlen stimmen nicht mit den von Müllner in der Sectionssitzung vorgetragenen Daten überein. Letztere waren in Folge eines Irrthums zu hoch gegriffen und erscheinen hier nach persönlicher Zwiesprache zwischen Müllner und dem Referenten berichtigt.

der Cellulose und dem Lignin aufzufassen sei. Der Redner verweist diese Theorie in das Gebiet der hypothetischen Speculationen und zwar aus dem Grunde, weil die Pflanzenphysiologie uns lehrt, dass die Cellulose lange vor dem Lignin im Pflanzenkörper vorhanden ist. Der junge weiche Zweig ist bekanntlich aus Zellen aufgebaut, deren Zellwände eben aus Cellulose bestehen, welche noch kein oder nur wenig Lignin enthalten; erst wenn der Zweig älter und steifer, mit einem Worte holzig wird, lagert sich in und zwischen die Zellwände das Lignin oder die sogenannte incrustirende Substanz ab. Derselbe Vorgang kann auch an zahlreichen Knollengewächsen, Rettigen, Kohlrüben u. dgl. beobachtet werden, bei welchen erst in höherem Alter das Holzige oder „Pamstigwerden“, wie der Österreicher sagt, eintritt; es ist daher die Hypothese von Cross und Bevan in das Gebiet der unbewiesenen Speculationen zu verweisen.

Was nun die Verwerthung der Sulfitstoffablaage anbelangt, so beschränkt sich der Redner auf folgende Ergänzungen und Vervollständigungen¹¹⁾ zu den beiden eingangs besprochenen Vorträgen. Das Eindampfen der Ablage findet nicht bloss in Vacuumapparaten statt, sondern man benutzt dazu auch lange Flammöfen, welche von der einen Schmalseite aus mit Kohlen geheizt werden, während die Lauge mittels Rinnen an den beiden Langseiten zugeleitet wird. Die Lauge wird im hinteren Theil des Ofens langsam eingedickt und endlich, fest geworden, mittels Röhren ganz zum Feuer vorgekrückt und dort verbrannt. Eine Verwerthung der Heizwirkung der organischen Stoffe findet dabei allerdings gar nicht statt, während dieselbe beim Eindicken in Vacuumapparaten und Verbrennen mit Sägespähnen unter dem Dampfkessel doch einigermaassen statt hat. Ja man verbraucht hier noch eine gewisse Menge Kohlen dazu. Über die Grösse des Brennmaterialaufwandes konnte Redner nichts Bestimmtes in Erfahrung bringen.

Mit Versuchen, die Ablage zu Gerbezwecken zu verwenden, hat sich der Redner ebenfalls schon beschäftigt. Es zeigte sich dabei, dass die Flüssigkeit nur gerbende Eigenschaften hat, wenn sie sauer ist, während sie, wenn sie alkalisch oder neutral reagirt, die Haut entweder gar nicht oder

¹¹⁾ Die Verwendung der Lauge als Heilmittel (zum Inhaliren) gegen Schwinducht, das sogenannte „Lignosulfit“ Hartmann's in Hallein wurde hier noch übersehen. Dieses „Lignosulfit“ ist nach Ansicht des Referenten nichts anderes als gewöhnliche Sulfitablaage, welche in Fässern und Flaschen verzapft an verschiedene Sanatorien verkauft wird.

nur wenig verändert. Im ersten Falle aber verändert sie eine hineingelegte Hautprobe allerdings in einer Weise, dass man glauben könnte, man habe Leder vor sich; aber die wesentlichste Eigenschaft des Leders, Geschmeidigkeit, Weichheit und Zähigkeit fehlt; das Product ist brüchig und ist also nicht als Leder im wahren Sinne des Wortes anzusprechen. Es sei möglich, ja wahrscheinlich, dass hier, wie schon bemerkt, keine eigentliche Gerbung der Haut, sondern vielleicht eine Art Ausfüllung der Poren derselben durch ligninsulfosauren Kalk, einen Stoff, welcher bekanntlich durch Leim gefällt wird, vorliegt. Ferner sei es auch möglich, dass die schweflige Säure, deren Menge in der Lauge allerdings gering ist, oder die darin enthaltenen Sulfogruppen bei der Gerbung schädlich mitwirken.

