

Mittheilungen

des Vereines

zur Ermunterung des Gewerbsgeistes

in Böhmen.

Herausg. von Prof. Dr. Hefeker.

Februar, (erste Hälfte.)

1842.

Original-Aufsätze.

Nähere Prüfung der bis jetzt in Anwendung gebrachten Methoden zur Erzeugung des kohlensauren Natrons (Soda);

von Ernst Friedr. Anthon, Director zu Weisgrün.

(Beschluß.)

X. Aus Glaubersalz und kohlensaurem Baryt.

Das Verfahren welches Köfereuter in Dingler's polytechnischem Journal Bd. 27, S. 138 mittheilt, und welches besonders zur Ausübung für Salmiakfabrikanten berechnet ist, besteht darin, daß in eine Auflösung von 2 Theilen krystallisirten Glaubersalz soviel frisch gefällter kohlensaurer Baryt (erhalten durch Zersetzung der rohen kohlensauren Ammoniakflüssigkeit mit salzsaurem Baryt) gegeben wird, daß derselbe 1 Gewichtstheil wasserleeren Baryt enthält und durch eine Stunde fleißig umgerührt wird, wobei nach Köfereuter völlige Zersetzung in kohlensaures Natron und schwefelsauren Baryt statt finden soll.

Zur Prüfung dieser Methode wurde so viel breiartiger kohlensaurer Baryt genommen, daß derselbe 775 Gewichtstheile wasserleeren enthielt. Auf denselben wurden nun 1265 Gewichtstheile krystallisirtes Glaubersalz, in Wasser aufgelöst, gegossen und durch eine Stunde fleißig durcheinandergerrührt. Von den von Köfereuter vorgeschriebenen Verhältnissen bin ich aus stöchiometrischen Gründen etwas abgegangen, denn in den angewendeten 775 Gewichtstheilen kohlensaurem Baryt ist gerade soviel Baryt enthalten gewesen, daß derselbe vollständig mit der in den 1265 Gew. Theilen krystallisirtem Glaubersalz enthaltenen Schwefelsäure neutralen schwefelsauren Baryt hätte

bilden können, und folglich die beiden andern Bestandtheile gerade ausgereicht hätten, um sich zu einfach kohlensaurem Natron zu vereinigen.

Das Gemisch von kohlensaurem Baryt und schwefelsaurem Natron wurde, nach einstündigem fleißigen Umrühren der Ruhe überlassen, die klare Flüssigkeit abgelassen, der Rückstand völlig ausgewaschen und das Waschwasser zur erst abgelassenen Flüssigkeit gegeben. Der Gehalt sämmtlicher Laugen an kohlensaurem Natron wurde auf das genaueste alkalimetrisch ermittelt, wobei sich ergab, daß im Ganzen 308 Gew. Theile wasserfreies oder was gleichviel sagen will, 820 Gew. Theile krystallisirtes kohlensaures Natron gebildet worden waren, welche durch Abdampfen erhalten wurden. Der weiße Bodensatz wurde getrocknet, wog dann 880 Gewichtstheile und war schwefelsaurer Baryt, welcher aber noch 20 Prozent, folglich in der ganzen Menge, noch 175 Gew. Theile kohlensauren Baryt enthielt, welcher also unzersezt geblieben war.

Vergleichen wir die wirklich erhaltene Ausbeute von 820 Gewichtstheilen krystallisirtem kohlensaurem Natron mit derjenigen, welche der Rechnung gemäß, aus 1265 Gew. Theilen krystallisirtem Glaubersalz hätte erhalten werden sollen, nemlich mit 1123, so ergibt sich, daß die Ausbeute um 303 Gew. Theile oder 27 Prozent zu gering ausgefallen war, und daß also 341 Gew. Theile Glaubersalz unzersezt geblieben sind.

Diese Wiederausbeute an kohlensaurem Natron wird so ziemlich durch die noch im schwefelsauren Baryt vorgefundenen 175 Gew. Theile unzersezt gebliebenen kohlensauren Baryt behoben, denn diese hätten noch bei völliger Zersetzung 240 Gew. Theile krystallisirtes kohlensaures Natron liefern müssen, und der weitere noch verbleibende Verlust kann leicht darin seinen Grund haben, daß das Glaubersalz noch etwas mechanisch eingeschlossenes Wasser enthielt.

Bei einem zweiten Versuch wurden 365 Gew. Theile kohlensaurer Baryt und 585 $\frac{1}{2}$ Gew. Theile krystallisirtes Glaubersalz in Anwendung genommen, und es war also die diesmal gewählte Glaubersalzmenge um 3 Prozent geringer als sich der Rechnung nach ergab: denn da 365 Theile kohlensaures Baryt aus 283 Baryt und 82 Kohlenäure bestehen, die ersteren aber zur Sättigung 149 wasserfreie Schwefelsäure erfordern, so hätten der Rechnung gemäß 603 $\frac{1}{2}$ Gew. Theile krystallisirtes Glaubersalz angewendet werden dürfen, was ich aber aus dem Grunde nicht that, weil ich durch Verminderung der Glaubersalzmenge eine vollständigere Zersetzung zu bezwecken hoffte. Im Ubrigen wurde verfahren wie beim ersten Versuch nur mit dem Unterschied, daß diesmal das Gemisch durch 4 — 6 Stunden fleißig umgerührt wurde.

Der Erfolg war diesmal günstiger, denn die Ausbeute be-

trug 482 Gew. Theile krystallisirtes kohlensaures Natron, während der Rechnung gemäß 520 hätten erhalten werden sollen. Es war also nur die Ausbeute um 38 Gew. Theile, oder um 7 Prozent zu gering.

Der als Bodensatz erhaltene schwefelsaure Baryt enthielt bei diesem zweiten Versuch im Ganzen 71½ Gew. Theile unzersezt gebliebenen kohlensauren Baryt.

Um zu sehen ob nicht bei weiterer Vergrößerung des Verhältnisses von kohlensaurem Baryt gegen das Glaubersalz die Zersetzung vollständig erzielt werden könne, wurde zu einem dritten Versuch geschritten, bei welchem auf 300 Gew. Theile wasserleeren kohlensauren Baryt 490 Gew. Theile krystallisirtes Glaubersalz genommen wurden, und wonach also von ersterem ein Ueberschuß von 31½ Prozent in Anwendung kam.

Die Auflösung des Glaubersalzes wurde so wie früher auf den breiartigen kohlensauren Baryt gegossen, und unter fleißigem Umrühren eine Stunde der gegenseitigen Einwirkung überlassen. Nachdem sich die Flüssigkeit etwas geklärt hatte, wurde ein genau abgemessener geringer Theil davon alkalimetrisch geprüft, und der gesunde Gehalt an kohlensaurem Natron angesetzt. Jetzt wurde wieder unter fleißigem Umrühren das Gemisch durch ¼ Stunden stehen gelassen, und nachdem sich die Flüssigkeit etwas geklärt hatte, wieder ein ebenso großer Theil derselben wie früher abgemessen und untersucht, wobei sich zeigte, daß sich der kohlensaure Natrongehalt nicht vermehrt hatte. Nach abermaligem durch ¼ Stunden fortgesetztem Rühren war ganz dasselbe der Fall, und es war somit nebenbei der Beweis geliefert, daß nach einstündigem Rühren des Gemisches von kohlensaurem Baryt und Glaubersalz die Zersetzung soweit vorgeschritten ist als möglich.

Nun wurde der sämtliche Gehalt an kohlensaurem Natron ermittelt, und es zeigte sich, daß bei diesem Versuch 347 Gew. Theile gebildet worden waren, wonach also die Ausbeute um 88 Gew. Theile oder nahe 20 Prozent zu gering ausgefallen war.

Der schwefelsaure Baryt enthielt ebenfalls noch vielen unzersezt gebliebenen kohlensauren Baryt.

Nachdem alle ferneren Versuche dasselbe Resultat gaben wie die vorhergehenden, so unterlasse ich die Beschreibung derselben und bemerke nur, daß sich weder die Anwendung von künstlicher Wärme, noch die Vergrößerung oder Verminderung der zur Auflösung des Glaubersalzes genommenen Wassermenge von Einfluß zeigte und in allen Fällen Glaubersalz unzersezt blieb, wenn auch noch so sehr der kohlensaure Baryt in Ueberschuß angewendet worden war, wonach es scheint, daß das Glaubersalz durch kohlensauren Baryt nach der *Doelter'schen* Vorschrift nicht vollständig in kohlensaures Natron umgewandelt werden kann,

was dieser Methode, so praktisch dieselbe im Ubrigen auch, wenigstens für den Salmiakfabrikanten ist, einen ziemlich Theil ihres Werthes nimmt.

Außer diesem K ö l t e r t e r s c h e n Verfahren, bei welchem die Zersetzung des Glaubersalzes durch den kohlensauren Baryt auf nassem Wege vorgenommen wird, giebt es auch ein Verfahren, wonach diese Zersetzungsweise auf trockenem Wege zu bewerkstelligen ist. K a s t n e r sagt über diese Zersetzung Folgendes: Will man mit Hülfe des trockenen kohlensauren Baryts die Glaubersalzzersetzung bewirken, so wird innige Mischung desselben mit dem an der Luft zerfallenen Glaubersalz und darauf folgende glühende Schmelzung erfordert. Man erhält dann eine ätzende Masse, die, mit Wasser ausgelaugt, Aetzatronlange giebt, während erzeugter schwefelsaurer Baryt zurückbleibt.

Nach diesem Verfahren wurde 1 Misch. Gew. (71 $\frac{1}{2}$ Gew. Theile) an der Luft zerfallenes, und nachher zur Verjagung von noch allenfalls darin vorhandenem Wasser, erhitztes Glaubersalz mit 1 Misch. Gew. (99 Gew. Theilen) trockenem kohlensaurem Baryt innig gemischt, und so stark erhitzt, daß das Gemisch in völligem Fluß kam, wozu starke Rothglühhitze erforderlich war. Die geschmolzene Masse erschien emailleartig, war hart, hing fest an den Schmelztiegelwänden, löste sich sehr langsam in Wasser auf, und wog so viel als das Gesamtgewicht des angewendeten Glaubersalzes und kohlensauren Barytes betrug, also 170 $\frac{1}{2}$ Gewichtstheile. Nachdem sie im Wasser völlig in einen aufgelösten und in einen pulverförmigen weißen Bodensatz zerfallen war, zeigte sich, daß der Bodensatz noch kohlensauren Baryt, und die Auflösung dagegen sehr nahe 30 Gew. Theil. kohlensaures und 35 $\frac{1}{2}$ Gew. Theile schwefelsaures Natron enthielt.

Bei einem zweiten Versuch wurde etwas stärkere Glühhitze angewendet, und dadurch um 4 Gew. Theile mehr kohlensaures Natron als beim ersten Versuch erhalten. Da aber diese Ausbeute immer noch zu ungenügend erschien, indem bei vollständiger Zersetzung von 71 $\frac{1}{2}$ Gew. Theilen wasserfreiem Glaubersalz 53 $\frac{1}{2}$ Gew. Theile kohlensaures Natron erhalten werden müßten, so versuchte ich, ob durch Vergrößerung der Menge des kohlensauren Barytes nicht die Zersetzung vollständiger werde, und wandte daher beim dritten Versuch auf 1 M. Gew. (71 $\frac{1}{2}$ Gew. Theile) wasserfreies Glaubersalz, 1 $\frac{1}{2}$ Misch. Gew. (147 $\frac{1}{2}$ Gew. Theile) kohlensauren Baryt an und verfuhr wie früher. Beim Auslaugen der geschmolzenen Masse, welches äußerst langsam von statten ging, wurde ein unlöslicher Bodensatz von schwefelsaurem Baryt erhalten, welcher nach dem Trocknen 160 Gew. Theile wog und noch viel unzeretzten kohlensauren Baryt enthielt. Die Auflösung enthielt diesmal 19 $\frac{1}{2}$ Gew.

Theile reines Natron, theils im ägenden theils im kohlensauren Zustand, was 33% Gew. Theilen wasserfreiem kohlensaurem Natron entspricht, und also das Resultat kein günstigeres als das im zweiten Versuch erhaltene war.

Aus dem Umstände nun, daß einerseits die Zersetzung des Glaubersalzes durch Glühhitze noch unvollständiger von Statten geht als auf nassem Wege, und andererseits die geschmolzene Masse sich im Wasser äußerst schwer erweicht, und daher das Auslaugen derselben sehr zeitraubend ist, so ist diese Methode unter keiner Bedingung zur fabrikmäßigen Ausführung anwendbar.

