©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Wandlungen

in der

chemischen Industrie.

Von

Dr. Rudolf Benedikt.

Vortrag, gehalten den 6. Februar 1889.

(Mit Experimenten.)

Mit einer Abbildung im Texte.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Meine Herren und Damen!

Ich habe mir zum Thema des Vortrages, welchen ich heute vor Ihnen zu halten die Ehre habe, nicht ohne äußere Veranlassung die Wandlungen erwählt, welche die chemische Industrie durchgemacht hat; denn es sind jetzt gerade hundert Jahre, seit Nicolas Leblanc sein Verfahren zur Erzeugung künstlicher Soda erfunden und damit den Grundstein zur chemischen Großindustrie gelegt hat. Ja, diese Erfindung wurde zu Paris in dem großen und doch auch schrecklichen Jahre 1789, dem Jahre der Erstürmung der Bastille gemacht, und darauf folgte eine Zeit, welche friedlicher Arbeit nur wenig günstig war. Da drängt sich uns unwillkürlich die Frage auf, wie es dem Erfinder ergangen, ob er den Lohn seiner Arbeit geerntet hat oder von den Stürmen der Revolution verschlungen wurde.

Dem Romanschriftsteller böte das Leben Leblancs reichsten Stoff. Er würde uns ihn vielleicht zuerst in der Scene vor die Augen führen, welche sich am 6. November 1793 in Paris abspielte. Philipp Egalité, das Haupt der Familie Orleans, wird auf dem Armensünderkarren zur Guillotine geführt. Inmitten der tobenden Volksmasse, die den Verurtheilten mit wildem Triumph-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

geschrei empfängt, steht ein nicht mehr junger Mann in nachlässiger Kleidung und sendet dem edlen Gönner und mächtigen Beschützer einen letzten Abschiedsblick aus seinen blauen, sanften Augen zu. Dann wendet er sich langsam seiner kleinen Fabrik zu, welche er draußen in St. Denis in Compagnie mit dem Hingerichteten erbaut hat. Voll banger Sorge sieht er der Zukunft entgegen, denn er hat nun einen neuen Theilhaber seines Geschäftes, die französische Republik, da dieselbe sich als Erbin aller Verurtheilten ansieht. Und der Dichter müsste ihn uns dann weiter im Kreise seiner Familie zeigen, müsste uns erzählen, wie er für seine Lieben gesorgt, gekämpft und gerungen hat, bis er nach mehr als einem Jahrzehnt unterlag und sich selbst durch einen Pistolenschuss das Leben nahm.

Sie fragen mit Recht, was dieser Mann, für welchen ich Ihr Interesse wachrufen will, Großes geleistet hat?

Ich kann Ihnen darauf mit den Worten des berühmten Chemikers Dumas antworten:

„Was wissen die meisten Menschen, selbst die Gebildeten, von der künstlichen Soda? Nichts! Und man würde selbst viele sehr in Erstaunen setzen, wenn man sie belehren würde, dass die beiden größten ökonomischen Neuerungen dieses Jahrhunderts die Dampfmaschine und die künstliche Soda, die beiden fruchtbarsten Erfinder Watt und Nicolas Leblanc sind. Aber während die von dem einen geschaffenen Maschinen in allen Fabriken mit großem Geräusch arbeiten, während sie

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

die mit Reisenden oder Waren gefüllten Eisenbahnzüge auf weitverzweigten Schienennetzen in die Ferne führen oder die Handels- und Kriegsflotten über die Meere bewegen, führen sich die mit Soda dargestellten Producte geräuschlos als unentbehrliche Materialien oder als Hilfsstoffe in unsere Werkstätten ein und dringen insgeheim in allerlei Formen in unsere Wohnungen.

„Wenn es sich darum handelte, zu entscheiden, welcher von den beiden Erfindern, Watt oder Leblanc, mehr für das Wohl der Menschheit geleistet hat, könnte man schwanken. Alle Verbesserungen in der Mechanik sind freilich dem Gebrauche der Dampfmaschine zu danken, aber alle Wohlthaten, welche die chemische Industrie verbreitet, nehmen ihren Ausgangspunkt von der Erzeugung der künstlichen Soda aus Kochsalz!"

Diese Worte hat Dumas vor 32 Jahren gesprochen. Und obwohl sich die Anwendungen der Soda seitdem verdoppelt und verdreifacht haben, ihr Consum außerordentlich gestiegen ist, glaube ich nicht zu irren, wenn ich auch heute auf die Frage: „Was wissen die Leute, selbst die Gebildeten, von der Soda?" antworte: Nichts! oder so gut wie nichts!

Und darum gestatten Sie mir, dass auch ich heute gleichsam zur Feier des hundertjährigen Jubiläums der Sodafabrication mein Scherflein beitrage, um die Erinnerung an jenen verfolgten und verkannten Erfinder und unglücklichen Menschen auch in weiteren Kreisen wachzurufen.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Nicolas Leblanc ist am 6. December 1742 in Ivoy-le-Pré als der Sohn wenig begüterter Leute geboren. Er studiert in Paris Medicin und Chirurgie und tritt bald in den regsten Verkehr mit den Schöpfern der modernen Chemie, Lavoisier, Berthollet, Vauquelin, Fourcroy.