Die verschiedenen Versuche, den Schwefel aus der Lauge wiederzugewinnen, haben auch nach Ansicht dieses Redners wenig Aussicht auf Erfolg. Wie derselbe schon vor Jahren (Papierzeitung 1890, 1891, 1892) nachgewiesen, ist nur ein kleiner Theil des Schwefels als Schwefeldioxyd (frei oder als $CaSO_3$) in der Lauge vorhanden, der grössere Theil aber organisch gebunden und kann, (was uns auch Dr. Frank gezeigt), als SO_2 auch nur theilweise durch Destilliren mit stärkeren Säuren aus der Lauge gewonnen werden. Ein geringerer Theil endlich ist wahrscheinlich in mercaptanartiger Bindung vorhanden.

Man wird sich aus allen diesen Gründen heute einzig und allein darauf beschränken, jene Mengen schwefliger Säure möglichst vollständig zu gewinnen, welche durch Abgase oder Übertreiben des fertigen Kochers aus diesem direct erhalten werden und bei guter Einrichtung etwa 37 Proc. des Gesammt-schwefelverbrauches der Fabrik ausmachen kann¹²⁾. Auf die übrige Menge des Schwefels in der Ablauge muss man verzichten.

Ein anderes Verfahren der Verwerthung von Ablauge wurde von dem ersten Vortragenden (Seidel) gar nicht erwähnt. Es ist dies die Methode, die Ablauge einzudicken und dann zur Erzeugung von Presskohlen zu verwenden. Über die Benutzung derselben für Steinkohlenbriquettes hat der Redner nur hier und da eine dies betreffende Notiz in den Fachzeitungen gelesen, Holzkohlenbriquettes aber hat derselbe selbst in der Hand gehabt und von seinen Schülern untersuchen lassen. Vor längerer Zeit fand sich nämlich diesbezüglich eine Nachricht

¹²⁾ Siehe A. Harpf's Abhandlung: „Ernst Potrak's Saug-, Wasch- und Druckapparat für Schwefeldioxyd“, Dingler 307 Heft 7 u. 8.

in der Berliner „Papierzeitung“, auch sprach der Red. derselben, Ferenczy, vor Kurzem neuerdings darüber in einer Versammlung, dass man in Oberungarn in einem Eisenhüttenwerke aus dem angesammelten Holzkohlenklein und Holzkohlenstaub durch Vermischen mit eingedickter Ablauge und Pressen in Briquettesmaschinen ganz brauchbare Briquettes erzielt habe, welche dann als Brennmaterial in dem dortigen Eisenhochofen Verwendung fanden.

Der Redner hat sich nun von dem betreffenden Werke Muster dieser Press-Holzkohlen senden lassen; dieselben sehen sehr gut aus, sind fest und halten gut zusammen, werden auch nicht feucht, wie man glauben sollte, nachdem die Trockensubstanz der Lauge doch ziemlich hygroskopisch ist. Für eisenhüttentechnische Zwecke sind sie jedoch nicht zu brauchen, da die Untersuchung nicht nur einen sehr hohen Aschengehalt, sondern auch, wie nicht anders zu erwarten, einen besonderen Reichthum an Schwefel ergab, welcher beim Schmelzen im Eisenhochofen selbstverständlich (theilweise wenigstens) ins Eisen gehen würde. Die Leitung des betreffenden Hüttenwerkes theilte denn auch auf eine diesbezügliche Anfrage mit, dass sie diese Briquettes für den Hochofen nicht verwende, sondern als Hausbrandmaterial an die Arbeiterschaft abgabe. In dieser Beziehung seien also die Angaben Ferenczy's richtig zu stellen.

Was ferner das Verfahren Müllner anbelangt, welches darauf ausgeht, die Ablaugen unter gleichzeitiger Gewinnung eines werthvollen Nebenproductes, reinen eisenfreien Aluminiumhydroxydes, einzudampfen und zu verbrennen, also zu vernichten, so spricht sich der Redner, soweit dieses Verfahren in Natronzellstofffabriken zur Anwendung kommen soll, unbedingt für dasselbe aus, und zwar deshalb, weil diese Fabriken ja ohnedies zwecks Wiedergewinnung ihres Natrons gezwungen sind, ihre Ablaugen einzudampfen und zu verbrennen. Soweit man es jedoch in Sulfitstofffabriken anwenden wollte, glaubt derselbe, diesem Verfahren wenig Aussicht auf grosse Verbreitung prophezeien zu können, und zwar insbesondere aus dem Grunde, weil Müllner's Verfahren an die Verwendung von Natron sulfitlauge statt der bisher gebräuchlichen billigeren Calciumsulfitlauge gebunden ist und weil eine Sulfitstofffabrik, welche nicht behördlich dazu gezwungen wird, wohl schwerlich freiwillig zum Eindampfen und Verbrennen der Ablaugen schreiten wird. Wenn auch die Natronsalze durch dieses Verfahren immer wieder gewonnen werden, so ist die Wieder-