XI. Aus Glaubersalz und Aeskali.

An verschiedenen Orten wurde auch eine Methode der Soda-Erzeugung mittelst des Aeskalis vorgeschlagen, indem bei Zusatz von Aeskali zu einer Auflösung von Glaubersalz schwefelsaures Kali und Aegnatron gebildet wird, welches letztere dann als solches verwendet oder in kohlensaures Natron umgewandelt werden kann. Berzelius schreibt vor, eine Auflösung von 1000 Gewichtstheilen Glaubersalz mit 254 Gewichtstheilen Aeskali zu versehen, und das schwefelsaure Kali auskrystallisiren zu lassen. Die dann verbleibende Aegnatronlauge kann durch weitere Concentration noch mehr vom schwefelsauren Kali befreit werden. Zur Ermittelung des Werthes dieser Methode, zu welcher ich aus theoretischen Gründen zum Voraus Vertrauen gefaßt hatte, löste ich 2 Misch. Gewicht (322,6 Gewichtstheile) krystallisirtes Glaubersalz in einer Aeskaliauflösung, welche 96 Gewichtstheile wasserfrei gedachtes reines Kali enthielt, und dampfte diese Auflösung so weit ab, daß sich schon ein beträchtlicher Theil von schwefelsaurem Kali als krystallinisches Pulver ausgeschieden hatte. Die Flüssigkeit sammt ausgeschiedenem schwefelsaurem Kali wurde jetzt vor dem Zutritt der Luft geschützt und zum Erkalten stehen gelassen. Die klare Flüssigkeit wurde dann abgelassen, das schwefelsaure Kali mit etwas Wasser ausgewaschen, das Waschwasser zur abgelassenen Aegnatronauflösung gegossen, und diese wieder auf beinahe das halbe Volumen abgedampft. Hierbei fand wieder Abscheidung von schwefelsaurem Kali statt, welches wieder gesammelt, ausgewaschen, getrocknet und zu dem erst erhaltenen gegeben wurde. Die ganze Menge des schwefelsauren Kalis betrug nach völligen Austrocknen 158 Gewichtstheile und enthielt in diesem Zustand noch $4\frac{1}{2}\%$ wasserfreies kohlensaures Natron. — Die das Aegnatron enthaltende Lauge, in der sich noch etwas schwefelsaures Kali vorfand, wurde alkalimetrisch geprüft, wobei sich ergab, daß derselbe 60 Gewichtstheile reines Natron enthielt, wovon ein kleiner Theil an Kohlensäure gebunden war, welche während der Arbeit aus der Atmosphäre absorbiert wurde.

Bei einem zweiten Versuch wurden 398 Gewichtstheile krystallisiertes Glaubersalz in einer Auflösung von Aeskali aufgelöst, welche 101 Gewichtstheil reines wasserfreies Kali enthielt, und durch Abdampfen so weit concentrirt, daß sich schon schwefelsaures Kali auszuscheiden anfang. Die nach dem Erkalten verbliebene Mutterlauge wurde abgeseiht und zur weiteren Ausscheidung des schwefelsauren Kalis abgedampft, welches nach dem Erkalten wieder von der Mutterlauge getrennt und mit letzterer noch einmal so verfahren wurde, wie vorher, wodurch 3 Mengen von schwefelsaurem Kali erhalten wurden, welche zusammen 220 Gewichtstheile wogen und gut gemischt am Alkalimeter einen Gehalt von 9 Prozent wasserfreien kohlensauren Natron zeigten, aus welchem letzterem Grund auch die Ausbeute an schwefelsaurem Kali größer ausgefallen war, als die Rechnung ergab. Die Aeskali-linge, alkalimetrisch geprüft, gab einen Gesamtgehalt von 63 Gewichtstheilen reinen Natrons zu erkennen, dem nur noch sehr wenig schwefelsaures Kali anhing und welches bereits aus der Atmosphäre einen geringen Theil Kohlensäure angezogen hatte.

Hieraus ergibt sich nun zur Genüge, daß diese Methode ein ganz entsprechendes Resultat liefert, besonders wenn es sich darum handelt, wie J. B. bei den Seifensiedern, Aequatron zu erhalten. Aber auch für den Fall als man kohlensaures Natron zu erzeugen beabsichtigt, genügt diese Methode, denn man hat dann weiter nichts nöthig, als das erhaltene Aequatron mit Kohlenpulver zu mischen, und zu calciniren. Die einzige Frage aber bei dieser Methode ist, wie das erforderliche Aeskali billig genug zu bereiten sey? Da jedoch bekanntlich durch Kochen einer Auflösung von 2 Theilen schwefelsaurem Kali mit 2 — 3 Theilen gebranntem Kalk, das schwefelsaure Kali leicht in Aeskali umgewandelt werden kann, so wäre auch diese Frage genügend beantwortet, und es erscheint diese Methode aus dem Grunde um so praktischer, als das abfallende schwefelsaure Kali immer wieder zur Bereitung von Aeskali angewendet werden kann, und also der ihm immer anhängende Theil von Natron nicht verloren geht, oder besonders ausgeschieden werden muß, sondern der nächsten Manipulation immer von selbst wieder zu Guten kommt.

XII. Aus Kochsalz und Aeskaryt.

Schon früher war es bekannt, daß der reine Aeskaryt das Kochsalz in Aequatron und salzsauren Baryt zu zerlegen im Stande ist; doch wurde dies nicht zur Erzeugung des kohlensauren Natrons im Großen benutzt, bis endlich Watt & Chebut in Manchester darauf ein Fabrikationsverfahren gründeten, und auch auf dasselbe 1838 ein Patent nahmen.

Nach dieser Methode soll eine Auflösung von Kochsalz zum

Sieden erhitzt mit $\frac{1}{2}$ Aetzbaryt versetzt, vom ausgeschiedenen Chlorbarium getrennt und die Natronauflösung dann abgedampft werden. Das immer abfallende Chlorbarium soll durch Kochen mit etwa dem gleichen Gewichte Bleiglätte jedesmal wieder in reinem Aetzbaryt verwandelt (?) und so neuerdings verwendet werden.

Diese Vorschrift ist in so fern undeutlich, als von den Patentträgern nicht angegeben worden ist, was sie unter reinem Aetzbaryt verstehen, denn dieser existirt in dreifacher Form, nemlich im wasserfreiem Zustand, dann als Hydrat, in welchem er 10% Procent Wasser enthält, und im krystallisirten Zustand, in dem er aus 76% reinem wasserfreiem Baryt und 81 Wasser besteht. Da jedoch zur Zersetzung von 3. B. 1 Misch. Gewicht (58% Gewichtstheilen) Kochsalz ebenfalls 1 Misch. Gewicht (76% Gewichtstheile) ganz reinen wasserfreiem Barytes erforderlich sind, also nahe das Doppelte als wie die Patentträger vorschreiben, so ist zu vermuthen, daß sie nach ihrer Vorschrift den Aetzbaryt im wasserfreiem Zustand angewendet wollen wissen.

Aus diesem Grunde mußte ich also gleich Anfangs sehr bedeutend von der Vorschrift der Patentträger abweichen, und statt $\frac{1}{2}$ Aetzbaryt vom Gewichte des Kochsalzes nahe $1\frac{1}{2}$ anwenden, und da die Darstellung des wasserfreien Aetzbarytes schwierig und kostspielig und dennoch zu dem in Rede stehenden Zwecke ganz überflüssig ist, so wendete ich statt solchem den viel leichter darzustellenden krystallisirten Baryt an, von welchem jedoch wegen seines starken Wassergehaltes das Verhältniß gegen das Kochsalz wieder sehr beträchtlich vermehrt werden mußte, nemlich von $1\frac{1}{2}$ des Gewichtes des zu zersetzenden Kochsalzes auf 2%.

Es wurde also zu einer siedendheißen Auflösung von 58% Gewichtstheilen reinen trockenen Kochsalzes 157% Gewichtstheile krystallisirter Aetzbaryt gesetzt, gut umgerührt und noch einige Zeit im Sieden erhalten, und dann die Flüssigkeit zu filtriren gesucht, was aber aus dem Grunde sehr schwierig oder fast gar nicht vom Statten ging, weil das Filter von krystallisirendem salzsaurem Baryt bald ganz verstopft wurde. Es wurde daher etwas wenigens heißes Wasser zugefetzt, wodurch nun allerdings die Filtration besser von Statten ging, dafür aber auch der größte Theil vom salzsauren Baryt mit aufgelöst wurde. Auf dem Filter blieb salzsaurer Baryt zurück, welchem theils noch Aetzbaryt, theils Aetznatron anhing, was jedoch aus dem Grunde sich durch Waschen nicht wohl trennen ließ, weil bei Hinzubringung von Wasser sich sogleich auch viel salzsaurer Baryt mit auflöste. Auch war dem, auf dem Filter liegenden salzsauren Baryt, etwas kohlensaurer und schwefelsaurer beigemischt, ersterer vom Kohlensäure-Gehalt des angewendeten Wassers und der Atmosphäre, deren Zutritt nicht völlig abzuhalten war, letzterer von den schwefelsauren Salzen des angewendeten Brunnenwassers herrührend. Die filtrirte

Flüssigkeit wurde zum Theil durch Abdampfen concentrirt, worauf nach dem Erkalten wieder etwas salzsaurer Baryt angeschossen war. Die jetzt verbliebene Mutterlauge enthielt Natrium, salzsauren Baryt und viel Kochsalz, obgleich außerdem auch noch unzersehter Aetharyt vorhanden war.

Aus dem Allen geht, abgesehen von der großen Kostspieligkeit des Aetharyts zu dem in Rede stehenden Entzwecke, deutlich hervor, daß diese Methode unter gar keinen Umständen zur fabrikmäßigen Ausführung jemals anwendbar seyn kann, und wenn es auch selbst nach Angabe der Patentträger möglich wäre, was jedoch durchaus nicht der Fall ist, den salzsauren Baryt durch Kochen mit Bleiorpd immer wieder in Aetharyt umzuwandeln.

XIII. Aus Glaubersalz und Bleizucker.

Hier und da ist auch von einer Soda-Erzergungs-Methode die Rede gewesen, nach welcher eine Glaubersalzlösung mit einer Bleizuckerlösung zersetzt, das dadurch entstehende essigsaure Natron zur Trockne abgedampft und durch Glühen in kohlensaures umgewandelt werden soll.

Was diese Methode anbelangt, so ist dieselbe, wie sich aus dem folgenden Versuche ergibt nicht nur leicht ausführbar, sondern liefert auch in Bezug auf Qualität sowohl als Quantität ein ganz genügendes Resultat; allein dieselbe ist, wenn auch statt Bleizucker eine Auflösung von Bleiglätte in Holzessig angewendet wird, doch so kostspielig, daß sie niemals mit Vortheil ausgeführt werden kann.

Bei dem erwähnten Versuche wurden 162 Gewichtstheile krystallisirtes Glaubersalz in Wasser aufgelöst und allmählig unter Umrühren mit einer Auflösung von 190 Gewichtstheilen Bleizucker vermischt, wodurch ziemlich vollständige Zersetzung statt fand und eine fast gänzlich bleifreie Auflösung von essigsaurem Natron, so wie ein schwerer weißer Niederschlag von schwefelsaurem Bleiorpd erhalten wurde. Nachdem sich letzterer gut abgesetzt hatte, wurde die klare überstehende essigsaure Natronauflösung abgelassen, der Bodensatz ausgewaschen und das Waschwasser der erst abgelassenen Auflösung zugesetzt. Diese dann zur völligen Trockne abgedampft, lieferten 91 $\frac{1}{2}$ Gewichtstheile weißes essigsaures Natron, welches im Calciniren bis zum schwachen Glühen erhitzt, nach dem Erkalten ein graues kohlenhaltiges kohlensaures Natron von 58 Gewichtstheilen gab, welches beinahe 92 Prozent reines wasserfreies kohlensaures Natron enthielt.

XIV. Aus Glaubersalz und salpetersaurem Kalk.

Eben so wenig als die vorhergehende Methode mit Vortheil ausgeführt werden kann, eben so wenig kann es die nachfolgende Marggraf'sche, nach welcher das Glaubersalz in Wasser auf-

geldet und so lange mit einer Auflösung von salpetersaurem Kalk versetzt werden soll, als noch ein Niederschlag von schwefelsaurem Kalk (Gyps) entsteht. Dieser ist dann von dem in der Auflösung enthaltenen, durch doppelte Wahlverwandtschaft entstandenen, salpetersauren Natron zu trennen und letzteres zur Trockne abzdampfen, um es durch Verpuffen mit Kohle in kohlen-saures umzuwandeln. Allein wie schon erwähnt, kann diese Methode nicht mit Vortheil ausgeführt werden, und zwar auch selbst dann nicht, wenn der salpetersaure Kalk bei irgend einer Manipulation als Nebenprodukt abfällt, denn immer ist er vorth-eilhafter zu verwenden, als auf kohlen-saures Natron. Außerdem kommt aber der Umstand dazu, daß, wie mich die Erfahrung lehrt, nach dieser Methode immer ein glaubersalzhaltiges kohlen-saures Natron erhalten wird.

XV. Aus Glaubersalz und Kalk.

Meines Wissens war Delius der erste, welcher vorschrieb das Glaubersalz mittelst Kalk zu zersetzen. Er behauptete, nach dem er einer Glaubersalzlösung Kalk zugesetzt habe, bei der zweiten und dritten Krystallisation kohlen-saures Natron erhalten zu haben. Wiegleb bestätigte später diese Angabe, fügt aber die Bemerkung bei, daß die Ausbeute an kohlen-saurem Natron nach diesem Verfahren nur sehr gering ausfalle. (Dessen Handbuch der Chemie II. 79.) Noch später äusserte Van Mans (Scherer's Jour. d. Chem. III. 1799 S. 728), daß ihm die Zer-setzung des Glaubersalzes mittelst des gebrannten Kalkes das vorth-eilhafteste Verfahren zur Erzeugung des kohlen-sauren Natrons zu seyn scheine, da man nur den Gyps in dem Maße als er sich dabei erzeuge, trennen, und das nach dem Verdampfen der Lauge zurückbleibende Negnatron nur mit Kohle mischen und glühen dürfe, um es in kohlen-saures zu verwandeln, was man dann auflösen und krystallisiren könne. Fiedler in Newwied endlich behauptet durch Glühen des Glaubersalzes mit gebranntem Kalk dieses vollständig zersetzt zu haben, so wie endlich F o r d i e auch bereits 1781 ein englisches Patent auf Schee-le's Verfahren nahm, das Glaubersalz mit der doppelten Menge von Kalk mit etwas Wasser einzufneten und zur Bildung von Natron in einem Keller stehen zu lassen.