Nachdem er 1776 geheiratet hat, wird er 1780 Leibarzt des Herzogs von Orleans. Erst 1786, also in einem Alter von 44 Jahren, veröffentlichte er seine erste Abhandlung, welche krystallographische Studien enthält, aber schon 1784 beginnt er sich mit dem Problem der Erzeugung künstlicher Soda zu beschäftigen.

Die Soda war schon damals ein für verschiedene wichtige Industrien, namentlich für die Seifen- und Glasfabrication unentbehrliches Material. Fertig gebildet kommt Soda in der Natur nur spärlich vor. Eine gewisse Menge lieferten die Natronseen in Unterägypten, in Kleinasien, Südamerika etc., weitere Quantitäten wurden aus den Auswitterungen gewonnen, mit welchen sich in manchen Localitäten Ungarns, Ägyptens und Südamerikas der Boden überzieht.

Der größte Theil der für die Industrien nothwendigen Soda wurde aber aus der Asche der Strandpflanzen bereitet. Dieselben hinterlassen nämlich beim Verbrennen einen natronreichen Rückstand, während in der Asche der Landpflanzen Kalisalze vorwiegen (Cigarrenasche). Solche Fabricate bildeten einen wichtigen Handelsartikel. Sie kamen unter den Namen Barilla, Salicor, Varech, Kelp vornehmlich aus Spanien

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

nach Frankreich, wo dann die Soda aus ihnen extrahiert wurde.

Man gewann auf diese Weise ein unreines Product, welches verhältnismäßig schwer zu beschaffen war und durch seinen hohen Preis der Entwicklung der Industrien, welche es benöthigten, eine unüberwindliche Schranke entgegensetzten.

Geleitet von diesem Gesichtspunkte und von dem Wunsche, die französische Industrie von dem spanischen Import unabhängig zu machen, hatte die alte Akademie der Wissenschaften einen Preis von 12.000 Frs. für die Erzeugung der künstlichen Soda ausgesetzt.

Man kannte damals die chemische Zusammensetzung der Soda schon ziemlich genau. Machen wir einmal ein paar von den Versuchen, welche die Chemiker des vorigen Jahrhunderts angestellt haben mögen, um die Natur der Soda zu demonstrieren.

Ich habe hier einen geräumigen Glaskolben, dessen Öffnung ich mit einem doppelt durchbohrten Kork verschlossen habe. Durch die eine Bohrung geht ein sogenannter Welterischer Trichter hindurch, in der andern steckt der kürzere Schenkel eines zweimal rechtwinklig gebogenen Rohres. Ich gebe nun eine Handvoll Soda in den Kolben, setze den Kork auf und lasse durch den Trichter verdünnte Salzsäure eintropfen. Sofort beginnt die Masse zu brausen. Lasse ich das Entwicklungsrohr in Wasser tauchen, so sehen Sie an der raschen Folge der Blasen, dass die Gasentwicklung eine stürmische ist. Nun entferne ich den mit Wasser

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

gefüllten Becher und lasse das Gas frei in einen leeren, nicht bedeckten Glascylinder strömen. Schon wird der Cylinder vollständig mit dem Gase gefüllt sein! Ich hebe den Kolben mitsammt dem Rohre heraus und tauche eine brennende Kerze an einem Drahte in den Cylinder. Sie sehen, dass die Flamme sofort erlischt! Das Gas ist somit weder brennbar, noch unterhält es das Brennen.

Ich habe hier einen zweiten, gleich großen Cylinder, in welchem die Kerze, wie Sie sehen, gleichmäßig fortbrennt. Nun will ich versuchen, durch vorsichtiges Neigen das Gas aus dem ersten in den zweiten Cylinder überzugießen, gerade so, als ob der erste Cylinder mit Wasser gefüllt wäre. Sie sehen, nun brennt das Licht im ersten Cylinder weiter, erlischt aber im zweiten. Somit ist das Gas schwerer als die Luft.

Solche Eigenschaften in Verbindung mit dem säuerlichen prickelnden Geschmacke seiner wässerigen Lösung und der Fähigkeit, Lackmus zu röthen, hat aber unter allen Gasen nur eines, die Kohlensäure.

Ein Bestandtheil der Soda ist mithin unzweifelhaft Kohlensäure.

Über den zweiten erhalten wir Aufklärung, wenn wir die Lösung der Soda in Salzsäure zur Trockene verdampfen. Ich verdunste eine kleine Menge in einer Platinschale, es bleibt ein weißer Rückstand, den wir durch seinen Geschmack leicht als Kochsalz erkennen. Kochsalz und Soda sind somit Salze ein und derselben Base, welche man nach dem arabischen Namen *natrūn*

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

für die natürliche Soda als Natron bezeichnet hat. Eines der schärfsten Merkmale zur Erkennung dieser Base lässt sich sehr leicht einem großen Auditorium demonstrieren, nämlich die Flammenfärbung. Sie sehen, dass sowohl Kochsalz als Soda die entleuchtete Flamme intensiv gelb färben.

Dem Erfinder war somit eine scheinbar sehr einfache Aufgabe gestellt. Er sollte kohlensaures Natron machen. Das dazu nothwendige Natron lieferte ihm das Meer in Form von Kochsalz in unerschöpflicher Menge.

Als kaum minder reiche Quelle für Kohlensäure bot die Natur ganze aus kohlensaurem Kalke bestehende Gebirgszüge. Man hatte somit nur nöthig, das Natron des Seesalzes mit der Kohlensäure des Kalksteines zu verbinden.

