

## Elfter Brief.

Die Fabrikation der Soda aus gewöhnlichem Kochsalz kann als Grundlage des ausserordentlichen Aufschwunges betrachtet werden, welchen die moderne Industrie nach allen Richtungen genommen hat; sie wird Ihnen, hoffe ich, ein belehrendes Beispiel des innigen Zusammenhanges gewähren, welcher die verschiedensten Zweige der Industrie und des Handels unter einander und wiederum mit der Chemie verbindet.

Die Soda oder ihr Hauptbestandtheil, das Natron, dient in Frankreich seit undenklichen Zeiten zur Bereitung der Seife und des Glases, zweier Producte der chemischen Industrie, durch welche an und für sich schon sehr grosse Capitalien in Bewegung gesetzt werden.

Die Seife ist ein Massstab für den Wohlstand und die Cultur der Staaten. Diesen Rang werden ihr freilich die Nationalökonomien nicht zuerkennen wollen; allein nehme man es im Scherz oder Ernst, so viel ist gewiss, man kann bei Vergleichung zweier Staaten von gleicher Einwohnerzahl mit positiver Gewissheit denjenigen für den reicheren, wohlhabenderen und cultivirteren erklären, welcher die meiste Seife verbraucht; denn der Verkauf und Verbrauch derselben hängt nicht von der Mode, nicht von dem Kitzel des Gaumens ab, sondern von dem Gefühl des Schönen, des Wohlseins, der Behaglichkeit, welches aus der Reinlichkeit entspringt. Wo dieser Sinn neben den Anforderungen anderer Sinne berücksichtigt und genährt wird, da ist Wohlstand und Cultur zugleich.

Die Reichen des Mittelalters, welche mit wohlriechenden kostbaren Specereien die üble Ausdünstung ihrer Haut und Kleider, die niemals mit Seife in Berührung kamen, zu ersticken wussten, trieben im Essen und Trinken, in Kleidern und Pferden grösseren Luxus als wir; aber welche Kluft bis zu uns, wo Schmutz und Unreinlichkeit gleichbedeutend sind mit Elend und dem unerträglichsten Missgeschick!

Die Seife gehört endlich zu denjenigen Producten, deren Capitalwerth unausgesetzt aus der Circulation verschwindet und wieder erneuert werden muss; es ist eins der wenigen Producte der Industrie, welche nach dem Gebrauch, wie Talg und Oel, die man als Erleuchtungsmittel verbrennt, absolut werthlos werden. Mit alten Glasscherben kann man Fensterscheiben und mit Lumpen Kleider kaufen, mit Seifenwasser lässt sich aber in unseren Haushaltungen nichts anfangen. Man hat zwar in manchen grossen Wäschereien versucht, das Seifenwasser zu sammeln, und durch Schwefelsäure die fetten Säuren abzuscheiden; wenn diese bis zur Zerstörung der beigemischten Unreinigkeiten erhitzt werden, so können sie wieder zu einer geringen Sorte Seife verwendet werden, aber diese stellt nur eine sehr kleine Menge des Fettes wieder dar, welches in den Haushaltungen verloren geht. Eine Ausmittelung des Capitals, welches durch die Seifensiederei im Umlauf erhalten wird, wäre von grossem Interesse; denn es ist sicher eben so bedeutend

als dasjenige, welches im Kaffeehandel circulirt, mit dem Unterschiede, dass das Capital der Seifenfabrikation zum grossen Theil auf unserm Grund und Boden entsteht.

Für Soda allein gingen von Frankreich aus jährlich 20-30 Millionen Franken nach Spanien, denn die spanische Soda war die beste. Der Preis der Seife und des Glases stieg während der Kriege mit England beständig, alle Fabrikationen litten darunter. Das heutige Verfahren der Darstellung der Soda aus Kochsalz, welches Frankreich bereicherte, wurde damals von Le Blanc entdeckt.

In ganz kurzer Zeit nahm die Sodafabrikation in Frankreich einen ungewöhnlichen Aufschwung, in dem grössten Massstab entwickelte sie sich an dem Sitz der Seifenfabrikation. Marseille besass, wiewohl nur auf kurze Zeit, das Monopol der Soda- und Seifenfabrikation zugleich. Der Hass einer erbitterten Bevölkerung, die ihre Haupterwerbsquelle, den Sodahandel, unter Napoleon eingebüsst hatte; kam durch eine seltene Vereinigung von Umständen der nachfolgenden Regierung zu gut.