Die Versuche, welche ich nun über die Zersetzung des schwefelsauren Natrons durch Kalk sowohl auf nassem Wege als in der Glühfuge anstellte waren folgende:

Zu einer siedendheissen Auflösung von 162 Gewichtstheilen krystallisirten Glaubersalz wurden unter beständigem Umrühren 30 Gewichtstheile frisch gebrannter Kalk, welcher vorher mit Wasser abgelöscht war, in Breiform eingetragen und dann nach etwa $\frac{1}{2}$ Stunde im Sieden erhalten. Dann wurde filtrirt und die klare Lauge alkalimetrisch untersucht, wobei sich zeigte,

daß im Ganzen nur 3% Gewichtstheile reines wasserfreies Natrium gebildet worden waren, folglich sich nur 18% Gewichtstheile krystallisiertes Glaubersalz zersetzt hatten, während 143% unzersezt geblieben waren.

Nach diesem gänzlich ungenügenden Resultate wurden jetzt 71% Gewichtstheile völlig wasserfreies reines Natrium mit 30 Gewichtstheilen frisch gebranntem, vorher abgelöschtem Kalk innig gemischt und eine kleine halbe Stunde einer starken Rothglühhitze ausgesetzt. Nach dem Erkalten wurde schnell angelangt und die Lauge wieder alkalimetrisch geprüft, wodurch sich zeigte, daß diesmal 6 Gewichtstheile reines wasserfreies Natrium sich gebildet hatten und folglich im Ganzen obgleich mehr als im ersten Versuch, aber dennoch auch nur 13% Gewichtstheile wasserfreies Glaubersalz zersetzt worden waren. Bei einem dritten Versuch wobei ganz auf gleiche Weise verfahren wurde, wie beim zweiten, und auch die gleichen Mengenverhältnisse angewendet wurden, das Glühen aber statt einer halben, diesmal 3 Stunden dauerte, jedoch in der Stärke nicht ganz so weit gesteigert wurde, fand sich im Ganzen nur 4% Gewichtstheile reines wasserfreies Natrium in den Lauge vor, wonach also diesmal 14% Gewichtstheile des angewendeten wasserfreien Glaubersalzes zersetzt worden waren.

Endlich wurde bei einem vierten Versuch auf 71% Gewichtstheile wasserfreies Glaubersalz die doppelte Menge von frisch gebranntem (also 60 Gewichtstheile) vorher abgelöschten Kalk genommen, und so verfahren, und das Glühen auch genau eben so lange und eben so stark vorgenommen. Das erhaltene Resultat war auf das genaueste übereinstimmend mit dem im dritten Versuch erhaltenen, indem sich in sämtlichen Auslaugeflüssigkeiten ebenfalls nur 4% Gewichtstheile reines Natrium vorfanden.

Es ergibt sich also aus dem Resultate dieser Versuche, daß auf nassem Wege sowohl, als wie durch Glühhitze das Glaubersalz nur so äußerst unvollständig durch Kalk zersetzt werden kann, daß diese Methode durchaus zur Erzeugung des kohlensauren Natriums ungeeignet ist. Ubrigens ist die Zersetzung in der Glühhitze um ein Geringses vollständiger als auf nassem Wege, und dann wieder etwas vollständiger wenn die Glühhitze nur kürzere Zeit aber heftiger wirkt, als wenn sie längere Zeit, dafür aber etwas gelinder angewendet wird.

XVI. Aus Glaubersalz und holzessigsaurem Baryt.

Zur Prüfung der nur vorschlagsweise von mehreren Orten angeführten Methode, das Glaubersalz durch essigsauren oder holzessigsauren Baryt zu zersetzen und das hierbei sich bildende holzessigsaure Natrium durch Glühen in kohlensaures zu verwandeln, wurde eine Auflösung von 162 Gewichtstheilen krystallisiert-

tem Glaubersalz vollständig mit holzessigsaurem Baryt niedergeschlagen, wozu nahe 135 Gewichtstheile desselben im krystallisirten Zustand erforderlich waren. Nach beendigter Fällung wurde die klare holzessigsaure Natronauflösung vom ausgeschiedenen schwefelsauren Baryt getrennt und zur Trodne abgedampft, wodurch 82 Gewichtstheile weißes holzessigsaures Natron erhalten wurden. Dieses zum Glühen erhitzt gab 52 Gewichtstheile eines grauen kohlenhaltigen wasserfreien kohlen sauren Natrons, welches beinahe 99 Prozent reines enthielt.

Hieraus ist ersichtlich, daß diese Methode in jeder Beziehung ein genügendes Resultat gibt, und daß dieselbe bei weitem den Vorzug verdient, vor jener, bei welcher holzessigsaurer Kalk angewendet wird, und an welche wir später kommen werden.

Der höhere Preis des Baryt gegen den Kalk kann hier gar nicht in Anschlag kommen, indem der bei jeder Operation abfallende schwefelsaure Baryt immer wieder dadurch nutzbar gemacht wird, daß man ihn mit Kohlenpulver und etwas Theer mischt, durch Glühen in Schwefelbarium verwandelt und aus diesem wieder durch Holzessig holzessigsauren Baryt darstellt. Diese Methode dürfte namentlich für Holzessigfabriken von Vortheil seyn, und ganz besonders dann, wenn, wie es in den letzten Jahren der Fall war, der Absatz an Holzessig stocht.

Für den Fall jedoch, wo diese Methode abgesondert von einer Holzessigfabrik ausgeführt werden sollte, oder der Holzessig gar käuflich herbeigeschaft werden müßte, kann dieselbe nicht mehr mit Vortheil betrieben werden.

XVII. Aus Glaubersalz und essigsaurem oder holzessigsaurem Kalk.

Der erste, welcher die Anwendung des essigsauren Kalles zur Bereitung des kohlen sauren Natrons angab, war von Crell, als er in seinem chemisch. Jour. I. 101 zur Ausscheidung des Natrons aus dem Glaubersalz vorschrieb, die Auflösung desselben mit einer concentr. Auflösung von Kreide in Bieressig niederzuschlagen, die Flüssigkeit vom Gyps zu trennen, zur Trockne abzdampfen, zu glühen, auszulangen und krystallisiren zu lassen. Später als man anfang, die Holzessigerzeugung sehr großartig zu betreiben, kam dieses Verfahren an mehreren Orten zu einer fabrikmäßigen Ausführung, wozu mehrere Vorschriften gegeben wurden.

Mallérat, welcher unterm 27. Juni 1800 ein franzöf. Patent auf sein Verfahren erhielt, löst in dem rohen Holzessig Kalk bis zur Sättigung auf, trennt das sich dabei auf der Oberfläche ausscheidende brennliche Del von der essigsauren Kalkauflösung, löst in dieser letztern schwefelsaures Natron auf, wobei sich Gyps niederschlägt und essigsaures Natron in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt. Diese wird zur Trodne abgedampft, zum

Glähen erhitzt, wodurch sich das essigsaure Natron bekanntlich in kohlensaures verwandelt, welches durch Auflösen von der Kohle getrennt und zum Krystallisationspunkt oder zur Trockene abgedampft wird. Auf eine Auflösung von 200 Gewichtstheilen Glaubersalz ist eine Auflösung von 100 Gewichtstheilen holzessigsauren Kalk erforderlich.

P a y e n's Vorschrift besteht darin, daß roher Holzessig in einem gußeisernen Kessel erhitzt und so lange mit Kreidenpulver versetzt wird, als noch ein Aufbrausen statt findet. Nach völliger Sättigung werden noch einige Tausendtheil Kalk in Breiform zugesetzt, mit einem Schaumlöffel die ausgeschiedenen Theer- und Oel-Theile abgeschöpft, die gesättigte Glaubersalzanflösung eingerührt und das Feuer entfernt. Der auf dem Boden sich dann sammelnde Gyps wird aus dem Kessel geschöpft, es wird von neuem geheizt und so wie sich Gyps ausscheidet, dieser entfernt. Wenn die Flüssigkeit 25° B. zeigt, so wird sie in ein Gefäß gelassen, worin sich der Gyps noch völlig zu Boden setzt. Das Klare wird dann abgezogen, zur Syrupdicke abgedampft, in mit Fett ausgestrichene Formen gegossen, nach dem Erkalten in Stücke zer schlagen und zur Umwandlung des essigsauren Natrons in kohlensaures geglüht.

Wieder eine Abweichung ist die Methode von A n d r e a s M i l l e t in Paris, welche unterm 22. November 1822 patentirt wurde. Hiernach gibt man in eine kupferne Pfanne 4800 Liter Holzessig von 4°, sättigt denselben unter allmählicher Erhitzung bis zum Sieden mit gebranntem Kalk, schäumt ab, und läßt das Ganze um den zehnten Theil des Volumens abdampfen, setzt dann unter fortwährendem Umrühren 1000 Kilgr. krystallisirtes Glaubersalz zu, und rührt fort, bis es aufgelöst ist, worauf man das Feuer auslöschen läßt. Nach dem Erkalten wird die völlig klare essigsaure Kalkauflösung vom ausgeschiedenem Gypse abgezogen, und in einem andern Kessel auf 30° B. abgedunstet, der Gyps ausgewaschen und das Waschwasser, so lange es noch stark genug ist, ebenfalls auf 30° abgedunstet und mit der ersten Auflösung vermischt, worauf das Ganze in einer eisernen Pfanne stark zur Trockene abgedampft wird, wodurch man eine schwarze zerreibliche Masse erhält, welche 370 — 390 Kilog. wiegt. Diese wird gestoßen, gesiebt mit 2 Theilen dünnem Kalkbrei vermischt, auf einem leinwandnen Tuche mächtig auf ausgedreht, worauf das Gemisch bald erhärtet. Durch Liegenlassen an der Luft läßt man es dann gänzlich austrocknen und benutzt das so erhaltene Product als Soda.

Zur Prüfung dieser Methode im Allgemeinen wurde eine Auflösung von 162 Gewichtstheilen krystallisirtem Glaubersalz mit einer Auflösung von 90 Gewichtstheilen holzessigsaurem Kalk gesetzt, der niedergefallene Gyps durch Auswaschen vollständig vom salzessigsauren Natron getrennt, die Laugen des letzteren theilweise

abgedampft, der sich dabei ausscheidende Gyps abermals getrennt und auf diese Weise so lange fortgefahren, als sich noch Gyps als weißliches schweres Pulver ausschied. Die dann beinahe vollständig von Gyps getrennte holzessigsaure Natronauflösung wurde zur Trockene abgedampft, wodurch 98 Gewichtstheile holzessigsaures Natron erhalten wurden. Dieses gegläht lieferte eine schwarze kohlige Masse, welche 67 Gewichtstheile betrug, und aus 39% Gewichtstheilen wasserfreiem kohlensaurem Natron, 16% Gewichtstheilen wasserfreiem Glaubersalz und 11 Gewichtstheilen unauflöselichen Theilen bestand, welche letztere wieder aus etwas Gyps, viel kohlensaurem Kalk und Kohle zusammengesetzt waren. Der bei den verschiedenen Abdampfungen erhaltene Gyps betrug, auf den wasserfreien Zustand berechnet, 54 — 55 Gewichtstheile. Aus diesem erhaltenen Resultat ergibt sich also, daß das Glaubersalz durch holzessigsauren Kalk nicht vollständig zersetzt werden kann, denn die gewählten Mengenverhältnisse beider Stoffe waren von der Art, daß sich beide vollständig hätten in holzessigsaures Natron und schwefelsauren Kalk umwandeln können. Dessenungeachtet blieben 37% Gewichtstheile des angewendeten Glaubersalzes unzersezt, während doch so viel holzessigsaurer unzersezt gebliebener Kalk durch das Glühen in kohlensauren umgewandelt wurde, daß derselbe noch den unzersezt gebliebenen Glaubersalz-Antheil hätte in holzessigsaures Natron umwandeln können. Während also glaubersalzhaltige Soda bei dieser Methode erhalten wird, geht gleichzeitig ein namhafter Antheil von holzessigsaurem Kalk ganz wirkungslos verloren, und diese beiden Uebelstände sind es, warum die Zersetzung des Glaubersalzes durch holzessigsauren Kalk bei weitem der mit holzessigsaurem Baryt nachsteht.

XVIII. Aus Glaubersalz und Aegbaryt.

P. G. Fuller, Apotheker zu Piccadilly, war wohl der erste, welcher diese Zersetzungsmethode in Ausführung brachte, wenigstens nahm er bereits 1819 ein englisches Patent auf dieselbe. Nach seinem Verfahren wird eine Glaubersalzauflösung mit Barytwasser gefällt und die erhaltene ägende Natronlauge als solche verwendet oder auf kohlensaures Natron benutzt.