Die Sache war aber keineswegs so leicht, als Sie wohl meinen mögen. Es handelte sich nicht nur darum, ein Verfahren zur Herstellung künstlicher Soda zu finden, sondern dieses Verfahren musste im Großen durchführbar und ökonomisch sein, d. h. man musste künstliche Soda zu einem billigeren Preise herstellen als derjenige war, welcher für die natürliche Soda gezahlt wurde. Die Chemie ist auch heute, nach hundert Jahren raschester Entwicklung, in vielen Fällen noch lange nicht so weit, dass sie alle derartigen Probleme zu lösen imstande wäre.

Mindestens fünf Procent unserer Erdrinde bestehen aus einem silberweißen Metalle, dem Aluminium,

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

indem dasselbe in Form seines Oxydes, der weißen Thonerde, einen Hauptbestandtheil der meisten Urgesteine und des Boden bildet. Seit Jahrzehnten mühen sich Chemiker aller Nationen, aus dem vollkommen wertlosen, weil in unbegrenzter Menge zur Verfügung stehenden Rohmaterial das Aluminium zu billigem Preise herzustellen, da dasselbe vermöge seiner ausgezeichneten Eigenschaften, insbesondere seiner Leichtigkeit eine außerordentlich große industrielle Verwertung finden müsste. Man hat in der That in den letzten Jahren große Fortschritte in der Fabrication von Aluminium gemacht und triumphiert, dass es gelungen ist, das Kilo zum Preise von etwa 78 Gulden herzustellen, also billiger als Silber, von welchem das Kilo 90 Gulden kostet. Wie schwierig durchzuführen aber auch heute noch die Darstellung dieses Metalles ist, was für kostspielige Hilfsmaterialien dazu nothwendig sind, mögen Sie daraus ermessen, dass ein gewöhnlicher Ziegelstein nach dem heutigen Preise Aluminium im Werte von 30 Gulden enthält.

Wie ich schon erwähnt habe, war das Leblancsche Sodaverfahren auf Grund von Laboratoriumsversuchen, die natürlich nur im kleinsten Maßstabe ausgeführt werden konnten, im Jahre 1789 vollständig ausgearbeitet, so vollständig, dass dasselbe auch heute noch in nahezu genau derselben Weise ausgeführt wird, so vortrefflich, dass es bis vor 25 Jahren das einzige blieb und sich neben der neuen Methode immer noch ebenbürtig erhält.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Ich will nun versuchen, Ihnen eine Vorstellung von dem Leblanc'schen Verfahren zu geben. Leider lassen sich nicht alle Stadien desselben einem großen Auditorium vorführen.

Man beginnt damit, dass man Kochsalz mit der zu seiner Zersetzung gerade hinreichenden Menge Schwefelsäure zusammenbringt. Schwefelsäure ist eine stärkere Säure als Salzsäure, die letztere wird daher ausgetrieben.

Ich übergieße in einem mit Kork, Trichter und Gasentwicklungsrohre montierten Kolben, ähnlich demjenigen, welchen wir vorher zur Entwicklung von Kohlensäure benützt haben, Kochsalz mit concentrierter Schwefelsäure. Diesmal darf ich aber das Gas nicht frei in die Luft streichen lassen, da dasselbe einen stechenden, sauren Geruch besitzt, welcher Sie sehr bald belästigen würde. Sie sehen, dass sich am Ende des Rohres weiße Nebel bilden, sie entstehen durch Vereinigung des Salzsäuregases mit dem in der Luft enthaltenen Wasserdampf.

Ich beeile mich daher, das Rohr in eine mit Wasser gefüllte Flasche zu tauchen. Das Gas wird begierig aufgenommen, ich erhalte eine Lösung von Salzsäure in Wasser, die gewöhnliche Salzsäure des Handels.

Ich will nun die Entwicklung unterbrechen und untersuchen, ob wir wirklich eine starke Säure erhalten haben. Ich habe hier eine blaue Lackmuslösung. Gieße ich zu derselben ein wenig von der soeben bereiteten Flüssigkeit, so färbt sie sich intensiv

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

roth, eine Reaction, welche für Säuren charakteristisch ist.

Ich bringe sodann etwas Soda in diesen Becher und übergieße sie mit der Flüssigkeit, es findet heftiges Aufbrausen statt, die in der Soda enthaltene Kohlensäure ist durch eine stärkere Säure ausgetrieben worden.

Ich verschließe nun die Flasche und stelle mir dieselbe für spätere Versuche bei Seite.

Die Zersetzung von Kochsalz durch Schwefelsäure, welche ich in diesem Kolben nun eingeleitet habe, muss in der Praxis durch Erhitzen und schließliches Glühen der Mischung zuende geführt werden. Der Rückstand ist schwefelsaures Natron, welches nach seinem Entdecker auch Glaubersalz heißt.

Auch das schwefelsaure Natron lässt sich mit kohlensaurem Kalk noch nicht direct in schwefelsauren Kalk und kohlensaures Natron umsetzen. Aber es ist das große Verdienst Leblancs, gezeigt zu haben, dass sich kohlensaures Natron bildet, wenn man eine Mischung von schwefelsaurem Natron und Kalkstein mit Kohle glüht, und das noch größere, dass er es mit ungewöhnlicher Energie, Ausdauer und außerordentlichen Kenntnissen zuwege brachte, diesen Process aus dem Laboratorium herauszutragen und im Großen ausführbar zu machen.