Um das Kochsalz in kohlen-saures Natron überzuführen, muss es - dies ist der Gang der Fabrikation - vorher in Glaubersalz (schwefelsaures Natron) verwandelt werden; hierzu sind auf 100 Pfund Kochsalz im Durchschnitt 80 Pfund concentrirte Schwefelsäure erforderlich. Man sieht wohl ein, nachdem der Preis des Kochsalzes auf ein Minimum reducirt war, wozu sich die Regierung aufs Bereitwilligste entschloss, wurde der Preis der Soda abhängig von dem der Schwefelsäure.

Die Nachfrage nach Schwefelsäure stieg in's Ungeheure, von allen Seiten flossen die Capitalien diesem gewinnreichen Gewerbszweige zu, die Entstehung und Bildung der Schwefelsäure wurde auf das Genaueste studirt, man kam von Jahr zu Jahr auf bessere, einfachere und wohlfeilere Gewinnungsmethoden. Mit jeder neuen Verbesserung fiel der Preis der Schwefelsäure und ihr Absatz nahm im nämlichen Verhältniss zu. Die Gefässe, worin man Schwefelsäure darstellt, sind von Blei; ihr Umfang ist jetzt so gewachsen, dass man in eins dieser Gefässe (Bleikammer) ganz bequem ein mässig grosses zweistöckiges Haus stellen kann. Was das Verfahren und die Apparate betrifft, so hat die Schwefelsäurefabrikation ihren Culminationspunkt erreicht, sie kann kaum weiter verbessert werden.

Das Löthen der Bleiplatten mit Blei (Zinn und gemischte Lothe würden zerfressen werden) kostete früher beinahe so viel wie die Platten selbst; jetzt, wo man sich der Flammen des mit Luft gemischten Wasserstoffgases, einer Art Löthrohr dazu bedient, mit welchem man eine sehr hohe Temperatur hervorbringt, können zwei Platten mit einander durch ein Kind verbunden werden.

Aus 100 Pfund Schwefel kann man der Rechnung nach nur 306 Pfund Schwefelsäure darstellen: man gewinnt 300 Pfund; man sieht, der Verlust ist nicht der Rede werth. -

Nebst dem Schwefel hatte früher auf den Preis der Schwefelsäure einen Haupteinfluss der zu dieser Fabrikation unentbehrliche Salpeter. Man brauchte freilich auf zehn Centner Schwefel nur einen Centner Salpeter, allein der letztere kostete viermal so viel als ein gleiches Gewicht Schwefel. Auch dies hat sich geändert.

Reisende hatten in Peru in dem District von Atacama in der Nähe des kleinen Hafensplatzes Yquique mächtige Salzauswitterungen entdeckt, als deren Hauptbestandtheil die chemische Analyse salpetersaures Natron nachgewiesen hatte; der Handel, der mit seinen Polypenarmen die Erde umstrickt und überall neue Quellen des Gewerbs für die Industrie eröffnet, bemächtigte sich dieser Entdeckung; die Vorräthe dieses kostbaren Salzes erwiesen sich als unerschöpflich, man fand Lager von mehr als vierzig Quadratmeilen Ausdehnung, es wurden Massen davon zu Preisen nach Europa gebracht, welche noch nicht die halben Frachtkosten des indischen Salpeters (Kalisalpeters) erreichten, und da in der chemischen Fabrikation weder das Kali noch das Natron, sondern nur die damit verbundene Salpetersäure in Anschlag kam, so verdrängte in unglaublich kurzer Zeit der Chilisalpeter den indischen oder Kalisalpeter so gut wie ganz aus dem Handel.

Die Schwefelsäurefabrikation gewann einen Aufschwung; ohne Nachtheil für den Fabrikanten sank ihr Preis fortdauernd; jetzt ist derselbe stationär geworden, nachdem die unterdrückte Schwefelausfuhr aus Sicilien ihn für einige Zeit im Schwanken erhalten hatte. - Die verminderte Nachfrage nach Salpeter erklärt sich jetzt leicht; nur zur Pulverfabrikation wird jetzt noch Salpeter verwendet, und wenn die Regierungen Hunderttausende an dem Preise des Pulvers ersparen, so verdanken sie der Schwefelsäurefabrikation.