Ganz ähnlich ist das Verfahren von E. Samuel, auf welches demselben untern 13. November 1838 ein englisches Patent ertheilt wurde. Auch wendet derselbe zuweilen Aegstrontian statt des Aegbaryts an, so wie es eben die Lokalverhältnisse mit sich bringen. Aegbaryt und Aegstrontian stellt er durch Kochen des Schwefelbariums oder Schwefelstrontiums mit Kupferoxyd dar, und zwar wendet er 31 Theile des letztern zur Entschwefelung von 60 Theilen Schwefelstrontium oder 84 Theilen Schwefelbarium an. Zur Prüfung dieses Verfahrens wurden 161% Gewichtstheile krystallisirtes Glaubersalz in Wasser aufgelöst und

so lange von einer Aegbarytauflösung von bekanntem Gehalt zugesetzt, als noch ein Niederschlag entstand. Nachdem auf Zusatz einer neuen geringen Menge der Aegbarytauflösung keine Trübung mehr stattfand, war so viel verbraucht, daß dieselbe 77 Gewichtstheile wasserfreien Aegbaryt enthalten hatte. Die Flüssigkeit enthielt jetzt keine Schwefelsäure mehr, denn alles Glaubersalz war auf das vollständigste zerseht und außer Aegnatron war nur eine äußerst geringe Menge von in Ueberschuß zugesetztem Aegbaryt vorhanden, welcher aber noch ehe die Aegnatronsaugen zum Versieden kamen, aus der Atmosphäre Kohlensäure angezogen und sich ganz vollständig als unauflöslicher kohlensaurer Baryt ausgeschieden hatte. Sämmtliche das Aegnatron enthaltende Laugen wurden nur alkalimetrisch geprüft, wodurch sich zeigte, daß in denselben über 31 Gewichtstheile reines wasserfreies Aegnatron vorhanden waren, also so viel als in den angewendeten 161 $\frac{1}{2}$ Gewichtstheilen krystallisirtem Glaubersalz enthalten gewesen war.

Hieraus ergibt sich nun zur Genüge daß diese Methode sowohl in Bezug auf Ausbeute, als auf Reinheit des Natrons eben so wenig etwas zu wünschen übrig läßt, als auf leichte Ausführbarkeit. Ein Umstand existirt jedoch, welcher der Ausführbarkeit dieser Methode sehr in den Weg tritt, und dieser ist, der noch immer viel zu hohe Preis des Aegbaryts.

XIX. Aus Glaubersalz durch Schwefelstrontium und Schwefelbarium.

Unter verschiedenen andern Vorschriften, welche bereits in dem Vorhergehenden ihre Erledigung erhalten haben, hat C. Samuel auch eine gegeben und darauf unterm 13. November 1838 ein englisches Patent erhalten, nach welcher 116 Gewichtstheile schwefelsaurer Baryt mit dem vierten Theile Kohlen oder Coaks gemischt und einige Stunden rothgeglüht werden sollen. Das hierdurch erhaltene Schwefelbarium (ungefähr 84 Gewichtstheile) soll dann im Wasser aufgelöst, hiermit eine Auflösung von 72 Gewichtstheilen Glaubersalz zerseht, die Schwefelnatriumauflösung von dem ausgeschiedenen schwefelsauren Baryt getrennt und so lange Kohlensäure eingeleitet werden, bis alles Schwefelnatrium in kohlensaures Natron umgewandelt ist.

Nach einer andern ähnlichen Vorschrift desselben Patentträgers sollen bloß statt den obigen 116 Gewichtstheilen schwefelsaurem Baryt 96 Gewichtstheile schwefelsaurer Strontian und statt dem vierten der dritte Theil Kohle genommen, sonst aber auf ganz gleiche Weise verfahren werden. Was diese beiden Vorschriften anbelangt, so scheinen dieselben niemals, auch selbst von dem Erfinder nicht fabrikmäßig ausgeführt worden zu seyn, denn obgleich dieselben in theoretischer Hinsicht vollkommen richtig und auch bei Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmaßregeln

leicht und sicher ausführbar sind, so läßt sich doch nicht wohl einsehen, warum erst aus dem schwefelsaurem Baryt oder Strontian durch Glühen mit Kohle Schwefelbarium oder Schwefelstrontium gebildet werden soll, um dann mit diesen erst das Glaubersalz auf dem Wege der doppelten Wahlverwandtschaft in Schwefelnatrium überzuführen, während doch gleich vornherein das Glaubersalz durch Glühen mit Kohle eben so gut wie der schwefelsaure Baryt und Strontian in Schwefelmetall übergeführt und wenigstens der halbe Theil der Arbeit hätte erspart werden können. Uebrigens tritt noch der Nachtheil bei dieser Methode ein, daß es sehr schwer hält, eine bestimmte Menge von schwefelsaurem Baryt und Strontian vollständig in Schwefelbarium und Schwefelstrontium zu verwandeln, wodurch dann, wenn man den unzersezt gebliebenen Antheil nicht quantitativ bestimmt, und nach dem wirklich zersezt gewordenen Antheil nicht die vom Erfinder vorgeschriebene Menge Glaubersalz reducirt, man immer ein mehr oder weniger Glaubersalz haltiges kohlen-saures Natron erhält, welcher Gehalt selbst auf 30 — 40 Prozent steigen kann. Außerdem verweise ich hier noch auf die Methode XXIII, wo von der Zersezung des Schwefelnatriums durch Kohlensäure die Rede ist.

XX. Aus Glaubersalz, Kalk und Kohle.

Unter allen Verfahrensarten zur Fabrikation des kohlen-sauren Natrons ist vielleicht keine in so großartigem Maßstabe in Ausführung gebracht worden, als die Leblanc'sche. Die größten Fabriken Deutschlands und Frankreichs arbeiten nach diesem Verfahren.

Bekanntlich besteht die Leblanc'sche Vorschrift darin, daß 100 Gewichtstheile wasserfreies Glaubersalz mit dem gleichen Gewichte kohlen-saurem Kalk und 50 bis 55 Gewichtstheilen Kohle alles in pulverisirtem Zustand innig gemischt und in einem stark-ziehenden Calcinirofen unter den bekannten Vorsichtsmaßregeln zum Fluß gebracht werden, worauf schon das Produkt die fertige rohe Soda ist, welche gewöhnlich 150 bis 153 Gewichtstheile beträgt.

Diese Methode beruht bekanntlich darauf daß beim Glühen eines Gemisches von gleichen Mischungs-Gew. schwefelsaurem Natron und kohlen-saurem Kalk ein Austausch der Bestandtheile statt findet. Die Schwefelsäure geht vom Natron zum Kalk und bildet Gyps während die Kohlensäure aus dem kohlen-sauren Kalk zum Natron übertritt und so Soda bildet. Da aber dieses nach dem Glühen aus Gyps und Soda bestehende Gemisch beim Behandeln mit Wasser durch doppelte Wahlverwandtschaft wieder in schwefelsaures Natron und kohlen-sauren Kalk zerfällt, so muß der Gyps in einen solchen Zustand versetzt werden, in welchem er bei nachheriger Behandlung der zeglähnten Masse

mit Wasser nicht mehr zerlegend auf das gebildete kohlensaure Natron einwirkt, und dieses geschieht dadurch, daß man auf 2 Misch. Gew. wasserfreies Glaubersalz nicht 2 sondern 3 Misch. Gew. kohlensauren Kalk anwendet und gleichzeitig dem Gemisch aus Glaubersalz und kohlensauren Kalk so viel Kohle zusetzt, daß sowohl aller in der Schwefelsäure des angewendeten Glaubersalzes enthaltener, als der in 2 Misch. Gew. Kalk des kohlensauren Kalkes vorhandene Sauerstoff in Kohlenoxydgas umgewandelt werden kann. Hierdurch werden 2 Misch. Gew. Schwefel und 2 Misch. Gew. Calcium frei, welche sich zu Schwefelcalcium verbinden und als solches mit dem dritten Misch. Gew. Kalk zu einem Körper vereinigen, welcher auf das gebildete kohlensaure Natron bei gewöhnlicher Temperatur nicht mehr merklich einwirkt. Dieser Proceß ergibt sich deutlich aus einer vergleichenden Uebersicht der angewendeten mit den erhaltenen Stoffen.

Angewendete Stoffe.

2 Misch. Gew. wasserfreies kohlensaures Natron	=	1784	oder	41
3 > > kohlensaurer Kalk		=	1893	> 44
18 > > Kohle		=	675	> 15
				4352 > 100

Erhaltene Stoffe.

2	Misch. Gew.	wasserfreies kohlensaures Natron	1332	oder 30,0
1	>	>	Kalk	{ verbunden }
2	>	>	Schwefelcalcium	
20	>	>	Kohlenoxyd	
			1750	> 40,5
			4352	> 100,0

Dieses von Dumas gegebene Schema ist nur bedingungsweise richtig.

Es ergibt sich auch aus dieser Uebersicht, daß in den oben vorgeschriebenen Mengenverhältnissen der kohlensaure Kalk sowohl als die Kohle in größerem Verhältniß angewendet wird, als der Rechnung nach erforderlich ist. Es geschieht dieses wegen den gewöhnlichen Unreinigkeiten dieser beiden Stoffe und weil ein Theil der Kohle während des Prozeßes wirkungslos verbrannt. Die beiden Hauptversuche, welche ich über diese Methode anstellte, waren folgende:

Erster Versuch. In einem zum Voraus angeheizten Calcinitrofen wurde ein inniges Gemenge von 148 Gewichtstheilen reinem wasserfreiem Glaubersalz mit eben so viel kohlensaurem Kalk, und 74 Gew. Th. Holzkohle, alles im fein pulverisirten Zustand, eingetragen. Bei fortgesetztem Heizen kam das Gemenge in Gluth, stieß Flämmchen aus, und fing an allmählig zusammenzuschmelzen und zwar unter zischendem Entweichen gasförmiger Producte. Unter öfterem Umrühren schmolz die Mas-

se immer mehr zusammen, bis sie endlich vollkommen breiartig wurde, wo die sich entwickelten Flammen nachließen, und bald beim Aufhören derselben die Operation unterbrochen und die Soda aus dem Ofen genommen wurde. Das Gewicht derselben betrug nach dem Erkalten 180 Gewichtstheile. Außerdem wurden aber auch während der Schmelzung mehrmals Proben genommen, und zwar die erste, als das Gemenge allmählig zusammenzuschmelzen anfing, die zweite als das beginnende Schmelzen durch den größten Theil der Masse bemerkbar war und die dritte Probe endlich, als gerade alles vollkommen breiartig war. Was die Qualität dieser verschiedenen Proben anbelangt so enthielt die erste $4\frac{1}{2}$, die zweite 34, die dritte 35 und die fertige Soda wieder bloß $31\frac{1}{2}$ Procent wasserfreies reines Natron, und es hatte sich also von der dritten Probe an der Natrongehalt wieder vermindert. In unauflöslichem Rückstand waren von der ersten Probe 43, von der zweiten Probe 46, von der dritten 52 und von der fertigen Soda 58 Procent erhalten worden.

Zweiter Versuch. Nun wurde wieder ein Gemenge von 100 Gewichtstheilen wasserfreiem Glaubersalz, eben so viel kohlensaurem Kalk und 50 Gewichtstheile Holzkohle, und zwar alles wieder im gehörig fein pulverisirten Zustand, in den glühenden Calcinitrofen eingetragen und die Schmelzung so wie das erste mal vollendet. Das Gewicht der rohen Soda betrug diesmal 120 Gewichtstheile und sie zeigte am Alkalimeter einen Gehalt von 37 Procent wasserfreiem reinem Natron, enthielt aber so wie alle Proben des ersten Versuches etwas Schwefelnatrium.

Hierdurch wäre also nur das bestätigt, was bereits von der Leblanc'schen Methode bekannt ist, außerdem aber auch dargethan, daß die größte Aufmerksamkeit auf den rechten Zeitpunkt zu verwenden, bei welchem die Soda aus dem Ofen zu nehmen ist, indem bei längerem Verweilen der fertigen Soda wieder der Natron-Gehalt derselben abnimmt, sie sich folglich verschlechtert. Uebrigens liefert bei richtig geleiteter Arbeit diese Methode, wie wir aus obigen Versuchen sehen, beinahe alles im verwendeten Glaubersalz enthalten gewesene Natron im kohlensauren Zustand, und verdient so mit deswegen als ihrer leichten Ausführbarkeit halber mit Recht die Aufmerksamkeit die man ihr bewiesen.

Anhangsweise ist hier das Verfahren von Hodgson & Leighton zu erwähnen, welches ich zwar niemals zu prüfen Gelegenheit hatte, von dem ich aber vermute, daß es ein entsprechendes Resultat abgibt.

Nach diesem Verfahren werden 75 Gewichtstheile Holzkohlefein mit 50 Gewichtstheilen frisch gebranntem Kalk gemischt, auf dem Herde eines Flammenofens bis zum völligen Glühen erhitzt, dann nach und nach 100 Gewichtstheile wasserleeres Glaubersalz eingetragen und durch das glühende Gemisch unter

beständigem Umrühren so lange Wasserdämpfe durchstreichen gelassen, bis alles Glaubersalz vollständig zersetzt ist. Der zu dieser Methode erforderliche Flammenofen ist so construirt, daß er durch die Herdsohle selbst mit Wasserdampf gespeist werden kann.