Zugleich machte er auch schon darauf aufmerksam, dass die Salzsäure ein wertvolles Nebenproduct bilde. Er schlägt vor, dieselbe mit Ammoniak zu Salmiak abzusättigen. Es ist dies ein in der Technik

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

vielbenutztes Salz, welches man bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts nahezu ausschließlich aus dem Ruße gewann, welchen der Kameelmist beim Verbrennen absetzt.

Das Schicksal schien der neuen Erfindung günstig zu sein. Es gelingt Leblanc, den Herzog von Orleans für das Verfahren zu interessieren und die für die damalige Zeit sehr bedeutende Summe von 200.000 Francs zur Gründung einer Fabrik zu erhalten.

1791 wird ein Vertrag zwischen Shée, dem Vertreter des Herzogs, Leblancs und Dizé abgeschlossen, welch letzterer ein neues Bleiweiß erfunden hatte. Wie groß das Vertrauen Leblancs auf die neue Erfindung war, geht daraus hervor, dass in dem Vertrage für die Vertheilung des die erste Million übersteigenden Reingewinnes besondere Bestimmungen getroffen waren.

Die Fabrication nimmt schon im Jahre 1790 ihren Anfang in einem zu diesem Zwecke erbauten und eingerichteten Gebäude in St. Denis. Im Anfange sind viele Schwierigkeiten zu überwinden, doch werden im Jahre 1793 schon 700.000 Pfund Soda im Werte von 420.000 Francs erzeugt und ein Reingewinn von 112.000 Francs erzielt. Das neue Product ist reiner und billiger als die Varechsoda und findet reißenden Absatz.

Leblanc glaubt sich nunmehr in seinem 52. Lebensjahre, nachdem er sein ganzes Leben mit Sorgen und Entbehrungen zu kämpfen gehabt hat, endlich in

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

der Lage, seiner Familie eine sorgenfreie Zukunft zu gründen. Nun aber folgt ein Schicksalsschlag nach dem andern.

Nach der Hinrichtung des Herzogs von Orleans wird die Fabrik nur noch wenige Monate weiter betrieben, denn schon am 12. Februar 1794 wird im „Moniteur" ein Decret des Wohlfahrtsausschusses veröffentlicht, worin „alle Republikaner, welche irgendwelche Geheimnisse über die Fabrication von Soda aus Seesalz kennen, eingeladen werden, dieselben dem Wohlfahrtsausschusse mitzutheilen, weil das Vaterland wertvolle Vortheile für seine Vertheidigungsmittel daraus ziehen könne".

Das war keine Einladung, sondern ein speciell an Leblanc gerichteter Befehl, da er der einzige Sodafabricant war. Er deponierte auch sofort sein Verfahren, welches als geheimes Patent bisher auf das strengste behütet worden war. Der Wohlfahrtsausschuss ließ es sofort in einer Broschüre veröffentlichen, in welcher alle Operationen bis ins kleinste Detail beschrieben waren.

So sah sich Leblanc seines geistigen Eigenthums beraubt, er verzagte aber noch nicht, da er die Concurrenz nicht zu fürchten brauchte. Aber nur wenige Tage später wird seine Fabrik als Eigenthum des Herzogs von Orleans eingezogen und mit der ganzen Einrichtung und den fertigen Producten um ein Spottgeld verkauft.

In den nächsten Jahren sehen wir Leblanc, der

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

nun aller Mittel entblößt ist, eine reiche Thätigkeit entfalten, theils um den Lebensunterhalt für sich und seine Familie zu beschaffen, mehr noch aber im Interesse des öffentlichen Wohles, und zwar vornehmlich in seiner Eigenschaft als Administrator des Seinedepartements, welche unbesoldete Ehrenstelle er mit geringer Unterbrechung von 1792—1797 bekleidete. Erst 1794 erhält er eine kleine Anstellung als Leiter der Pulverfabrication im Arsenal.

Es ist geradezu erstaunlich, was der von den eigenen Sorgen so schwer bedrückte Mann in diesen Jahren im Interesse der Öffentlichkeit geleistet hat.

Einen großen Theil seiner Zeit widmete er der Verwaltung des Seinedepartements, wobei er besonders um die Verbesserung der Pariser Spitäler besorgt ist. Die Regierung überhäuft ihn daneben mit — stets unbesoldeten — Aufträgen. So wird er nach Tarn gesandt, um die dortigen Alaun- und Vitriolwerke zu studieren. Als Frucht dieser Reise legt er der Regierung ein von ihm erdachtes neues Verfahren über Alaungewinnung vor. Er verbessert die Salpeterfabrication, macht Versuche über das Nickel und findet eine neue einfache Methode zur Bereitung des damals noch mit Gold aufgewogenen rothen Quecksilberoxydes.

Die Methode ist so einfach, dass ich dieselbe leicht zeigen kann.

In diesem Rohre befindet sich salpetersaures Quecksilberoxyd. Wenn ich dasselbe vorsichtig erhitze, so zerlegt es sich in Quecksilberoxyd und Salpeter-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

säure, welch letztere im Augenblicke ihres Entstehens in ein rothes Gas (Untersalpetersäure) und Sauerstoff zerfällt. Sie sehen, dass der Inhalt des Rohres roth wird, und dass rothe Dämpfe entweichen.