gewinnung erstens mit nicht unerheblichen Kosten verknüpft und zweitens sind (nicht allzu geringe) Fabrikationsverluste (10 Proc.) dabei unvermeidlich, welche ebenso wie beim Natronkochverfahren durch neue Natronsalze ersetzt werden müssen, so dass man also mit Natriumsulfitlauge wahrscheinlich theurer arbeiten würde als mit der heute fast allgemein angewendeten Calciumsulfitlauge¹³⁾. Die ganze Frage ist übrigens Sache der Calculation.

Auch das Kochen an und für sich sei mit der Natriumsulfitlauge nicht wesentlich einfacher als mit der Calciumsulfitlauge, denn die Gefahr der sogenannten „Vergypsung“ des Stoffes, an welche hierbei wohl in erster Linie gedacht werden wird, ist, seit wir tüchtige und geschulte Kochermeister in genügender Anzahl zur Verfügung haben, von keiner auch nur einigermaßen zu fürchten den Bedeutung mehr. Dass es mit der Natriumsulfitlauge möglich ist, tiefer herabzukochen, dabei leichter braun gefärbten, also leicht bleichbaren Stoff zu erzeugen als mit Calciumsulfitlaugen, bei welchen bekanntlich dann gerne eine Ausscheidung von Calciummonosulfit eintreten würde, was der Sulfitstofftechniker eben (fälschlicherweise) „Vergypsung“ nennt, müsse zugegeben werden. Das Laugenregenerationsverfahren Müllner wird folglich nach Ansicht des Redners für den Sulfitstofffabrikanten nur dann von Bedeutung, aber zugleich auch von Nutzen sein, wenn er sich veranlasst sehen sollte, zur Vernichtung seiner Ablaugen schreiten zu müssen.

Auf das von Dr. Seidel erdachte und oben eingehend dargelegte Verfahren der Verwerthung oder sagen wir besser Verwendung der Sulfitablaue zum Beizen von Schafwolle übergehend, spricht der Redner seinem ersten Vorredner in dieser Beziehung seine volle Zustimmung aus und glaubt, dass dieses Verfahren auch von Erfolg begleitet sein werde. Aber derselbe kann in dieser Methode, wie bereits erwähnt, wohl eine Verwendung kleinerer Mengen von Ablauge an einzelnen Orten, nicht jedoch eine wirkliche Verwerthung der ganz ungeheuren Massen derselben, welche jährlich erzeugt werden, erblicken. Diese Massen seien so gross, dass sie mit den hier zum Beizen verwendeten Mengen gewiss in gar keinem Verhältnisse stehen.

Redner gibt dafür aus seiner eigenen praktischen Thätigkeit folgende Berechnung an. In einer norddeutschen Mitscherlich-

¹³⁾ Nur wenige Fabriken verwenden Magnesiumsulfitlaugen oder mittels Dolomit hergestellte Calciummagnesiumsulfitlaugen.

Cellulosefabrik¹⁴⁾), deren chemischen Betrieb er längere Zeit leitete, befanden sich zwei Kocher zu 120 cbm Inhalt. Dieselben wurden für eine Kochung gefüllt mit je 65 Rm Holz und 85 cbm Kochlauge; 1 Rm Holz gab nun bei der betreffenden Betriebsform rund 130 k lufttrockenen Stoffes; auf 1 k fertigen Stoffes kamen somit 10 l Lauge; die Fabrik erzeugte nun monatlich etwa 1000 hk Cellulose, folglich pro Tag 33 oder nehmen wir rund 30 cbm Ablauge.