Um sich eine Vorstellung über den Gebrauch der Schwefelsäure zu machen, reicht es hin, zu erwähnen, dass eine kleine Schwefelsäurefabrik 5000 Centner, eine mässig grosse 20,000 Centner Schwefelsäure in den Handel bringt; es giebt Fabriken, welche 60,000 Centner jährlich produciren. Durch die Schwefelsäurefabrikation fließen ungeheure Summen nach Sicilien, sie brachte in die öden Gegenden Atacama's Gewerbefleiß und Wohlstand, sie ist es, welche die Platingewinnung in Russland gewinnreich macht; denn die Concentrationsgefäße der Schwefelsäurefabrikanten sind von Platin, und ein jeder Kessel kostet 10-20,000 Gulden; das immer schönere und wohlfeilere Glas, unsere vortreffliche Seife, sie werden heutzutage nicht mehr mit Holzasche, sondern mit Soda dargestellt

Unsere Asche fließt als der kostbarste und nützlichste Dünger unseren Feldern und Wiesen zu.

Es ist unmöglich, alle Fäden dieses wunderbaren Gewebes der Industrie im Einzelnen zu verfolgen; allein es sollen einige der unmittelbaren weiteren Folgen der chemischen Gewerbe hier noch erwähnt werden. Es ist berührt worden, dass

das Kochsalz in Glaubersalz verwandelt werden muss, ehe es zur Natronfabrikation verwendet werden kann; durch die geeignete Behandlung mit Schwefelsäure erhält man daraus Glaubersalz, und man gewinnt hierbei als Nebenproduct das anderthalbfache bis doppelte Gewicht der Schwefelsäure an rauchender Salzsäure, eine Quantität im Ganzen, die ins Ungeheure steigt.

In der ersten Zeit war die Fabrikation der Soda so gewinnreich, dass man sich gar nicht die Mühe gab, die Salzsäure aufzufangen, sie besass keinen Handelswerth; einer Menge nützlicher Anwendungen fähig, änderte sich dieses Verhältniss bald.

Die Salzsäure ist eine Chlorverbindung; aus keinem Material lässt sich reineres und wohlfeileres Chlor darstellen, wie aus Salzsäure. Die Anwendbarkeit des Chlors zum Bleichen der Zeuge war längst bekannt, aber im Grossen niemals in Ausführung gebracht worden. Man fing an, die Salzsäure in der Form von Chlor zum Bleichen der Baumwollstoffe zu benutzen, man lernte das Chlor durch Verbindung mit Kalk in eine auf weite Strecken hin versendbare Form bringen; ein neuer, höchst einflussreicher Erwerbszweig erhob sich, und kaum möchte sich in England ohne den Bleichkalk die Fabrikation der Baumwollzeuge auf die so ausserordentliche Höhe erhoben haben, auf der wir sie kennen; auf die Dauer hin konnte dieses Land mit Deutschland und Frankreich nicht concurriren, wäre es auf die Rasenbleiche beschränkt und angewiesen geblieben.

Zur Rasenbleiche gehört vor allen Dingen Land, und zwar gut gelegene Wiesen; jedes Stück Zeug muss in den Sommermonaten Wochen lang der Luft und dem Lichte ausgesetzt, es muss durch Arbeiter unaufhörlich feucht erhalten werden. Eine einzige nicht sehr bedeutende Bleicherei in der Nähe Glasgow's (Walter Crums) bleicht täglich 1400 Stücke Baumwollzeug, Sommer und Winter hindurch. Um diese colossale Anzahl von Stücken Zeug, die diese einzige Bleicherei den Fabrikanten jährlich liefert, fertig zu bringen, welches ungeheure Capital würde in der Nähe der volkreichen Stadt zum Ankauf des Grund und Bodens gehören, den man nöthig hätte, um diesem Zeug zur Unterlage zu dienen! Die Zinsen dieses Capitals würden einen sehr merklichen Einfluss auf den Preis des Stoffes haben, der in Deutschland kaum fühlbar wäre.