Im December 1794 muss er wieder im Auftrage der Regierung das Inventar des Laboratoriums des am 8. Mai 1794 hingerichteten Lavoisier, des Vaters der modernen Chemie, aufnehmen. Wir sind im Besitze des diesbezüglichen, von Leblanc verfassten Actes, der die endlose Reihe von Flaschen, Retorten, Mörsern, Trichtern und sonstigem chemischem Handwerkszeuge mit peinlichster Gewissenhaftigkeit aufzählt und das Ganze zuletzt auf 7267 Livres 16 sols bewertet. Diese Inventarsaufnahme mag wohl die schmerzlichste Aufgabe für Leblanc gewesen sein, denn er wusste genau, was Lavoisier für die Wissenschaft bedeutete. Wagt er doch selbst in seinem Berichte einfließen zu lassen: Es wäre möglich, dass einige der nicht etiquettierten Objecte von wichtigen Operationen herrühren, welche sich in den verschiedenen Arbeiten Lavoisiers beschrieben finden, der, wie man weiß, die Chemie und viele andere Wissenschaften und Künste mit außergewöhnlichem Wissen und Erfolg betrieb.

Inmitten aller dieser Beschäftigungen wächst die materielle Nothlage Leblancs bis zum Unerträglichen. Von den mitunter nicht unbedeutenden Summen, welche ihm von der Regierung für seine Arbeiten zuerkannt werden, erhält er entweder gar nichts aus-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

gezahlt oder muss sich unter Hinweisung auf die schlechte Finanzlage mit einigen hundert Francs abfinden. Um der Noth einigermaßen zu steuern, errichten seine Töchter einen kleinen Kramladen.

Im Jahre 1796 gelang es seinen Freunden endlich, ihm eine materiell günstige Stelle zu verschaffen, die Professur für Naturwissenschaft an der École Centrale in Alby wird ihm angetragen. Aber auch die größte Noth lässt ihn nicht aus seiner Bescheidenheit hervortreten, der große Mann, der als Arzt und Chemiker, Krystallograph, Geologe Hervorragendes geleistet, lehnt die Stelle ab, indem er sagt: „Meine Lage ist sehr entmuthigend, aber diese Lehrkanzel erfordert gründliche Kenntnisse, die ich nicht besitze!"

Ich will Ihnen die Details der folgenden traurigen Jahre nicht schildern, welche von seinem Enkel Aug. Anastasi[1]) pietätvoll zusammengetragen sind, sondern gleich bemerken, dass ihm 1801 endlich in Gemeinschaft mit Dizé und Shée die Fabrik in St. Denis zurückgegeben wird. Aber es fehlt ihm nicht nur das Capital zur Wiedererrichtung, welches er endlich zu hohen Zinsen und auf kurze Termine borgt, es ist ihm auch eine große Concurrenz erwachsen. An verschiedenen Orten Frankreichs und in England sind Sodafabriken entstanden, die nach seinem 1793 vom Wohlfahrtsausschusse veröffentlichten Verfahren arbeiten und, in-

[1]) Nicolas Leblanc, Sa vie, ses travaux et l'histoire de la soude artificielle, par Aug. Anastasi. Paris 1884.

©Ver. zur Verbr. naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

mitten der großen Industriebezirke gelegen, den Markt vollständig beherrschen.

Leblanc wendet alle Mittel an, um sich neue Einnahmsquellen zu verschaffen, und diesem Streben entspringt wohl auch eine seiner fruchtbarsten Ideen, deren Ausführung wir leider wieder an der geringen Unterstützung der Behörden scheitern sehen.

Er ist der erste, der den Nutzen der Ammonsalze für die Landwirtschaft erkennt und dieselben aus den thierischen Auswurfsstoffen zu bereiten empfiehlt. Vierzig Jahre vor Liebig macht er darauf aufmerksam, dass die Fäcalien großer Städte einen außerordentlichen Wert besitzen, und schlägt ihre Ausnützung vor:

„Man darf die thierischen Auswurfsstoffe nicht ferner verlieren, sondern muss sie benützen, um den Boden zu befruchten, welcher, wenn ihm der gewöhnliche Dünger fehlt, einen Ertrag liefert, welcher den Bauern nicht mehr für die aufgewandte Mühe entschädigen kann. Die Verarbeitung dieses Stoffes wird sich überdies als große Wohlthat erweisen, weil sie übelriechende Producte aufnimmt, die man sonst oft nur schwer entfernen kann."

Da er, was heute als irrig erkannt ist, den Wert des Düngers ausschließlich den darin enthaltenen Ammonsalzen zuschreibt, sucht er um eine Subvention von 1200 Francs zur Erbauung eines Destillierapparates und um die ausschließliche Überlassung der Fäcalien von Paris an, erhält aber wieder abschlägige Bescheide.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Leblanc klammert seine letzte Hoffnung an eine Reclamation, die er 1805, im zweiten Jahre des Kaiserreiches, beim Handelsgerichte einreicht, in welcher er einen Schadenersatz von 2,243.000 Francs verlangt. Die Klage wird einem Schiedsgerichte vorgelegt. Dasselbe spricht der ehemaligen Compagnie jedoch nur 280.777 Francs zu. Davon habe die Regierung als Erbin des Herzogs von Orleans Anspruch auf 164.169 Francs, von dem Reste habe Leblanc 52.473, Dizé 52.473 und Shée 11.660 Francs zu erhalten.