Dieselbe enthielt nun 10 Proc. Trockensubstanz, 8 Proc. Verbrennliches und 2 Proc. Asche, d. h. in der Tagesmenge von 30 cbm Ablauge waren enthalten 3000 k Trockenrückstand, 2400 k Organisches und 600 k Asche.

Die betreffende Fabrik ist nun noch keine besonders grosse. Der factischen Verwerthung der Ablaugen steht somit heute noch immer die ungeheure Menge derselben sowie die Masse Wasser, welche darin enthalten ist, hindernd im Wege, und da keines der besprochenen Verfahren geeignet ist, diese Frage vollkommen zu lösen, so bleibt nichts anderes übrig, als was man bisher gethan: die Lauge eben einfach laufen zu lassen.

Nach längeren volkswirtschaftlichen Auseinandersetzungen, in welchen der Redner insbesondere darauf hinweist, dass alle jene Völker, welche auf ihrem Boden nicht die erforderliche Menge an Lebensmitteln selbst zu erzeugen im Stande sind, welche daher auf industrielle Thätigkeit unbedingt angewiesen sind, um ihre Handelsbilanz aktiv zu gestalten und zu erhalten, dafür sorgen müssen, dass ihre Industrie blühe und gedeihe — in welchen ferner betont wird, dass der volkswirtschaftliche Werth der Industrie ja bekanntlich jenen der Fischzucht um das Vielhundertfache übersteigt — verlangt derselbe, dass die Industrie insbesondere in der Abwässerfrage die weitestgehende Unterstützung von Seiten der Regierungen erfahren müsse. Da überdies die Schädlichkeit der Abwässer in vielen Fällen weitaus übertrieben werde und das Betonen derselben oft nur den Zweck habe, den Nachbarn auf Kosten eines industriellen Unternehmens pecuniäre Vortheile zu verschaffen, da ferner die Flüsse die natürlichen Ableitungskanäle für die Industrie-Abwässer darstellen, da endlich die Selbstreinigung der Flüsse ein nicht zu unterschätzendes Moment

¹⁴⁾ Die Ablaugen von Mitscherlich-Cellulosefabriken sind für eine Verwerthung deshalb geeigneter, weil hier die Laugen nicht durch directe Dampfheizung, wie beim Kellner'schen Verfahren z. B., verdünnt werden.

in dieser ganzen Frage zu Gunsten der Industrie genannt werden müsse, so könne man, um auf die Sulfitecelluloseindustrie speciell zurückzukommen, von dieser nicht mehr verlangen als:

1. dass sie durch Abgasen (Übertreiben) im Kocher in ihrem eigenen Interesse den Überschuss an freier schwefliger Säure möglichst vollständig wiedergewinnt,

2. dass sie die Ablaugen nicht direct heiss, wie sie sind, den Flüssen übergibt, sondern sie erst in grossen Behältern abkühlen lässt, wobei sich auch die mitgerissenen Fasern zu Boden setzen, welche so wiedergewonnen werden können, und

3. dass sie diese abgekühlte Ablauge erst nach möglichst grosser Verdünnung mit den übrigen Abwässern der Fabrik, sowie eventuell mit frischem Wasser dem Flusslaufe übergibt.

Durch Überleiten der heissen Ablauge über Stücke von kohlensaurem Kalk, welche man in die Leitungskanäle legt, könnte man ja die noch vorhandene freie schwefliger Säure nach Möglichkeit entfernen, müsse sich aber hüten, durch Zusatz von Ätzkalk dieses vollständig thun zu wollen, was bekanntermaassen gelegentlich von den Behörden vorgeschrieben werde. Es sei dies eine Forderung, welche selbst der Chemiker schwer, der Arbeiter aber gar nicht erfüllen könne, indem die Flüssigkeit dabei immer leicht alkalische Reaction annehme, womit stets eine dunkelbraune Färbung verknüpft sei. Ausserdem stelle sich dann auch noch ein anderes Übel ein: die alkalische und auch die neutrale Ablauge gibt durch ihren Gehalt an organischen Substanzen Veranlassung zur Algenbildung in den Kanälen und Flussläufen, welche wegen der Unzuträglichkeiten, die diese mit sich bringt, unbedingt verhindert werden muss. Diese Algenbildung könne nun nur dadurch wirksam verhindert werden, dass man die Lauge in schwach saurem Zustande dem Flussbette zuweist, ein Verlangen, welches um so leichter erfüllt werden könne, als die Flüssigkeit ja nur sehr geringe Mengen freier schwefliger Säure enthalte.