Mit Hülfe des Bleichkalks bleicht man die Baumwollzeuge in wenigen Stunden mit ausserordentlich geringen Kosten, und in den Händen geschickter und intelligenter Menschen leiden die Zeuge hierdurch weit weniger als durch Rasenbleiche. Jetzt schon bleichen die Bauern im Odenwald mit Bleichkalk und finden ihren Vortheil dabei. - So dient die wohlfeile Salzsäure unter andern - wer sollte es sich denken? - zur Fabrikation des Leims aus Knochen, welche im Durchschnitt 30 bis 86 Procent davon enthalten. Knochenerde (phosphorsaurer Kalk) und Leim sind die Bestandtheile der Knochen; die erstere ist in schwacher Salzsäure leicht löslich, der Leim wird davon nicht merklich angegriffen. Man lässt die Knochen in schwacher Salzsäure so lange stehen, bis sie durchscheinend und

biegsam wie das geschmeidigste Leder werden; von aller anhängenden Salzsäure durch sorgfältiges Waschen mit Wasser und Kalkwasser befreit, hat man jetzt Stücke Leim von der Form der Knochen, die, ohne weiteres in heissem Wasser gelöst, zu allen Anwendungen fähig sind.

Das Hauptproduct der Zersetzung des Kochsalzes durch Schwefelsäure ist, wie früher bemerkt, dass von Glauber zuerst dargestellte und nach ihm benannte schwefelsaure Natron. Durch Schmelzung mit kohlen saurem Kalk unter Zusatz von Kohle erhält man damit die rohe Soda, ein Gemenge von kohlen saurem Natron und Aetznatron mit Schwefelcalcium und Kalk, die sich durch Auslaugung mit Wasser trennen lassen. Beim Einkochen der Lauge erhält man weisses Sodasalz, welches in diesem Zustande im Handel vorkommt und für die Seifen- und Glasfabrikation verwendet wird. Eine grosse, vielleicht die grösste Masse Glas wird übrigens unmittelbar aus Glaubersalz und mit um so grösserem Vortheil bereitet, da der ganze Umwandlungsprocess desselben in kohlen saures Natron damit erspart wird.

Das Fenster-, Spiegel- und Hohlglas werden durch Zusammenschmelzen von Kieselsäure (Sand, Quarzsand) mit kohlen saurem Kalk und kohlen saurem oder schwefelsaurem Natron oder Kali (kohlen saurem) bereitet. In der Schmelzhitze wird die Kohlen säure durch die Kieselsäure ausgetrieben; bei Anwendung von schwefelsaurem Natron setzt man etwas Kohle zu, durch deren Wirkung die Schwefelsäure in schweflige Säure, in eine Säure, welche eine weit geringere Verwandtschaft zum Natron hat, umgewandelt wird. Alle diese Gläser bestehen hiernach aus zwei Silikaten (Kieselsäure-Verbindungen), aus dem Silikat einer alkalischen Erde (Kalk) und dem Silikat eines Alkali's (Natron oder Kali). Die Silikate von Kali oder Natron geben für sich allein kein eigentliches Glas, sie werden vom Wasser aufgelöst und zersetzt; erst wenn sie mit einem Kalksilikate in einem gewissen Verhältnisse zusammengeschmolzen sind, entsteht das eigentliche Glas, welches dem Einfluss der Witterung widerstehen soll und durch schwache Säuren und durch Feuchtigkeit nicht angegriffen werden darf. Die feinen weissen böhmischen Hohlgläser bestehen aus einem Kalk-Kali-Silikate, die Kalk-Natron-Gläser sind immer etwas grünlich oder bläulich gefärbt; das Krystallglas enthält anstatt Kalk Bleioxyd. Stets machen die Alkalien in diesen Gläsern dem Gewicht nach den kleinsten Theil aus.

Da Kali und Natron, wenn beide neben Kalk zusammen angewendet werden, weit schmelzbarere Gläser geben als jedes für sich allein, so hat man für manche Gläser einen Vortheil darin gefunden, in dem Glassatz für Natronglas einen Theil des Natrons durch eine gewisse Quantität Kali zu ersetzen, wodurch der schmelzende Glasfluss die Eigenschaft erlangt, bei der gewöhnlichen Schmelztemperatur eine grössere Menge Kieselsäure aufzunehmen, und wodurch ein in seiner Qualität verbessertes Glas entsteht.