XXI. Aus Glaubersalz, Kalk und Kohle, unter gleichzeitiger Anwendung von Eisen und Braunstein.

Eine ebenfalls auf die Zerlegung des Glaubersalzes durch Kohle und Kalk gegründete, sich jedoch von der Vebians'schen Methode durch gleichzeitige Anwendung von Eisen und Braunstein und durch andere Verhältnisse unterscheidende, ist die von Siemens angegebene und mit der Salmiakfabrikation in Verbindung gebrachte.

Diese Methode besteht darin, daß 500 T bei der Salmiakfabrikation im krystallisirten Zustand abgefallenes Glaubersalz mit 150 T an der Luft zerfallenem Kalk und mit dem gleichen Volumen des Glaubersalzes von Holzkohlenpulver gemischt und im Calcinirofen zum Glühen erhitzt wird. Die auf der Oberfläche zuerst schmelzende Mischung soll auf die Seite geschoben und auf diese Weise so lange fortgefahren werden, bis die ganze Masse geschmolzen ist, wobei öfters mit einer eisernen Krücke umzurühren ist. Wenn die sich entwickelnden blauen Flämmchen nachlassen, sind 20 T Eisenabschnitzeln einzutragen, und zuletzt wenn das Aufwallen aufhört noch 15 T Braunsteinpulver zuzusetzen und noch etwa eine Stunde zu glühen, worauf die fertige Soda noch flüssig aus dem Ofen genommen und derselbe frisch beschickt wird. Aus obigen Rohstoffen soll die Ausbeute 294 T Soda betragen.

Zur Prüfung dieses Verfahrens wurden ein inniges Gemenge von 142 Gewichtstheilen krystallisirtes Glaubersalz mit einem gleichen Volumen Holzkohlenpulver, was 34 Gewichtstheile betrug, und 42 Gewichtstheile gebrannten zerfallenen Kalk in den glühenden Calcinirofen eingetragen, wobei bald blaue Flämmchen zu erscheinen anfangen. Die Mischung backte zusammen und wurde öfters umgerührt, sie kam allmählig in Fluß und es wurden nun 5 Gewichtstheile Eisenabfälle zugesetzt und eingemischt, wobei Aufbrausen stattfand und Flammen erschienen. Nach einiger Zeit wurde dann das ganze Gemisch breisförmig und nun wurden 5 Gewichtstheile Braunsteinpulver eingerührt und noch etwa $\frac{1}{4}$ Stunden in Bluth erhalten, so lange sich nemlich Flämmchen entwickelten. Die erhaltene rohe Soda wog 102 Gewichtstheile und erschien als dunkel grauschwarze klümprige Masse.

Zu verschiedenen Zeitabschnitten wurden auch bei dieser Schmelzung Proben genommen und zwar die erste, als das glühende Gemisch anfang in Schmelzen zu kommen, noch ehe Eisen und Braunstein zugesetzt worden war. Diese Probe enthielt 27 $\frac{1}{2}$ Proz. wasserfreies reines Natron und 60 Procent in Wasser unauflösblichen Rückstand. Die zweite Probe wurde genommen, nachdem das Eisen und der Braunstein eingetragen,

und das Gemisch breiförmig geworden war, und enthielt 30% Prozent wasserfreies reines Natron und 62 Prozent in Wasser unauflösliche Theile. Die erhaltene fertige Soda enthielt dagegen wieder, bloß 17 Prozent wasserfreies reines Natron und 83 Prozent unauflösliche Theile, und es hatte sich also von dem Zeitpunkte an, wo die zweite Probe genommen wurde, der Sodagehalt wieder bedeutend vermindert. Die Auflösungen beider während der Schmelzung genommenen Proben als der fertigen Soda, entwickelten bei der Neutralisation Schwefelwasserstoffgas.

Bei mehrmaliger Wiederholung desselben Versuches wurden immer die Resultate übereinstimmend mit denen des ersten Versuches erhalten, und es wäre somit dargethan, daß diese Methode nicht nur mehr Kosten verursacht, als die Leblanc'sche, sondern daß die dadurch erhaltene Soda jener von Leblanc nachstehe, so wie endlich auch die Ausbeute an wirklichem Natron etwas geringer ausfalle, aus welchen Gründen diese Methode der Leblanc'schen nicht gleichkommt.

XXII. Aus Glaubersalz und Kohle.

Das Verfahren Ribancourt's, wonach bloß durch Glühen von Glaubersalz mit Kohle kohlensaures Natron erhalten worden soll, besteht darin, daß 100 Gewichtstheile des ersteren im wasserfreien fein gemahlenden Zustand mit 25 Gewichtstheilen der letztern, ebenfalls fein gemahlen, gut zu mischen und in einem Calcinirofen zum Weißglühen zu erhitzen sind, wobei folgende Erscheinungen nach Angabe des Erfinders eintreten sollen. Zuerst brennen die Kohlen durch eine Stunde mit lebhafter Flamme, worauf dann die Mischung umgewendet werden muß. Nach etwa einer halben Stunde kommen dann Schwefelsämmchen zum Vorschein und die Mischung geräth in Fluß, worauf nach einer Stunde das Feuer so zu verstärken ist, daß die Mischung dünnflüssig wird, wo dann die Schmelzung zu beenden ist.

Eine Hauptschwierigkeit soll bei diesem Verfahren darin bestehen, den rechten Zeitpunkt zu treffen, bei welchem die Schmelzung zu beenden sey, indem bei zu frühem Herausnehmen nicht alles Glaubersalz zersetzt ist, während bei zu spätem sich durch Verbrennen vom Schwefel wieder Glaubersalz herstellt.

Diese beiden Uebelstände gehen übrigens wie leicht einzusehen ganz auf einen hinaus.

Die geschmolzene rohe Masse soll dann abgelaugt und zur Krystallisation abgedampft werden.

Übrigens wird vom Erfinder bemerkt, daß dieses Verfahren jedoch bloß dann gelinge, wenn der Calcinirofen als Unterlagen Eisenplatten habe.

Was diese Methode Ribancourt's betrifft, so wäre die selbe allerdings sehr einfach und leicht ausführbar, und daher empfehlenswerth, wenn die Hauptsache wahr wäre, daß nemlich durch dieselbe eine brauchbare Soda zu erhalten sey; — als

lein alle meine zahlreichen Versuche bewiesen das Gegentheil, indem auch nicht ein einziger ein nur etwas mittelmäßiges Resultat gegeben hatte, weswegen ich es unterlasse, diese Versuche hier einzeln aufzuführen.

Literatur des Gewerbewesens.

Die einfache und doppelte Buchhaltung in ihrer Anwendung auf gewerbliche Unternehmungen.

Ein Leitfaden für den Unterricht an Gewerbschulen und zum Selbstunterricht für Handwerker, Fabrikanten und Gewerbetreibende aller Art, so wie auch für Capitalisten und überhaupt alle diejenigen, welche in kurzer Zeit zur vollständigen Kenntniß einer einfachen und dabei höchst praktischen Einrichtung und Behandlung sämmtlicher zum vortheilhaften Betrieb eines Geschäftes nöthiger Bücher gelangen wollen. Mit besonderer Berücksichtigung aller nur denkbaren Fälle in den verschiedenen Gewerben, durch Beispiele und Formulare erläutert, von E. D. Fort, Lehrer der Buchhaltung an der technischen Bildungsanstalt zu Dresden und Privatlehrer der Handelswissenschaft. Subscriptionspreis 20 g. Gr. 25 Ngr. Sgr. (bis Ende December 1841 gältig.) Leipzig 1841, Verlag von Jm. Tr. Wölker.

Je großartiger und vielseitiger sich in der neuesten Zeit die verschiedenartigsten Industrie-Anstalten und andere gewerbliche Unternehmungen in unserm gemeinsamen deutschen Vaterlande gestalten und ausbreiten, um so dringender ergeht an alle jene, die ihnen vorstehen und sie zu leiten haben, die ernstliche Mahnung, den immerwährenden Ab- und Zufluß der verschiedenen positiven und negativen Vermögensbestandtheile mit der gewissenhaftesten Sorgfalt zu überwachen, und über Gewinn und Verlust fortlaufend Buch und Rechnung zu führen. Was daher in früheren Zeiten, bei weniger regsamem Geschäftsleben fast nur als eine Anforderung bei großartigen Handelsunternehmungen erschien, hat die Gegenwart zu einem wahren Bedürfnisse beinahe eines jeden Geschäftsmannes erhoben. Referent glaubt es daher als eine erfreuliche Erscheinung bezeichnen zu dürfen, daß seit einiger Zeit sich das sichtliche Bestreben kundgibt, die Grundsätze der einfachen und doppelten Verbuchung auch auf andere als bloß rein commercielle Geschäfte anzuwenden. Auch das oben angezeigte Werk hat es sich, so besagt schon der Titel, zur besonderen Aufgabe gemacht, diesen lobenswerthen Zweck zu realisiren; — und eine solche Zusage verdient um so mehr Vertrauen und Beachtung, als der Verfasser, von dem sie ausgehet, seine durchaus praktische Bildung bereits auch schon durch andermächtige literarische Leistungen in diesem Fache zur Genüge beurkundet hat. —

Das Princip der einfachen und doppelten Verbuchung ist als bereits schon lange in's Reine gebracht und als völlig abgeschlossen

zu betrachten, und alle noch etwaigen Versuche, das Verbuchungsgeschäft zu vereinfachen, betreffen nicht sowohl den Geist der Sache, als vielmehr bloß die rein formelle Anordnung und die Einrichtung der verschiedenen Bücher, welche ihrerseits wieder in den besondern Geschäftsobjecten selbst ihren bedingenden Grund haben. Man würde daher mit Unrecht in einem Werke über Buchhaltungswissenschaft etwas wesentlich Neues erwarten oder an ein solches, auch nur eine dergartige Forderung stellen, — und das vorzüglichste Verdienst eines Schriftstellers in diesem Fache besteht unstreitig, nebst vielleicht in einigen formellen Verbesserungen, fast ausschließlich nur in einer gemeinfaßlichen lichtvollen und durchaus klaren Darstellungsweise seines Gegenstandes. — Dieß möge Referenten entschuldigen, wenn er insbesondere diesem Punkte seine ganze Aufmerksamkeit zuwendet, zumahl ihm Leser und Verfasser zu wenigem Danke sich verpflichtet halten würden, die einzelnen verbuchten Geschäfte hier explicirte besprechen zu sehen. Es möge daher dießfalls die Erklärung genügen, daß Referent auch hiezu nichts Wesentliches einzubringen findet. —

Das ganze Werk zerfällt in drei Theile, von denen der erste die Einleitung in die Buchhaltungswissenschaft, der zweite die einfache Buchhaltung, der dritte endlich die sogenannte doppelte oder italienische Buchhaltung behandelt. — In der Einleitung erläutert der Verfasser nach Aufstellung des Begriffs vom Buchhalten überhaupt, auf wenigen Seiten (von S. 1 — 4) die allernöthigsten und unentbehrlichsten Worte und Begriffe, und fügt diesen Erklärungen (von S. 5 — 44) nicht weniger als 29 Formulare von Grund- und Neben-Büchern bei, so wie sie den verschiedenartigsten gewerblichen und industriellen Zwecken nicht minder, wie den gebräuchlichen Anforderungen der Handelsbuchhaltung nur immer entsprechen dürfen. Zugleich commentirt der Verfasser diese Beispiele durch eine Reihe höchst belehrender, ins Detail gehender und darum doppelt schätzbarer Bemerkungen. Hierin also weicht der Verfasser von der gewöhnlichen Anordnung ab, indem letzteres von den meisten Schriftstellern schon als ein wesentlicher Bestandtheil der einfachen Buchhaltung angesehen und dort abgehandelt zu werden pflegt. Der Verfasser scheint mit Vorbedacht dem einleitenden Theile hiezu durch eine überwiegende Ausdehnung gegeben zu haben, und Referent glaubt hierin die bestimmte Absicht des Verfassers zu erblicken, seinen Erklärungen den möglichsten Grad von Lebendigkeit und Anschaulichkeit zu geben. Ueberhaupt muß es Referent als eine sehr hervortretende Eigenthümlichkeit des Verfassers bezeichnen, daß er, wo nur immer möglich, die Erklärung vorkommender Begriffe sich bis dahin verspart, wo sie unmittelbar in Anwendung gebracht werden, und von wo aus sie fortwährend im Gebrauche bleiben. Durch dieses echt praktische Verfahren weiß daher auch der Verfasser seinen Belehrungen einen Grad von Deutlichkeit und Anschaulichkeit zu geben, den man in vielen andern Werken ähnlichen Inhalts kaum finden dürfte. Eine solche Anordnung scheint Refe-

renten aber auch noch weiters ein Postulat einer gesunden Logik zu seyn, indem das Prinzip der einfachen, sowohl wie der doppelten Verbuchung, als solches wenigstens, mit der speziellen Einrichtung der Bücher und den darauf bezüglichen Bemerkungen nichts zu thun hat, wiewohl es deren Kenntniß voraussetzt.