Ingenieur Schulte (Wien) spricht sich ebenfalls gegen eine Versetzung der Ablauge mit Ätzkalk aus und meint, eine einfache Verdünnung derselben mit den übrigen Abfallwässern, etwa bis zum Verhältnisse von 1:800, müsse genügen, um die Ablauge vollkommen unschädlich zu machen.

Chemiker Diamant (Frantschach) findet insbesondere die von den Behörden bisher gestellten Forderungen vollständig unthun-

lich. So habe man z. B. von einer Cellulosefabrik verlangt, dass sie ihre Ablaugen versickern lasse oder die Felder damit beriesele. Durch das Versickernlassen wurden aber nach einiger Zeit die Brunnen in weitem Umkreis um die Fabrik herum verdorben und beim Berieseln sei der Erfolg derselbe. Die Flüsse seien, wie schon ein Vorredner betont habe, die natürlichen Abflusskanäle für die Abwässer der Industrie und es müsse daher gestattet sein, diese Abwässer, nachdem sie nach Möglichkeit unschädlich gemacht worden, den Flüssen zu übergeben.

Chemiker Schuster (Ratimau) bemerkt, dass die Lauge auch im sauren Zustande nach einiger Zeit (besonders in dicker Schichte) dunkler erscheine und dadurch den Anrainern auffalle. Hauptsächlich sei es ja die Färbung, durch welche die Anrainen und Nachbarn erst auf die Lauge aufmerksam gemacht würden.

Fabrikant Klusemann (Voitsberg) erklärt, dass er mit seinen Sickergruben sehr gute Erfahrungen gemacht habe, nur seien dieselben leider nicht überall verwendbar. Bei Fabriken, welche in der Ebene gelegen sind, werden die Brunnen durch die Sickergruben verseucht, aber Fabriken, welche so wie die seinige in einem nicht besonders breiten Thale liegen, können solche Gruben anlegen. Die Lauge versickert, neutralisiert sich im Kalkboden¹⁵⁾ und verliert wohl auch beim Durchlaufen durch das Erdreich an organischen Substanzen. Sie fliest dann etwas unterhalb der Fabrik, zwar dunkel gefärbt, aber unschädlich in den Bach, denn die Fische stören sich garnicht an derselben, sondern es wird sogar beobachtet, dass sie sich gerade dort ansammeln, wo die dunkle Lauge ins Bachwasser eintritt. Folglich müsse die Lauge in diesem Zustande wohl einen Nährwerth entweder für die Fische selbst oder für die von denselben verzehrten Organismen besitzen¹⁶⁾. Weiter unten verschwindet dann die dunkle Färbung. Papierfabrikanten könnten übrigens die Abwässer aus den Bleichkästen, welche noch etwas Chlorkalk enthalten, der Lauge mittheilen, wodurch dieselbe oxydirt und bedeutend heller wird und auch ihren Geruch zum grossen Theil verliert.

¹⁵⁾ Jedenfalls werden die geologischen Verhältnisse der betreffenden Gegenden überhaupt: das Gestein und dessen Lagerung hier eine grosse Rolle spielen.

¹⁶⁾ Der Referent hat vor Jahren gelegentlich einer längeren Betriebsstörung ebenfalls beobachtet, dass in einer sehr verdünnten braunen Ablauge sich Kaulquappen aufhielten und sich, wie es schien, ganz wohl darin befanden.

Auf Antrag des Directors Sembritzki (Schlöglmühl) wird schliesslich folgende Resolution angenommen:

„Die Subsection IX D des „III. internationalen Congresses für angewandte Chemie“ spricht sich in der Frage der Abwässer der Cellulosefabriken dahin aus, dass weder über die Schädlichkeit dieser Abwässer noch über die Verwerthung derselben genügende Erfahrungen vorliegen und dass daher diese Frage bis auf Weiteres als ungelöst betrachtet werden muss.“

Elektrochemie.