Das Natron dient ferner zur Darstellung von Wasserglas, von welchem in der neueren Zeit eine so ausgedehnte Anwendung gemacht wird; es besteht in einem Silikate von Natron (oder Kali) und ist demnach kein eigentliches Glas; es dient als Kitt für Glas, Porcellan und Metalle, zur Entschälung der rohen Seide, zum Befestigen von Farben auf Papier und Baumwolle; Holz damit getränkt verliert seine Entzündlichkeit; ganz besonders wichtig ist dessen Anwendung zur Darstellung des hydraulischen Kalkes, zum Verkieseln der Kalkwände und in der Freskomalerei.

Das Wasserglas, welches von Fuchs in München entdeckt wurde, wird durch Schmelzen von schwefelsaurem Natron und etwas Kohle, oder von kohlsaurem Natron (oder Kali) mit Quarz oder reinem Sande in Gestalt eines durchsichtigen Glases gewonnen, welches, fein gepulvert in kochendes Regenwasser getragen, sich zu einer syrupähnlichen Flüssigkeit auflöst, welche, auf Glas, Stein und Metall aufgestrichen, zu einem unverbrennlichen Firniss eintrocknet; wird diese Auflösung stärker eingedampft, so geseht das Ganze zu einer durchscheinenden Gallerte. Die wichtigsten Eigenschaften dieses Glases lassen sich durch folgenden Versuch anschaulich machen. Legt man in eine Auflösung von Wasserglas, welche etwa 10 pC. trockne Substanz enthält, ein Stück gewöhnlicher, mit reinem Wasser vorher benetzter Schreibkreide, nimmt es nach 3 bis 4 Tagen heraus und lässt es trocknen, so findet man, dass die Kreide ihre gewöhnlichen Eigenschaften völlig verloren hat; aus einer weichen abfärbenden Substanz ist sie in eine steinharte Masse übergegangen, welche mit dem Fingernagel keinen Eindruck mehr annimmt und, mit einem glatten Körper gerieben, Politur erhält. Diese Aenderung erstreckt sich tief in das Innere des Stückes, je nach der Dauer der Einwirkung des Wasserglases und rührt von einer wahren Verbindung des kohlsauren Kalkes der Kreide mit dem kieselsauren Alkali her, zu einer Masse, die durch Kohlensäure und Feuchtigkeit nicht mehr angegriffen wird. In gleicher Weise werden Mauern und Kalkwände, bis zur Sättigung mit der Auflösung des Wasserglases getränkt, wie verkieselt und gegen Verwitterung geschützt. Gemälde auf Kalkwänden, deren Farben einfach mit Wasser aufgetragen worden und die nach dem Trocknen verwischbar geblieben sind, werden durch Anspritzen mit Wasserglaslösung wie durch einen unzerstörbaren Leim dauerhaft darauf befestigt. Die grossen Wandgemälde in dem Museum zu Berlin sind in dieser Weise durch Kaulbach ausgeführt worden, der sich um diese neue Art von Malerei, welche Fuchs stereochromische (Festfarben-)Malerei genannt hat, die grössten Verdienste erwarb, in so fern dieser berühmte Künstler die Ideen von Fuchs zuerst mit Erfolg aufnahm und technisch fruchtbar zu machen wusste.

Mit Wasserglas, gemischt mit Kreide und Zusatz von Eisenoxyd und Erdfarben, bemalt man in München sehr zierlich die gewöhnlichen eisernen Heizöfen, welche dadurch das Ansehen von Porcellan - oder Thonöfen erhalten. Man hat vor einigen Jahren im Hannöverschen bei Oberohe und Hützel grosse Lager von einer

unendlich feinen, beinahe weissen oder gelblichen etwas eisenhaltigen Kieselsäure entdeckt, welche gänzlich aus den Panzern oder Schalen von gewissen Infusorien besteht und die sich ohne alle Schmelzung mit Natron zu Wasserglas verbinden lässt; kochende Aetznatronlauge löst das doppelte Gewicht von dieser Infusorienerde auf und diese Lösung kann, nachdem sie von dem aufgeschlämmten Eisenoxyde durch Klärung befreit ist, ganz wie jede auf anderm Wege dargestellte Wasserglas-Lösung verwendet werden.