Unter so bewandten Umständen wird es denn daher auch dem Verfasser möglich, auf dem engen Raume einiger Blätter (von S. 44 — 49) die einfache, und auf einen verhältnißmäßig nicht viel größeren (von S. 50 — 101) die doppelte Buchhaltung vollständig abzuhandeln und an vielen Geschäftsbeispielen zu veranschaulichen. — Den Schluß des Ganzen bilden (von S. 101 — 115) einige Ideen des Verfassers als Vorschlag zur noch größeren Vereinfachung des Verbuchungsgeschäfts. Ein nach diesem Vorschlage durchgeführtes Beispiel, welches der Verfasser zur Erprobung seiner Ansicht beifügt, bestärkt Referenten in der Meinung, daß diese Winke jedenfalls alle Beachtung verdienen. —

Referent, dem als ehemaligen mehrjährigen öffentlichen Lehrer dieses Faches insbesondere nach dem hier hervorgehobenen Gesichtspunkte, ein Urtheil hierüber wohl zustehen dürfte, nimmt nicht den geringsten Anstand, dieses Lehrbuch als eine sehr verdienstliche Leistung des Verfassers zu bezeichnen, und es den verehrten Lesern dieser Zeitschrift recht sehr anzupfehlen, zumahl wenn sie die Buchhaltungswissenschaft auf industrielle und gewerbliche Geschäfte anzuwenden willens seyn sollten. —

Der Styl ist correct und fließend. Druck und Papier sind ausgezeichnet zu nennen, und der Preis ist bei 15 Druckbogen und mit Rücksicht auf die vorzügliche topographische Ausstattung nicht über die Gebühr hochgestellt. Wünscht Referent dennoch, daß bei einer künftigen Auflage auf eine Preisermäßigung möglichst Bedacht genommen werden möchte, so geschieht dieses lediglich blos im Interesse der guten Sache, und in der Zuversicht, den Verleger durch eine allgemeine Verbreitung dieses nützlichen Buches dafür reichlich entschädigt zu sehen. —

Prag im December 1841.

Prof. Doppler.

Die geometrischen Constructionen der ebenen und konischen excentrischen Rad- und Zahn-Curven.

Für den Selbstunterricht von Theodor Schönemann. Mit 3 Steindrucktafeln. Berlin, Verlag von Veit & Comp. 1842.

Bei der immer häufiger werdenden Anwendung der excentrischen Räder, als höchst brauchbarer Mitteltheile der Maschinen ist eine gründliche und umfassende Anleitung zur Construction derselben nachgerade zu einem wahren Bedürfnisse der Gegenwart geworden. Eine Theorie derselben, soll sie in ihrer ganzen Allgemeinheit aufgestellt und in aller Strenge durchgeführt werden, erheischt indessen einen so großen Aufwand mathematischer Kenntnisse, selbst

auf dem Bereiche der höheren Analysis, daß eine solche für verhältnißmäßig nur sehr Wenige verständlich seyn würde. Dies ist es aber eben nicht, was den Anforderungen der Zeitgenossen genügen könnte. Die ausübende Technik hat so zu sagen ein Recht zu verlangen, daß ein für sie so hochwichtiger Gegenstand ihr näher gebracht, und denjenigen Vorkenntnissen zugänglich gemacht und aufgeschlossen werde, die man bei ausübenden wenn gleich dirigirenden Mechanikern voraussetzen füglich berechtigt ist. — Der Verfasser des vorstehenden Werkes verspricht dieses nun laut Vorwort zu leisten, und es kann demnach für einen Referenten desselben keine Frage mehr seyn, auf welchen Standpunkt er sich bei einer allenfallsigen Beurtheilung zu stellen habe? —

Das oben angezeigte Werkchen, nur etwa 6 Druckbogen stark, zerfällt seinem Inhalte nach in zwei Abtheilungen oder Capitel, von denen das erste (von S. 8 — 33) in 10 Paragraphen die Theorie der Drehungscurven, das zweite (von S. 34 — 75) aber in 16 weiteren Paragraphen jene der Zahncurven nebst den sich hieraus ergebenden Constructionsmethoden sich zum vorzugswürdigen Gegenstand der Untersuchung gemacht hat. — Der Verfasser, von der wohl nicht zu bestreitenden Behauptung ausgehend, daß eine ungeschwächte oder ungeschwächte Übertragung der Bewegung von einer Nadeurve auf die mit ihr in Wechselwirkung tretende zweite nur unter der Voraussetzung geschieht, daß die beiderseitige Berührung stets auf der gemeinschaftlichen Centralen d. i. auf der Verbindungslinie der beiden Drehungscentra vor sich geht, beginnt seine eigentliche mathematische Untersuchung (S. 9) mit der Beweisführung, daß bei allen Curven, mit alleiniger Ausnahme derjenigen, die auf der Centrale etwa senkrecht stehen, diese Forderung nur in dem Falle als eine mögliche erscheint, wenn in demselben Zeitintervall beiderseits gleichlange Curvenstücke durch die Centrale gehen und umgekehrt. Durch einige Beispiele von congruenten Ellipsen, Hyperbeln und Parabeln, die sich nach diesen Bedingungen peripherisch auf einander abwälzen, sucht der Verfasser das Gesagte dem Leser und zwar nicht ohne Erfolg zu veranschaulichen. Hierauf schreitet der Verfasser zur Auflösung der sehr wichtigen Aufgabe, für eine gegebene Drehungscurve und bei gegebenem beiden Drehungscentra, die zweite entsprechende Drehungscurve zu finden. Es geschieht dieses jedoch nicht durch Aufstellung ihrer Gleichung, welches nur fast in theoretischer Beziehung allein von Interesse wäre, sondern seine Absicht hierbei ist, für jeden beliebigen Punkt derselben den entsprechenden Krümmungsradius zu bestimmen. Indem er dadurch unnöthigen Schwierigkeiten des Calculs ausweicht, genügt er in jeder Beziehung den Bedürfnissen der Praxis. Denn die so gewonnenen Krümmungsradien setzen ihn in den Stand, die betreffenden Nabe- und Zahn-Curven als sogenannte Korblinien d. i. als aus einzelnen Kreisbögen zusammengesetzte Linien mit einem beliebigen Grad von Annäherung zu construiren.

Dieser und mehreren anderen Untersuchungen ähnlicher Art folgen wieder mehrere Beispiele über excentrische Kreisscheiben und

über solche von logarithmischer Spiralkrümmung. Das zweite Capitel befaßt sich zunächst mit der Untersuchung der Eigenschaften und der Constructionsmethoden der Zahncurven selbst, und dehnt die bis dahin nur in der Ebene geführten und gepflogenen Untersuchungen auch noch auf den Raum und namentlich auf die Darstellung und Construction der konischen excentrischen Rad- und Zahncurven aus. — Aus dieser, wenn gleich nur summarischen Uebersicht des Inhalts dürften sich die verehrten Leser dieser Zeitschrift wohl schon ein ziemlich richtiges Bild von dem Gange und der Richtung, welche genannte Abhandlung einschlägt, zu entwerfen vermögen; und da es hier kaum zulässig erscheint, in eine ganz spezielle Beurtheilung sämmtlicher darin enthaltener Sätze und Behauptungen einzugehen: so möge es Referenten wenigstens gestattet seyn, dem bisher Gesagten nur noch einige allgemeine Bemerkungen schließlicb beizufügen. —

Was zunächst die Methode der Darstellung anbelangt, so ist sie gleich jener vieler anderer neuerer Werke für eine Modification des alten geometrischen Verfahrens zu halten, und demnach vorzugsweise synthetisch. Der Calcul bewegt sich fast ausschließlich innerhalb des Gebiets der Elementar-Mathematik, und selbst dort, wo die Anziehung einiger höherer Lehren als unausweichlich erscheint, bezieht sich diese fast nur auf die allereinfachsten Fälle der Differential- und Integralrechnung, — eine Kenntniß die, kann sie auch noch nicht allenthalben bei der Mehrzahl der Leser mathematischer Werke als eine bereits angeeignet voraus gesetzt werden, der allgemeinen Verständlichkeit dieser Abhandlung hier insbesondere deshalb wenig Eintrag thun dürfte, weil hierbei höchstens nur Sätze von einer mehr untergeordneten Bedeutung in Betracht kommen. — Der Verfasser hat sich daher unstreitig ein Verdienst um die weitere Verbreitung einer für die Praxis so wichtigen Kenntniß erworben, und Referent nimmt daher auch keinen Anstand, auf diese in mehrfacher Weise gelungene literarische Leistung des Verfassers aufmerksam zu machen. Vielleicht findet der Verfasser in dieser verdienten Anerkennung die Aufmunterung, bei sich darbietender Gelegenheit diesen Gegenstand einer noch populärern Bearbeitung zu unterziehen, als er es im vorliegenden Werkchen beabsichtigt zu haben scheint. — Papier und Druck sind gut. Es gibt aber nebst diesen noch eine wesentliche typographische Mängel, die das Lesen eines Werkes, wenn sie beobachtet wird, angenehm mache und das Verstehen desselben ungemein erleichtert. Bei mathematischen Werken ist dieses die geßällige und richtig Darstellung der Formeln mittelst eines zweckmäßigen Letternsatzes durch Beachtung derjenigen Gesetze, welche Symmetrie und herkömmlicher Gebrauch vorschreiben, (die Exponenten mit kleinern Lettern als ihre Stammgrößen, der Zähler eines Bruches in der Mitte des zugehörigen Bruchstriches u. s. w.) — Die betreffende Officin wird daher das Lesepublikum nicht weniger wie dem Verfasser verbinden, wenn sie diese Bemerkungen des Referenten beachtend, dem Guten hinfür das Beste hinzuzufügen bestrebt seyn wird. —

Prag im Jänner 1842.

Prof. Doppler.

Mittheilungen

des Vereines

zur Ermunterung des Gewerbsgeistes

in Böhmen.

Redigirt von Prof. Dr. Hefstler.

Februar, (zweite Hälfte.)

1842.

Original - Aufsätze.

Die Steinkohlen, ihr Werth und ihre Wichtigkeit im Allgemeinen, und ihre Verbreitung in Böhmen;
von J. F. M. Zippe.

Wenn wir die Materialien betrachten, welche der Mensch zur Befriedigung seiner Bedürfnisse aus der Hand der Natur erhält, so dürfte nächst denen, welche unmittelbar zu seiner Nahrung, Bekleidung und Wohnung dienen, kaum eines von größerer Wichtigkeit sich finden, als das Brennmaterial. In den kälteren Gegenden der Erde gehört es zu den unentbehrlichen Lebensbedürfnissen und nur durch seinen Gebrauch war es möglich, daß sich das Menschengeschlecht über alle Zonen des Erdballs verbreiten konnte. Das Brennmaterial ist jedoch nicht bloß wesentliches Bedürfnis zur Erhaltung des Menschengeschlechtes, es ist zugleich die eigentliche und erste Grundlage zu seiner Civilisation; ohne Feuer keine Künste; dieß ist gewis eine ganz allgemein anerkannte Wahrheit, welche keines Beweises bedarf. Der göttliche Funke, welchen Prometheus nach der sunreichen Mythe der Alten vom Himmel holte, um das Menschengeschlecht den Bewohnern des Olymps gleichzumachen, haftet am Brennstoffe und würde ohne diesen wieder erloschen seyn; ohne dieses herrliche Geschenk der allgütigen Natur würde der Mensch sich wohl nicht viel über das Thierreich erhoben haben, zu dessen Beherrscher er vom allmächtigen Schöpfer aller Wesen bestimmt ist, welchem er als solcher nicht sowohl voran als vielmehr gegenüber steht.

Unter den mancherlei Naturprodukten, welche als Brennstoffe dienen, nehmen die, welche das Mineralreich zu diesem Zwecke liefert, in vieler Beziehung den ersten Rang ein. Sie sind zwar nicht so allgemein verbreitet als die Brennmaterialien des Pflanzenreiches, finden sich dagegen in vielen Gegenden der

Erde in erstaunlicher Menge. Der Einfluß, welchen ihre Gewinnung und zweckmäßige Verwendung auf die Kultur, den Wohlstand und die Macht der Nationen äußert, welche sich im Besitze solcher Brennstoffe befinden, ist fast unermeslich; sie sind die eigentlichen Grundlagen erhöhter und fortwährend steigender Ausbildung der Gewerbe und Künste, auf ihnen beruhen die ersaunenswerthen Erscheinungen der Riesenfortschritte im großen Gebiete der Technik, welche den vorherrschenden Charakter unserer Zeit bilden. Durch zweckmäßige Verwendung des Mineralbrennstoffes haben sich Kultur und Intelligenz vieler Nationen, besonders seit dem Beginnen des laufenden Jahrhunderts auf eine Weise entwickelt, wie sie die Geschichte früherer Jahrhunderte kaum ahnen läßt. Der Mensch hat sich zum Meister von früher kaum bekannten Naturkräften gemacht, welche nun zur Bewegung von Werkzeugen aller Art dienen, von der Mühle, welche das Getreide in Mehl umwandelt, bis zur Maschine, welche die Baumwolle zum feinsten Garne spinnt, welche das Metall zu Münzen prägt und in andere beliebige Formen gestaltet, oder Geistesprodukte durch die Presse in solcher Menge vervielfältiget, daß sie in der kürzesten Zeit ganzen Nationen theilhaft werden. Schiffe legen ihren Lauf auf Strömen und auf dem Weltmeere, von Wind und Wellen unabhängig in dem dritten Theile der Zeit zurück, welche der beste Segler zu demselben Wege nöthig hat; Reisen zu Lande, welche sonst Wochen von Zeit erfordern, werden auf Tage und Stunden abgekürzt, ja selbst die unsicheren Regionen der Atmosphäre, scheint es, wird der kühne Sterbliche noch bestiegen und nach Willkür beschiffen^{*)}. Die Grundlage der Kraft, welche alle diese Wunder der neuesten Zeit vollbringt, ist hauptsächlich der im Innern der Erdrinde verborgene Brennstoff; aus ihm entwickelt sich das Lebensprincip, welche jene Kraft in Thätigkeit setzt. Der Brennstoff des Mineralreiches ersetzt nicht nur in allen Fällen die Brennmaterialien des Pflanzenreiches zur Hervorbringung von Wärme für alle Zwecke der Haushaltung und der Industrie; er liefert auch Material zur Beleuchtung und erspart eine Menge theurer Stoffe des Thier- und Pflanzenreiches, welche sonst für diesen Zweck verwendet werden, welche nun auf andere Weise zu einem höhern Werthe gebracht werden können, oder statt deren der Landwirth andere werthvollere Stoffe seinem Boden abgewinnen kann. Eisen und andere Metalle werden durch Brennstoffe des Mineralreiches in größeren Massen und zu niedrigeren Preisen erzeugt, als es durch die Schmelzarbeiten mit Holz möglich ist. So unterstützt und fördert ein Industriezweig viele andere, indem er ihnen den Rohstoff zu weiterer Verarbeitung, zur Darstellung von Maschinen und Werkzeugen aller Art durch dieselben Kräfte

^{*)} Bekanntlich füllte der Eufischiffer Green sein Palon mit Steinkohlengas.

herbeischafft, welche bei weiterer Veredlung anderer Stoffe zu den mannigfaltigsten Industrieprodukten thätig sind.