Anastasi ruft nicht mit Unrecht aus: „Also die zwanzigjährige Arbeit Leblancs, eine der größten Erfindungen des Jahrhunderts und auf 52.473 Francs geschätzt! O Gerechtigkeit! Aber auch diese elende Summe ist weder ihm, noch seinen Kindern, je ausbezahlt worden!"

Diesem letzten Schlage ist Leblanc erlegen. Am 16. Jänner 1806 macht ein Pistolenschuss seinem Leben ein Ende. Er starb im Alter von 62 Jahren.

Wenn wir auf seine Thätigkeit zurückblicken, so können wir ihn mit Fug und Recht als den ersten bedeutenden technischen Chemiker bezeichnen. Er hat vor allem die wissenschaftlichen Entdeckungen seiner großen Zeitgenossen in die Industrie eingeführt und sie so dem allgemeinen Besten dienstbar gemacht. Die Fabrication chemischer Producte in großem Maßstabe, die heute den Wert von Milliarden erreicht, nimmt von ihm ihren Ausgang. Er hat die Vorbedingungen für eine neue unerschöpfliche Quelle des Wohlstandes

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

geschaffen und verdient deshalb wohl als einer der ersten Sterne am Ruhmeshimmel der Wohlthäter der Menschheit zu glänzen.

Gestatten Sie mir nun zunächst, Ihnen einiges von den Verwendungen der Soda zu sagen.

Unser gewöhnliches Glas besteht aus Kieselsäure, Kalk und Natron. Die mittlere Zusammensetzung eines guten Glases ist etwa:

Kieselsäure .	75·4 Procente
Kalk . . .	12·8 „
Natron . .	11·8 „

Kieselsäure findet sich in der Natur in großen Mengen als Sand und in Form von Quarz vor. Die beiden anderen Bestandtheile des Glases, Kalk und Natron, wenden wir in Form von Salzen an, aber diese Salze müssen so beschaffen sein, dass ihre Säure beim Erhitzen mit Kieselsäure leicht ausgetrieben wird, so dass sich die letztere mit den Basen verbinden kann. Eine solche durch Kieselsäure leicht austreibbare Säure ist aber in erster Linie die Kohlensäure. Wir erhalten somit Glas, wenn wir Quarz in richtigen Verhältnissen mit gepulvertem Kalkstein und kohlensaurem Natron, d. i. Soda schmelzen.

Die Soda kann allerdings durch die im Augenblicke weit kostspieligere Pottasche ersetzt werden, aber die erhaltenen Gläser sind viel schwerer zu bearbeiten als die Natrongläser, weil sie erst in viel höherer Temperatur schmelzen.

Ich habe hier zwei Röhren. Halte ich die eine in

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

die Flamme dieser Gaslampe, so bleibt sie ganz unverändert. Ich nehme nun das zweite Rohr zur Hand. Sie erkennen sofort an der gelben Färbung der Flamme, dass das Glas natriumhaltig ist. Das Ende des Rohres schmilzt bald zu einer Kugel zusammen, und Sie erkennen, wie bildsam das Natronglas ist, wenn ich nun am andern Ende des Rohres hineinblase. Die Kugel ist zu einem papierdünnen großen Ballon ausgeweitet!

Schmilzt man Sand mit Soda ohne Kalkzusatz zusammen, so erhält man ebenfalls ein Glas. Dasselbe löst sich in Wasser auf und führt daher den Namen Wasserglas.

Ich will eine Lösung von Wasserglas mit etwas Salzsäure versetzen. Die Salzsäure treibt die Kieselsäure aus ihrer Verbindung mit Natron aus — der ganze Inhalt gesteht zu einer Gallerte. Wasserglaslösungen werden selbst von der Kohlensäure der Luft zerlegt. Streicht man somit Holz, Mauerwerk, Zeichnungen mit Wasserglas an, so wird sich nach einiger Zeit ein glänzender, fest haftender, aus Kieselsäure bestehender Überzug bilden, welcher die genannten Gegenstände vor der Einwirkung von Nässe, die Zeichnungen vor dem Verwischen schützt.

Eine weitere wichtige Anwendung findet die Soda zum Waschen von baumwollenen und leinenen Garnen und Geweben.

Ein großer Theil der Soda wird auf Ätznatron verarbeitet, indem man sie in Wasser löst und mit gelöschtem Kalk kocht. Dabei nimmt der Kalk die in der

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Soda enthaltene Kohlensäure auf und fällt als weißes Pulver zu Boden. Die erhaltene Lauge kann man entweder direct verwenden, oder man kocht sie ein und erhält endlich einen weißen, festen Rückstand, das Ätznatron oder den Laugenstein, welcher vornehmlich zur Herstellung von Seifen in außerordentlich großen Mengen consumiert wird.

Wir haben somit das kohlensaure Natron in Kohlensäure und Natron geschieden. Natron ist eine Verbindung des Metalles Natrium mit Sauerstoff. Destillieren wir Soda mit Kohle, so erhalten wir Natrium, ein weißes glänzendes Metall, welches leichter ist als Wasser und durch die große Neigung ausgezeichnet ist, mit welcher es sich mit Sauerstoff vereinigt.