Eine höchst wichtige Anwendung der Schwefelsäure kann hier nicht unerwähnt gelassen werden; es ist die zum Affiniren des Silbers und zur Gewinnung des im Silber nie fehlenden Goldes.

Unter dem Process des Affinirens versteht man bekanntlich die Reindarstellung des Silbers, seine Scheidung nämlich von Kupfer. Wir erhalten aus den Bergwerken 8- bis 10löthiges Silber, was in 16 Lothen (1 Mark) also 6 bis 8 Loth Kupfer enthält. Unser Münz- und Werksilber enthält in der Mark 12, 13 bis 14,4 Loth Silber, was in den Münzstätten durch Legirung von feinem, d. h. reinem Silber mit Kupfer in dem bestimmten Verhältnisse dargestellt wird. Das Rohsilber muss zu diesem Zweck in feines verwandelt, affinirt werden. Früher geschah dies durch Abtreibung mit Blei; es war dazu ein Kostenaufwand nöthig, der für die 100 Mark Silber etwa zwanzig Gulden betrug. In dem auf diese Weise gereinigten Silber blieb aber  $\frac{1}{1200}$  bis  $\frac{1}{2000}$  Gold zurück, dessen Scheidung die Kosten nicht lohnte; dieses Gold circularte in unsern Münzen und Geräthen völlig werthlos, und der grösste Theil des Kupfers ging für den Besitzer des Rohsilbers gänzlich verloren. Diese Verhältnisse haben sich jetzt auf eine überraschende Weise geändert. Das Tausendstel Gold im Rohsilber macht nämlich etwas mehr als  $1\frac{1}{2}$  Procent vom Silberwerth aus, was jetzt nicht allein die Kosten seiner Darstellung deckt, sondern dem Affineur auch noch einen erklecklichen Gewinn gewährt. So tritt denn der sonderbare Fall ein, dass wir dem Affineur Rohsilber geben, für welches er uns den durch die Probe genau ausgemittelten Gehalt an feinem Silber, so wie das Kupfer wieder liefert, ohne dass wir ihm für seine Arbeit scheinbar etwas bezahlen; er ist bezahlt durch den Goldgehalt unseres Silbers, den er zurückbehält.

Die Affinirung des Silbers nach dem neuen Verfahren ist eine der schönsten chemischen Operationen. Das gekörnte Metall wird in concentrirter Schwefelsäure gekocht, wo sich Silber und Kupfer auflösen, während alles Gold als schwarzes Pulver zurückbleibt. Die Auflösung enthält Silber- und Kupfervitriol. Man bringt sie in Tröge von Blei, wo sie mit altem Kupfer in Berührung gelassen wird. Eine Folge davon ist, dass sich das aufgelöste Silber völlig rein und vollkommen ausscheidet, während von dem Kupfer eine gewisse Portion in Auflösung tritt; man hat also zu Ende der Operation reines metallisches Silber und Kupfervitriol.

Das in dieser Scheidung gewonnene Gold ist nicht rein, es enthält, durch Kochen mit kohlensaurem Natron und Behandlung mit Salpetersäure von

beigemengtem schwefelsauren Bleioxyd, Eisenoxyd und Schwefelkupfer befreit, in 1000 Gewichtstheilen 970 Gold, 28 Silber und wie Pettenkofer kürzlich gefunden hat, als nie fehlenden Bestandtheil bis zu 2 Th. Platin, welche letztere beiden Metalle man durch Schmelzen mit saurem schwefelsauren Natron und Salpeter leicht von dem Golde trennt.