England verdankt seine Größe im Gebiete der Industrie und des Handels, welche Alles übertrifft, was die Geschichte der Völker alter und neuer Zeit aufzuweisen hat, hauptsächlich den Steinkohlen, womit die Natur einige Landstriche Großbritanniens aber auch in einem Maße gesegnet hat, wie solches zur Zeit fast in keinem andern Lande bekannt ist. Dieser Naturschatz und seine zweckmäßige Verwendung sind die Grundlage der politischen Größe dieses Staates, die Quelle seiner Macht, durch welche er die Welt zu beherrschen droht; einer Macht, welche nur durch Entwicklung und Ausbildung ähnlicher Kräfte siegreich bekämpft werden kann; gegen welche ein Gegengewicht nur in denselben Mitteln zu hoffen ist, welche dort die erste Bedingung derselben bilden. Diese Mittel aufzusuchen und auf ähnliche Weise zu verwenden wird das Einzige seyn, womit andere Staaten die Gefahr, wenn nicht einer gänzlichen Unterjochung doch einer zinsbaren Abhängigkeit mit Erfolg abwehren können *). Glücklicherweise ist dieser Gegenkampf schon siegreich eröffnet, denn auch in Belgien, in Frankreich und in einigen Staaten Deutschlands ist der Brennstoff des Mineralreiches die Basis großartiger, täglich sich mehrender Industrie und des Nationalwohlstandes, welchen diese unmittelbar in ihrem Gefolge hat. Doch alles dieses sind Dinge, welche jedem Gebildeten zur Genüge bekannt sind, welche daher für den Zweck dieses Aufsatzes keiner weiteren Auseinandersetzung bedürfen.

Geschichtliches und Statistisches.

Die Verwendung der Stein- und Braunkohlen als Brennmaterial fällt in die neueren Zeiten der Geschichte. Die Alten kannten zwar einige brennbare Mineralien, namentlich den Bernstein, das Erdöl, den Asphalt; die eigentlichen Kohlenarten und

*) Der englische Finanzminister Foxkisson sagte nach Beendigung der großen Kämpfe, welche zu Ende des vorigen und in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts die Welt erschütterten, bei einer Gelegenheit im Hause der Gemeinen: „Wenn ich auf den Kampf zurückblicke, in welchem wir durch ein Vierteljahrhundert gekämpft haben, so kann ich mich nicht enthalten, zu erklären, daß, wenn wir glorreich daraus hervorgegangen sind, wir es gänzlich den neuen Flüssigkeiten zu verdanken haben, welche Watt's Genius geschaffen hat. Denn wenn diese nicht unserer Industrie und unserem Reichtume eine stehende, aber stets sichere Entwicklung gegeben hätten, so wären wir gezwungen gewesen, vor der Epoche, in welcher der Sieg unsere Waffen begünstigte, einen demüthigenden Frieden zu unterschreiben“. Watt's große Erfindung würde ohne die Steinkohlen schwerlich eine so ausgedehnte Anwendung gefunden haben, diese sind es, durch welche sie leicht wird, ja! vielleicht wäre sie ohne diese nicht einmal gemacht worden.

ihre Verwendbarkeit scheinen ihnen jedoch nicht bekannt gewesen zu seyn. Am frühesten scheint der Gebrauch der Steinkohlen in dem heutigen Belgien und in England statt gefunden zu haben; es ist interessant und lehrreich für andere Länder, die Zunahme desselben von den frühesten bis in die neuesten Zeiten zu betrachten. Wir sehen, daß es eine geraume Zeit erforderte, die Vorurtheile zu besiegen, welche sich ihrem Gebrauche entgegenstellten; die Schwierigkeiten zu überwinden, welche mit ihrer Auffindung und Gewinnung verbunden sind; wir sehen ferner, daß ihr Verbrauch mit den Fortschritten der Industrie, deren Baßis sie bilden, zunimmt und daß beide gegenwärtig wahrscheinlich noch nicht ihre größte Höhe erreicht haben.

Bereits am Anfange des XIII. Jahrh. erteilte Heinrich III. König von England den Bürgern von Newcastle die Erlaubniß, Kohlen zu graben und im Jahre 1280 führte man schon aus den Umgebungen dieser Stadt eine ansehnliche Quantität Kohlen nach London für die dortigen Schmiede und Metallarbeiter. Nicht ohne Mühe gelangte der Verbrauch der Kohle in England bis zur heutigen Höhe. Die Steinkohle hatte nicht nur gegen Unwissenheit, sondern selbst gegen Gesetze zu kämpfen, welche gegen ihren Gebrauch erlassen wurden; sie mußte wie jede Neuerung den Vorurtheilen des Jahrhunderts ihre Opfer bringen. Allgemein wurde das Gerücht verbreitet, daß der Rauch dieses Brennstoffes der Gesundheit nachtheilig sey; das Geschrey ging so weit, daß das Parlament im Jahre 1316 den König um ein Gesetz bat, durch welches der Gebrauch eines so schädlichen Materiales verboten werden sollte. Edward I. erließ den Wünschen der Bittsteller entsprechend, ein Edikt, durch welches Leute zu starken Geldstrafen verurtheilt wurden, welche in Zukunft sich der Steinkohlen bedienen würden, und im Wiederholungs-falle sollte nichts Geringeres als Niederreißen des straffälligen Kamines erfolgen. Die Roth, die bittere Drängerin, zugleich aber auch die Mutter der Erfindungen, half endlich die Vorurtheile besiegen; die Seltenheit und Theuerung des Holzes machte die Steinkohlen, den Verordnungen des Königs und den Anstrengungen der damaligen Polizei zum Troste unentbehrlich. Man überzeugte sich von der Unschädlichkeit des Rauches und nahm wahr, daß das neue Brennmaterial viel mehr Wärme gewährte, als das Holz. Die englische Regierung versäumte auch nicht, darin eine neue Quelle des Staatseinkommens zu finden. Zur Zeit Karls I. war der Gebrauch der Steinkohlen allgemein.

Nach den Berechnungen Taylor's beträgt gegenwärtig der Verbrauch der Kohle in England die ungeheure Summe 15,580,000 Tonnen = 282 Millionen Wiener Centner. Die Kohlengruben von Newcastle, die ältesten und ergiebigsten des Landes liefern allein jährlich über 64 Millionen Wiener Centner Kohlen. Die Ausfuhr von Kohlen betrug nach Mac Culloch im Jahre 1825

die Summe von 5,603807 Tonnen, = 101,653000 Wiener Centner; es beträgt somit die ganze Ausbeute an Kohlen mehr als 383 Millionen Wr. Str. Nach Campbell (Political Survey of Great Britain, Vol. II. pag. 30.) und Edington (On the Coal Trade, pag. 41) war der Verbrauch der Kohlen in London

im Jahre 1660	=	200000	Chaldrons
» 1670	=	270000	»
» 1688	=	300000	»
» 1750	=	500000	»
» 1800	=	900000	»
» 1820	=	1,327825	»
» 1837	über	1,600000	Chaldrons oder ge-

gen 38 Millionen Wr. Str.

Berechnungen über den Inhalt der Kohlenlager Englands haben gezeigt, daß bei dem ungeheuren gegenwärtigen Verbrauche die Gruben in 2000 Jahren noch nicht erschöpft seyn werden. Durch die Kohlen werden unmittelbar in den Bergwerken und beim Transporte zwischen 160 und 180 Tausend Menschen beschäftigt; sämtliche Dampfmaschinen Großbritanniens ersetzen die Kraft von 400,000 Pferden.

Auf dem europäischen Continente sind bis Jetzt hauptsächlich in Frankreich, Belgien, Deutschland und in der österreichischen Monarchie reiche Ablagerungen von Steinkohlen entdeckt und zur Benützung gebracht worden; auch hier ist ihr Verbrauch erst in den neuesten Zeiten allgemeiner und verbreiteter geworden; hauptsächlich in dem Maße, als die auf dieses Brennmaterial basirte Industrie sich hob und verbreitete; auch hier sehen wir überall den Verbrauch im Steigen.

In Frankreich wurde bereits unter Heinrich IV. und Ludwig XIV. der Kohlenbergbau durch den Nachlaß des Zehnten ermuntert, doch blieben diese Begünstigungen ohne sonderliche Wirkung. Eigentlicher Bergbau auf Kohlen begann erst im Jahre 1722, im Jahre 1789 mit dem Anfange der französischen Revolution betrug die Gesamtausbeute an Kohlen nicht mehr als 2,500000 metrische Centner. Erst durch das Gesetz vom 21ten April 1810, durch welches das unterirdische Eigenthum vom Besitze der Oberfläche geschieden und unabhängig erklärt wurde, hob sich der Kohlenbergbau, so daß im Jahre 1812 bereits 8,200000 metr. Str. Steinkohlen in einem mittleren Preise von 1 Fr. 20 Cent. der metr. Str. ausgebeutet wurden. Im Jahre 1820 betrug die Ausbeute 9,374120 metr. Str. bis zum Jahre 1830 stieg sie auf 15,965703 metr. Str. und im Jahre 1837 betrug sie 21,483571 metr. Str. = 38,369657 Wr. Str. In gleichem, ja in noch höherem Grade stieg die Einfuhr von fremden Kohlen, aus England, Belgien und Rheinpreußen, denn im Jahre 1820 wurden 2,809200; im Jahre 1830 6,309234 metr. Str. eingeführt, die Ausfuhr von Kohlen aus Frankreich aber

sief in diesem Zeitraume von 238,200 auf 1,075 metr. Etr. *) Im Jahre 1835 waren in Frankreich 320 Gruben eröffnet mit einer Oberfläche von 401,674 Hektaren = 1116,646489 Wiener Quadratklaster oder nahe an 44500 große Grubenfeldmaße; an den Gruben arbeiteten 267 Dampfmaschinen mit 5,603 Pferdekraft und 17,440 Werkleute. Die Consumption der Maschinen und der Haushaltungen der Arbeiter ist in den Angaben der Ausbeute nicht mit begriffen.

Die Ursache des steigenden Bedarfes an Kohlen liegt zum Theil in dem hohen Preise des Holzes, hauptsächlich aber in dem Wachsen der Industrie und der daraus hervorgegangenen Vermehrung der Dampfmaschinen, welche im Jahre 1833 bereits 20,000 Pferdebkräfte ersetzten; ferner in der Verwendung der Kohlen zur Beleuchtung und beim Hüttenwesen. Dabei zeigt sich das auffallende Verhältniß, daß der Preis der Kohlen in eben dem Maße fällt, als ihr Verbrauch und die dadurch bewirkte Ausbeute zunimmt; denn im J. 1819 war der Mittelpreis des metrischen Centners 1 Fr. 8 Cent., im J. 1830 aber 97 Cent.

Über die Ausbeute und den Verbrauch der Steinkohlen in Belgien liegen uns keine numerischen Angaben vor. Nach dem Dictionnaire de Commerce sollen die drei großen Kohlenbassins von Mons, Lüttich und Charleroi 3,200,000 Tonn. = 57,152,000 W. Etr. Kohlen liefern.

In Deutschland besitzen namentlich einige Provinzen des Preussischen Staates große und ergiebige Ablagerungen von Stein- und Braunkohlen, auf welchen ein musterhaft eingerichteter Bergbau im Gange ist.

Im J. 1838 lieferten an Steinkohlen		Braunkohlen,
Schlesien	3,397,235 T.	
Thüringen u. Niedersachsen	90,560 »	2,109,056 T.,
Westphalen	4,980,851 »	
Rheinpreußen	3,073,193 »	960,610 ».

Dies macht, die preussische Tonne zu 4 Pr. Etr. = 3,344 W. Etr. gerechnet 38,662,798 Wiener Etr. Steinkohlen und 10,264,962 Etr. Braunkohlen.