Wasser ist eine Verbindung von Sauerstoff mit Wasserstoff. Werfen wir ein Stückchen Natrium darauf, so vereinigt es sich sofort mit dem Sauerstoff, wobei Wasserstoff frei wird, der sich in dem Augenblicke entzündet, in welchem wir die rasch rotierende Metallkugel mit einem siebartigen Löffelchen festhalten.

Diese Eigenschaft des Natriums benützen wir auch, um, ähnlich dem Wasserstoffe in unserem Versuche, die in der Natur mit Sauerstoff vereinigten kostbaren Metalle Aluminium und Magnesium zu gewinnen.

Ich schließe mit diesen wenigen Beispielen der Anwendungen der Soda. Wollte ich dieses Thema erschöpfend behandeln, müsste ich Ihnen unsere ganze chemische Industrie vorführen.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Kehren wir nun zu der Lösung von Salzsäuregas in Wasser zurück, welche wir vorher aus Kochsalz und Schwefelsäure bereitet haben.

Die Salzsäure des Handels enthält in 100 Gewichtstheilen ungefähr 42 Gewichtstheile Salzsäuregas, daraus lässt sich leicht berechnen, dass 1 *l* Salzsäure bei gewöhnlicher Temperatur 475 *l* Salzsäuregas enthält.

Die Salzsäure, welche heute nahezu ausschließlich als Nebenproduct des Leblanc'schen Sodaprocesses erzeugt wird, ist der Industrie nicht minder unentbehrlich geworden als die Soda selbst.

Ich will von ihren zahlreichen Anwendungen nur die wichtigste besprechen.

Dieser Glaskolben enthält ein wenig gepulverten Braunstein. Befeuchte ich denselben mit Salzsäure und erwärme ihn mäßig, so erfüllt sich der Kolben alsbald mit Chlorgas.

Der Braunstein ist ein starkes Oxydationsmittel, d. h. er kann unter geeigneten Umständen Sauerstoff abgeben. Übergießen wir Braunstein mit Salzsäure, d. i. eine Verbindung von Chlor mit Wasserstoff, so vereinigt sich ein Theil des im Braunstein enthaltenen Sauerstoffes mit dem Wasserstoff der Salzsäure und Chlor wird frei:

Chlorwasserstoff + Sauerstoff = Wasser + Chlor.

Ich kann erkennen, dass sich schon eine beträchtliche Menge Chlor entwickelt hat, aus der Entfernung werden Sie aber wohl die grünlichgelbe Färbung des Gases, welches nun den Kolben erfüllt, nicht

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

wahrnehmen können. Ich halte nun einen blaugefärbten Zeugstreifen in den Hals des Kolbens. Nach einigen Augenblicken ist das Zeug vollständig gebleicht. Dasselbe werden wir sogleich an einer rothen Rose sehen.

Das Chlorgas ist somit ein vortreffliches Bleichmittel. Seine Anwendung in der eben demonstrierten Art wäre aber nicht nur unbequem, sondern schon deshalb unmöglich, weil das freie Chlor die Gewebe morsch macht. Auch besitzt es einen sehr scharfen Geruch und wirkt heftig auf die Schleimhäute und Respirationsorgane ein. Glücklicherweise hat gelöschter Kalk die Eigenschaft, sich mit Chlor zu einer Verbindung zu vereinigen, welche dieselbe bleichende Kraft wie das Chlor besitzt, eine bequeme und gefahrlose Anwendung gestattet und die Gewebe nicht angreift.

Dieses weiße, schwach nach Chlor riechende Pulver ist Chlorkalk. Löse ich davon ein wenig in Wasser auf, so erhalte ich eine Flüssigkeit, welche einen Streifen blauen Zeuges ebenfalls bleicht.

Während man die Leinen- und Baumwollengewebe früher monatelang, auf Rasen ausgebreitet, der Einwirkung von Licht und Luft aussetzen musste, um sie zu bleichen, taucht man sie, seitdem der Leblanc'sche Process genügende Mengen von Salzsäure liefert, einige Stunden in eine sehr verdünnte Chlorkalklösung und erhält sie weißer als früher. Somit hat Leblanc auch den Anstoß zu einer großartigen Umwälzung der Bleicherei gegeben.

Und doch ist wohl die Zeit nicht ferne, wo sich

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

auch das Leblanc'sche Verfahren überlebt hat, da ihm in den letzten Decennien ein mächtiger Concurrent erstanden ist.