Der bei der Affinirung des Silbers auf dem beschriebenen Wege als Nebenproduct gewonnene Kupfervitriol, welcher früher vorzüglich zur Darstellung grüner und blauer Farben diente, hat in der neuern Zeit eine sehr mannichfaltige Verwendung genommen. Holz, welches durch seine Masse hindurch mit einer Lösung von Kupfervitriol in Wasser getränkt wird, fault nicht und erhält sich in feuchter Erde liegend viele Jahre lang, ohne seinen Zusammenhang zu verlieren, daher denn seine Anwendung zur Erhaltung der Holzunterlagen, welche die Eisenbahnschienen tragen, deren Erneuerung eine höchst beträchtliche Ausgabe und Störung vielerlei Art veranlasst. Die Landwirthe benutzen den Kupfervitriol, um das Getreide, namentlich die Samen während ihrer Entwicklung, vor gewissen Krankheiten zu schützen, welche von der Entwicklung von Pilzen herrühren. Zu diesem Zwecke wird das Saatkorn vor dem Säen 24 Stunden lang in einer verdünnten Lösung dieses Salzes eingeweicht, wodurch, wie man annimmt, die darin vorhandenen Pilzkeime zerstört werden. Die ausgedehnteste Anwendung findet der Kupfervitriol in der Galvanoplastik.

Der bedeutendste Verbrauch von Schwefelsäure findet in der neuern Zeit in der Landwirthschaft statt; sie dient nämlich zur Darstellung des wirksamsten Düngers für Rüben, Gras und Kornpflanzen, des sogenannten schwefelsauren Knochenmehls oder sauren phosphorsauren Kalks. In der Fabrikation werden die hierzu dienenden Knochen, wenn sie frisch sind, zuvor in einem Kessel mit Wasser gedämpft, gewöhnlich unter verstärktem Druck, bis sie weich und leicht zerreiblich geworden sind; man setzt alsdann den zu einem dünnen Brei mit Wasser fein zerriebenen Knochen  $\frac{1}{3}$  von dem Gewicht der Knochen an concentrirter Schwefelsäure zu, wodurch die ganze Masse sich verdickt und fest wird. Diese Masse wird alsdann in der Wärme getrocknet, zu einem feinen Pulver auf einer Mühle gemahlen und in dieser Form in den Handel gebracht. Auf manchen grossen Gütern wird dieser Dünger von den Landwirthen selbst bereitet, und man begnügt sich alsdann, die gedämpften und in feines Pulver verwandelten Knochen mit der geeigneten Menge Schwefelsäure und mit so viel Wasser zu versetzen, dass eine dünne Milch entsteht, die man auf den Feldern gleichförmig verbreitet.

In Folge der Anwendung dieses Düngers ist der Ertrag der Rübenfelder in England um 50, häufig um 100 Procent, und in einem ähnlichen, wiewohl kleinem Verhältniss der Korntrag der Kornfelder und der Heuertrag der Wiesen gestiegen, und es lässt sich die Wichtigkeit dieses Düngers für die Landwirthschaft am besten vielleicht aus der Ausdehnung ermessen, welche diese Fabrikation

gewonnen hat. Der Herzog von Argyll in seiner Eröffnungsrede der Naturforscherversammlung in Glasgow im Herbst 1855 erwähnt, dass von diesem künstlichen Dünger in England allein jährlich nicht weniger als 60,000 Tons oder 1,200,000 Centner verbraucht werden. Auch in Deutschland, in Frankfurt a.M., am Rhein und in Preussen, sind bedeutende Fabriken dieses Knochendüngers entstanden, und so verschieden auch sonst die Ansichten der Landwirthe über die Wirksamkeit anderer Düngmittel sein mögen, alle sind darüber mit einander einverstanden, dass durch den Zusatz der Schwefelsäure die nützliche Wirkung des phosphorsauren Kalks der Knochen um das Vielfache gesteigert wird. Der Verbrauch der Schwefelsäure ist durch diese Anwendung um mehr als das Doppelte gestiegen.