Elektrischer Ofen zur ununterbrochenen Herstellung von Calcium-

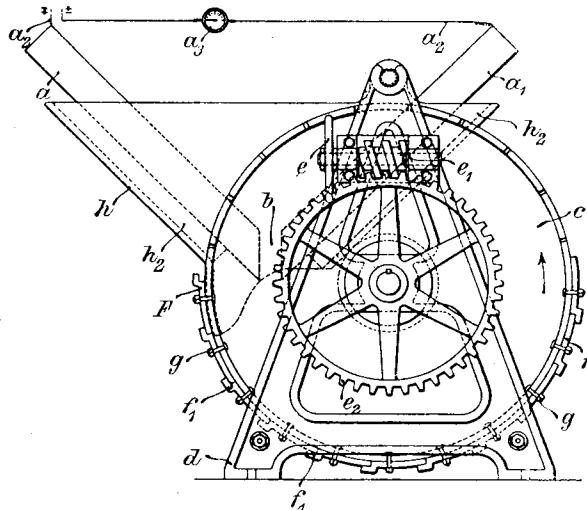


Fig. 214.

carbid. Nach W. S. Horry (D.R.P. No. 98 974) wird durch die in eine elektrische Leitung a_3 (Fig. 214 bis 216) eingeschlossenen Elektroden a in b ein Volta'scher Bogen gebildet. Zur Aufnahme der Be- schickung dient ein trichterförmiges Gehäuse h , welches mit Scharmottesteinen h_1 , h_2 ausgekleidet sein kann. Das in b gebildete Calciumcarbid wird von der einstellbaren Trommel c aufgenommen und zur Abkühlung weiter geführt. Diese Trommel c ist auf einer vom Gestell d getragenen Achse gelagert, so dass das trichterförmige Gehäuse h , welches gleichfalls vom Gestell d gestützt ist, zwischen den Flantschen der Trommel angeordnet ist. An den Flantschen der Trommel sind gefalzte, abnehmbare Platten f , welche durch Schraubenbolzen g gehalten werden, vorgesehen.

Wenn Calciumcarbid in b gebildet ist, so wird der elektrische Widerstand in der Leitung grösser, was auf dem Ampèremeter a_3 sichtbar wird; der die Maschine Bedienende dreht alsdann mittels Schneckenrades e_2 , Schnecke e_1 und Handrades e die Trommel c in Richtung des Pfeiles, so dass das fertige Calciumcarbid aus dem Zwischenraum b und neues Material von dem Gehäuse h in denselben gleiten kann. Das Carbid nimmt die Form eines Ringtheiles an und kann, nachdem es genügend abgekühlt ist, auf der rechten Seite der Maschine losgebrochen werden. Da sich die Trommel stets in der gleichen Richtung dreht, wird es nöthig, die Platten f an der linken Seite einzusetzen.

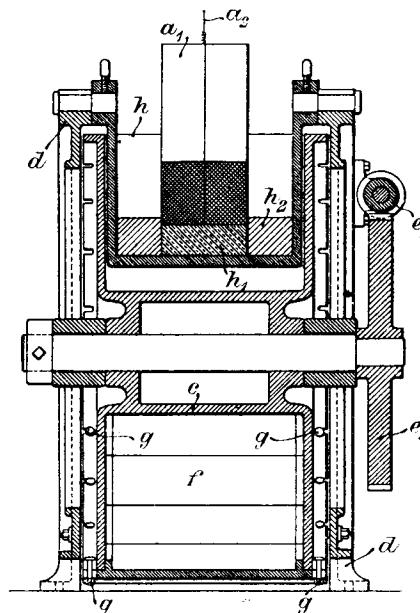


Fig. 215.



Fig. 216.

Schmelzgefäß zur Elektrolyse geschmolzener Salze. Nach G. Hanekop (D.R.P. No. 98 766) ist das Schmelzgefäß A (Fig. 217 bis 219) durch die doppelten Scheidewände $b_1 \dots b_4$ in 5 Abtheilungen, 3 für die Anoden und 2 für die Kathoden, getheilt. Die doppelten Scheidewände enden bei α , sind hier geschlossen und stehen mit den Seitenwandungen a des Schmelzgefäßes in Verbindung. Die einzelnen Abtheilungen sind mit Platten $e_1 \dots e_5$ abgedeckt. Die Rohre f_1, f_2, f_3 dienen zum Abführen der Gase und g_1, g_2 zur Ableitung der ausgeschiedenen Metalle; diese können indessen auch mittels