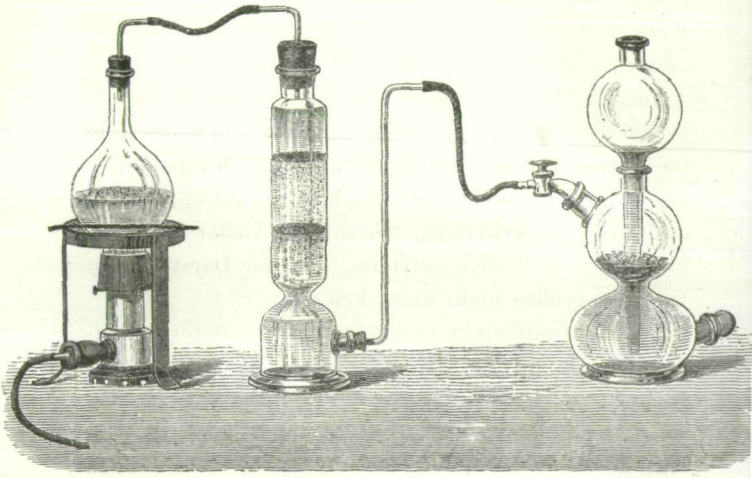
Dyar und Hemming haben sich schon 1838 eine Methode zur Herstellung von Soda aus Kochsalz, Ammoniak und Kohlensäure patentieren lassen, aber erst im Jahre 1863 gelang es dem belgischen Ingenieur Ernest Solvay, dieses Verfahren für den Fabriksbetrieb praktisch zu machen. Das dazu nothwendige Ammoniak wird aus dem Theerwasser, einem Nebenproducte der Leuchtgasfabrication, gewonnen, die Kohlensäure erhält man durch Brennen von Kalkstein.

Die Zeit reicht nicht mehr hin, diesen Process ausführlich zu erläutern, ich will ihn lieber an einem kleinen Versuch demonstrieren, der der Darstellungsweise im großen nicht unähnlich ist.

Dieses mit einer oberen und einer unteren seitlichen Öffnung versehene Glasgefäß (siehe nachstehende Figur) ist mit nahezu gesättigter Kochsalzlösung gefüllt. Der Kolben *A* enthält wässeriges Ammoniak, d. h. eine Lösung von Ammoniak in Wasser. Wenn ich den Kolben erwärme, so entweichen Ströme von Ammoniakgas. Schon bei gewöhnlicher Temperatur gibt die Flüssigkeit Ammoniak ab, Sie sehen, dass rothes Lackmuspapier von dieser starken Base gebläut wird, wenn ich dasselbe in die Nähe der Kolbenmündung bringe. Ich verbinde den Kolben mit dem Thurm und erhitze. Sie sehen, dass das Gas von der Kochsalzlösung verschluckt wird. Und nun lasse ich durch die untere

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Öffnung einen starken Kohlensäurestrom eintreten. Alsbald beginnt sich die Lösung zu trüben, nach wenigen Minuten hat sich ein reichlicher Niederschlag gebildet, welchen ich nun abfiltriere. Einen Theil desselben übergieße ich mit Salzsäure, das heftige Aufbrausen belehrt mich, dass sich in der That ein kohlen-



saures Salz gebildet hat. Es ist dies eine als Natriumbicarbonat bekannte Verbindung. Sie unterscheidet sich von der Soda dadurch, dass sie Wasser und die doppelte Menge Kohlensäure enthält, geht aber beim Erhitzen in Soda über.

Ernest Solvay hat am 17. November 1888 das 25jährige Jubiläum seiner Erfindung festlich begangen.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Welcher Unterschied zwischen seinem und Leblancs Lebensschicksalen! Während dieser in Noth und Elend starb, ist Solvay einer der reichsten und mächtigsten Industriellen geworden, da ihm alle nach seinem Verfahren arbeitenden Fabriken tributär sind. Und deren gibt es heute schon in England, Deutschland, Belgien, Russland, Amerika und der Schweiz. In Österreich wird Ammoniaksoda in Szakova und in Ebensee fabriciert. Einige dieser großen Etablissements sind in Solvays Alleinbesitz. So sehen wir an ihm das wahrhaft erfreuliche Beispiel, dass ein Erfinder die Früchte seiner Arbeit einmal im vollsten Maße selbst erntet!

Das Ammoniakverfahren liefert direct ein reineres Product als das Leblanc'sche. Die Herstellungskosten sind geringere. Wenn sich die ältere Fabricationsweise auch heute noch neben der neueren erhält, so liegt der Grund darin, dass sie die der Industrie unentbehrliche Salzsäure als Nebenproduct liefert.

Das Nebenproduct der Ammoniaksoda ist Salmiak oder Chlorammonium, aus welchem durch Destillation mit Kalk das Ammoniak wieder gewonnen wird. Dasselbe dient sodann zur Umwandlung von stets neuen Mengen Kochsalz in Soda. Neben Ammoniak bildet sich bei diesem Processe noch Chlorcalcium, welches heute wertlos ist. Sobald es gelungen sein wird, daraus in ökonomischer Weise Salzsäure zu bereiten, hat auch die letzte Stunde der Leblancs-Soda geschlagen.

Es ist das Schicksal der meisten Erfindungen auf dem Gebiete der chemischen Industrie, dass sie nur

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

eine Zeitlang Dienste thun, um dann durch Besseres überholt und vergessen zu werden.

In hundert, ja vielleicht schon in fünfzig Jahren wird die Leblancs-Soda in den Sammlungen als Curiosum gezeigt werden. Und doch bleibt der Name Leblancs für immerwährende Zeit mit der Geschichte der chemischen Industrie, ja der ganzen europäischen Civilisation verknüpft, denn seine unter den schwierigsten Verhältnissen genial durchgeführte Arbeit bildete den Grundstein für die Entwicklung der ganzen chemischen Industrie, ohne ihn wären wir vielleicht in dieser Hinsicht noch um ein halbes Jahrhundert zurück!

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: 29

Autor(en)/Author(s): Benedikt Rudolf

Artikel/Article: Wandlungen in der chemischen Industrie. 329-356