Es würde die Grenze dieser Skizze überschreiten, wenn man alle Anwendungen der Schwefelsäure, der Salzsäure und des Natrons hier in ihren äussersten Verzweigungen verfolgen wollte; allein kaum dürfte man vermuthen, dass die so schönen Stearinsäurekerzen, unsere so wohlfeilen Phosphorfeuerzeuge (die vortrefflichen Reibzündhölzchen) je in Gebrauch gekommen sein würden ohne die so ausserordentliche Vervollkommnung der Schwefelsäurefabrikation. Die jetzigen Preise der Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, der Soda, des Phosphors etc. würde man vor fünfzig Jahren für fabelhaft erklärt haben; wer kann voraussehen, welche neuen Fabrikationen wir in weiteren fünfundzwanzig Jahren erhalten werden? - Man wird nach dem Vorhergehenden die Behauptung nicht für übertrieben halten, dass die chemische Industrie eines Landes mit grosser Genauigkeit nach der Anzahl von Pfunden Schwefelsäure beurtheilt werden kann, die man in diesem Lande verbraucht. In dieser Beziehung giebt es keine Fabrikation, welche von Seiten der Regierungen eine grössere Beachtung verdient. Dass England sich zu so extremen Schritten gegen Neapel wegen des Schwefelhandels entschloss, lag ganz einfach in dem Druck, den die gesteigerten Schwefelpreise auf die Preise der gebleichten und gedruckten Baumwollenzeuge, der Seife und des Glases ausübten. Wenn man erwägt, dass England zum Theil Amerika, Spanien, Portugal, den Orient und Indien mit Glas und Seife versieht, dass es dagegen Baumwolle, Seide, Wein, Rosinen, Korinthen und Indigo eintauscht, dass zuletzt der Sitz der Regierung, London, der Hauptstapelplatz für den Handel mit Wein und Seide ist, so wird man die Bemühungen der englischen Regierung um die Aufhebung des Monopols des Schwefelhandels erklärlich finden.

Es war Zeit für Sicilien, dass ein seinen wahren Interessen so entgegengesetztes Verhältniss so bald ausgeglichen wurde; denn hätte es einige Jahre länger gedauert, so wäre sein ganzer Reichthum an Schwefel für das Königreich höchst wahrscheinlich völlig werthlos geworden. Wissenschaft und Industrie bilden heutzutage eine Macht, die von Hindernissen nichts weiss. Aufmerksame Beobachter konnten leicht den Zeitpunkt bestimmen, wo die Ausfuhr des

Schwefels aus Sicilien aufhören musste. Es sind in England fünfzehn Patente genommen auf Verfahrungsweisen, um den Schwefel bei der Sodafabrikation wieder zu gewinnen und um ihn rückwärts wieder in Schwefelsäure zu verwandeln. Vor dem Schwefelmonopol dachte Niemand an eine Wiedergewinnung; die Vervollkommnung dieser fünfzehn gelungenen Versuche wäre sicher nicht ausgeblieben, und die Rückwirkung auf den Schwefelhandel muss auch dem Befangenen einleuchtend sein. Wir besitzen Berge von Schwefelsäure im Gyps und Schwerspath, von Schwefel im Bleiglanz, im Schwefelkies; mit den steigenden Schwefelpreisen kam man darauf den Schwefel dieser Naturproducte für den Handel zu gewinnen; man stellte sich die Ausmittlung des wohlfeilsten Weges zur Aufgabe, um diese Materien für die Schwefelsäurefabrikation tauglich zu machen. Tausende von Centnern Schwefelsäure werden bei den hohen Schwefelpreisen aus Schwefelkies gewonnen; man würde dahin gelangt sein, die Schwefelsäure aus dem Gyps zu ziehen, freilich nicht ohne viele Hindernisse zu besiegen, allein sie würden überwunden worden sein. Der Anstoss ist jetzt gegeben, die Möglichkeit des Gelingens dargethan; wer weiss, welche schlimme Folgen sich aus einer unvernünftigen Finanzspeculation für Neapel in wenigen Jahren entwickeln werden! Es mag ihm leicht gehen wie Russland, das sich durch sein Prohibitivsystem um seinen Handel mit Talg und Potasche ganz und gar gebracht hat. Nur durch die Noth gezwungen kauft man Waaren in einem Lande, welches unsere eigenen Waaren von seinem Verkehr ausschliesst. Anstatt Hunderttausende von Centnern Talg und Hanföl, verbraucht jetzt England Hunderttausende von Centnern Palmutter und Cocosöl, die es nicht von Russland erhält. Die Aufstände der Arbeiter gegen die Fabrikbesitzer, des höhern Taglohns wegen, haben zu den bewunderungswürdigen Maschinen geführt, durch die sie entbehrlich wurden. So straft sich im Handel und in der Industrie jede Unklugheit von selbst, und jeder Druck, jede Sperrung des Verkehrs wirkt auf das Land am fühlbarsten zurück, von dem sie ausgeht.