Von den Provinzen der Oesterreichischen Monarchie sind die meisten von der Natur sehr reichlich mit Brennstoffen des Mineralreiches gesegnet; unter diesen sollen hauptsächlich die Kohlenablagerungen Böhmens nach ihren verschiedenen Verhältnissen hier näher betrachtet werden.

Die ersten Spuren des Bergbaues auf Braunkohlen fin-

*) Diese Angaben sind entnommen aus Enquete sur les Houilles, bekannt gemacht von Ministère du Commerce et des Travaux publics im Jahre 1833, dann aus dem Dictionnaire de Commerce et des Marchandises, Paris 1839.

den wir im J. 1550, die auf Steinkohlen im J. 1580, doch beschränkt sich ihr Verbrauch auf Schmiedefeuer und auf die Subhätten der Alaun- und Vitriolwerke. Auf der Herrschaft Radnitz wurde nach urkundlichen Beweisen schon vor dem dreißigjährigen Kriege Kohlenbergbau getrieben; die etwas größere Ausdehnung, welche dieser Bergbau im Anfange des 17. Jahrh. hier und in Böhmen überhaupt gewonnen hatte, vernichtete jedoch der dreißigjährige Krieg, durch welchen überhaupt aller Bergbau in Böhmen zum Erliegen kam. Erst um die Mitte des 18. Jahrh. scheint dieser Bergbau wieder begonnen zu haben. Die Kohlengruben der Herrschaft Radnitz sind wahrscheinlich die ältesten seit jener Zeit bebauten *). Die ersten ausführlichen wissenschaftlich geordneten Nachrichten über die Kohlengebirge Böhmens gibt uns Niepl in seiner Uebersicht der Steinkohlenbildungen in der Oesterreichischen Monarchie im 2. Bande der Jahrbücher des k. k. polytechnischen Institutes in Wien, 1820. Nach diesen betrug die Ausbeute an Schwarzkohlen im Pilsener und Rakonitzer Kreise im Jahre 1817 zusammen 660,000 Etr., die an Braunkohlen im Leitmeritzer, Saazer und Elbogner Kreise 590,000 Etr. Nach den Ausweisen der Berggerichte betrug im J. 1840 die Ausbeute an Schwarzkohlen überhaupt 2,351,463 Etr. die an Braunkohlen 1,678,476. Es ist mithin im Verlaufe von 23 Jahren die Ausbeute fast auf das vierfache gestiegen, wovon die Ursache sowohl in den stets steigenden Holzpreisen und in der seitdem bedeutend vermehrten Anzahl von Dampfmaschinen und anderen Brennstoff bedürftenden Industriewerken, als auch in der vermehrten Anzahl von Kohlenwerken und ihrem zweckmäßigerem Betriebe zu suchen ist. Sicherlich hat die Kohlenausbeute und der Verbrauch derselben mit der hier angegebenen Zahl bei Weitem noch nicht die größte Höhe erreicht. Die folgende von der löbl. k. k. Kameral-Gefällen-Verwaltung mitgetheilte Uebersicht des vom J. 1830 bis 1839 in Prag (mit Ausnahme der Vorstädte und aller außerhalb den Mauern liegenden Wohnplätze) eingeführten Brennstoffes zeigt uns die stete Zunahme des Verbrauches von Steinkohlen, sie zeigt uns auch, in wie weit der Verbrauch von Holz dadurch vermindert wird.

Es wurden eingeführt

*) Siehe Umriss der Geschichte des böhmischen Bergbaues, von Grafen Radetzky Sternberg. Prag, 1837. I. Bd. II. Abth. S. 89.

Im Jahre	Gettes Holz Q. Klast.	Weiches Holz Q. Klast.	Holz- kohlen Q. Str.	Stein- kohlen Q. Str.
1830	11,314	45,783	10,102	187,760
1831	4,766	41,253	8,863	188,182
1832	5,528	38,413	11,269	195,953
1833	5,184	46,190	10,196	202,021
1834	9,550	82,552	10,713	244,611
1835	3,815	41,150	12,098	264,311
1836	3,825	32,410	11,877	285,519
1837	4,581	44,117	12,668	293,917
1838	5,307	41,063	12,667	339,209
1839	5,199	40,963	15,789	433,117

Es ist aus dieser Tabelle ersichtlich, daß der Verbrauch des Holzes sich zwar vermindert, aber in einem weit geringeren Maße, als der Verbrauch an Steinkohlen zunimmt; denn wenn die Holzkohlen ebenfalls zu Holz und zwar 3 Str. = 1 Klast. gerechnet werden, und wenn zur Ausgleichung der Differenzen zwischen alljährlicher Zufuhr und wirklichem Verbrauche immer 3 Jahrgänge zusammengefaßt werden, so zeigt sich für die Jahre 1830, 1831 und 1832 der Verbrauch von 52,478 Klastern Holz und 191,968 Str. Steinkohlen, für die J. 1837, 1838 und 1839 aber der jährliche Verbrauch von 51,646 Klastern Holz und 355,414 Str. Kohlen; es hat sich mithin in 10 Jahren der Verbrauch des Holzes nur um $\frac{1}{4}$, vermindert, der Verbrauch an Steinkohlen aber beinahe verdoppelt. Nehmen wir aber bei letzteren nicht die Durchschnittszahlen von 3 Jahren, sondern den Verbrauch von 1830 gegen den von 1839, so zeigt sich eine Zunahme von 1,3, welche durch die Zunahme der Bevölkerung sowohl als auch durch die Vermehrung von Feuerherden für Industrialwerke erklärlich wird. So wie der Verbrauch, so ist auch die Ausbeute in stetem Steigen begriffen; die in den folgenden Abschnitten angeführten Verhältnisse der Ausbreitung und Wichtigkeit unserer Kohlengrube, so wie die rasche Zunahme der Ausbeute von einzelnen Kohlengruben unter Gestaltung günstiger Verhältnisse werden hoffentlich jede ängstliche Besorgniß über die Folgen allzu rascher Vermehrung der Kohlenconsumtion gänzlich beruhigen.

Chemische und physikalische Verhältnisse der Stein- und Braunkohlen.

Von Mineralien, welche entzündbar und verbrennbar sind, gibt es mehrere Arten im Mineralreiche, so weit uns dasselbe bis jetzt bekannt ist; nicht alle aber dienen wirklich als Brennmaterial, theils ihrer Seltenheit wegen, theils auch weil sie an-

derer Eigenschaften wegen nicht als solches verwendet werden können. Wir betrachten hier hauptsächlich diejenigen Brennstoffen des Mineralreiches, welche als solche verwendet werden und beschränken uns hier wieder auf die, welche unser Vaterland liefert. Dieses sind die mancherlei Abänderungen von *Steinkohlen*, unter welchem Begriffe der Geognost alle Mineralien zusammenfaßt, welche im Wesentlichen aus Kohlenstoff bestehen, und schichtenweise oder lagerartig im Innern gewisser Bildungen unserer Erdrinde vorkommen, deren Bildung daher eine bereits abgeschlossene, in sich vollendete ist. Eine andere noch fortbauende, nicht in sich abgeschlossene und nicht vollendete Bildung auf der Oberfläche unserer Erde, der Torf, mag einer späteren Betrachtung vorbehalten bleiben.

Der Hauptbestandtheil der Steinkohlen ist Kohlenstoff, welcher als solcher in möglichst reinem Zustande betrachtet, mit dem Kohlenstoffe der thierischen und vegetabilischen Substanzen übereinkommt, wenn nemlich aus diesen Substanzen die anderen Grundstoffe, welche im Vereine mit ihm die organische Materie bilden, abgeschieden sind. Innig beigemengt sind dem Kohlenstoffe in den meisten Abänderungen von Steinkohlen noch gewisse flüchtige Bestandtheile, aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt, welche beim Verbrennen der Steinkohle die Flamme bilden; sie sind größtentheils harzartiger Natur, und werden mit dem Namen *Bitumen* bezeichnet. Unter mancherlei Gestalten kommt diese Substanz auch für sich in größerer oder geringerer Reinheit im Mineralreiche auch außerhalb der Verbindung mit Kohlen vor, und läßt sich aus dieser Verbindung abscheiden. Außer dem Bitumen halten alle Steinkohlen erdige Theile beigemengt, in sehr verschiedenen Verhältnissen; sie bleiben nach dem Verbrennen der Kohle als Asche zurück. Ist diese Beimengung erdiger Theile bei den Kohlen eine sichtbare, dann ist die Kohle in höherem Grade unrein. Man erfährt den Gehalt an Kohlenstoff und an flüchtigen brennbaren Bestandtheilen durch das Verkoaken oder die unvollständige Verbrennung im verschlossenen Raume. Diese Operation kommt mit der Verkohlung des Holzes in Meilern oder anderen geschlossenen Räumen ziemlich überein; es wird nemlich der zur vollständigen Verbrennung nöthige Luftzug abgehalten und das zu verkohlende Holz oder die zu verkoakenden Steinkohlen werden einer Hitze ausgesetzt, bei welcher sie ins Glühen oder Glimmen gerathen, ohne in Flamme ausbrechen zu können. Dabei verflüchtigen sich nun die harzartigen Theile der Steinkohle und bilden mit einem Theile des Kohlenstoffes mancherlei luftförmige, wässerige und theerartige Flüssigkeiten, welche bei schieflcher Vorrichtung gesammelt und benützt werden können; was in dem verschlossenen Raume zurückbleibt, nennt man *Coaks* (Kohls) und den ganzen Vorgang das *Verkoaken* (nach der Worthe-

deutung Verfochen) oder, mit einem unrichtigen Ausdrucke, das Entschwefeln. Die Roafs enthalten nebst der reinen Kohle noch ihre erdigen Beimengungen, welche dann beim vollständigen Verbrennen als Asche zurückbleiben. Da bei diesem Vorgange jedoch immer ein Theil des Kohlenstoffes der Kohlen sich mit ihrem harzartigen Wesen verbindet, und die flüchtigen Produkte mitbilden hilft; so erhält man auf diese Weise nicht das Verhältniß der ursprünglichen chemischen Zusammensetzung der Steinkohlen, als welches nur auf dem Wege der eigentlichen chemischen Zerlegung erforscht werden kann. Vergleichen chemische Untersuchungen, welche von Karsten, Richardson und anderen bewährten Chemikern vorgenommen worden sind, haben ergeben, daß die Steinkohlen in ihrer Elementarzusammensetzung in quantitativer Hinsicht nach ihren verschiedenen Abänderungen sehr verschieden sind, im Allgemeinen aber aus 73,88 bis 96,02 Przt. Kohlenstoff, 2,04 bis 20,75 Sauerstoff, 0,44 bis 6,41 Wasserstoff und 0,1 bis 27,7 Asche bestehen. Die Asche, oder der nach dem Verbrennen der Kohle zurückbleibende erdige Bestandtheil, ist ebenfalls nicht bei allen Kohlenabänderungen aus denselben Stoffen zusammengesetzt; mehr oder weniger kommt sie in ihrer Mischung mit den verschiedenen Abänderungen des Thones überein. Nach Karstens Untersuchungen besteht die Asche der Steinkohlen aus 22,5 bis 90,3 Przt. Kieselerde, 3,9 bis 47,2 Thonerde, 0,9 bis 47,1 Eisenoryd, 0,2 bis 6,4 Kalk, und 0,7 bis 6,6 Talkerde. Außerdem enthalten manche Steinkohlenaschen auch noch Gyps und andere schwefelsaure Salze. Die Kenntniß der Bestandtheile der Steinkohlenasche sind von Wichtigkeit, wenn die Kohlen zum Eisenschmelzen oder zu anderen Metallarbeiten verwendet werden sollen, bei welchen die Asche des Brennmaterials zur Schlackenbildung beiträgt; sonst ist aber eigentlich bloß die Kenntniß der Menge der Asche bei der Verwendung der Kohlen zu berücksichtigen, weil diese Menge auf die Hitzkraft der Kohle und somit auf den relativen Werth verschiedener Abänderungen von Kohlen Einfluß hat.

Wichtiger als die Kenntniß der chemischen Zusammensetzung der Steinkohle aus ihren Elementen ist für den Techniker, welcher zu seinen Zwecken der Kohle bedarf, die Kenntniß ihrer Hitzkraft und die der Produkte, welche die Kohlen bei der vorerwähnten Behandlung der unvollkommenen Verbrennung in ganz oder größtentheils geschlossenem Raume bilden; denn von diesen Verhältnissen hängt ihre Verwendbarkeit zu verschiedenen Zwecken und der relative Werth verschiedener Abänderungen von Kohle ab. Bevor sich jedoch über diese Verhältnisse etwas anführen läßt, ist es notwendig, die verschiedenen Abänderungen von Kohlen zu betrachten, wie sie theils nach ihren äußern oder physikalischen Merkmalen, theils nach anderen Eigenschaften sich unterscheiden lassen.

Die Steinkohle, als eine eigene selbstständige Gattung des Mineralreiches wird nach den physikalischen, unmittelbar wahrnehmbaren Eigenschaften in zwey Arten unterschieden, wovon die erste mit dem Namen harzlose Steinkohle bezeichnet, die andere aber harzige Steinkohle benannt wird. Mit dem Ausdrucke harzlose Steinkohle gleichbedeutend sind die Namen Anthrazit, Glanzkohle, Kohlenblende und Staugenkohle; jedoch werden mit dem letztern nur einige wenige Abänderungen der harzlosen Steinkohle bezeichnet, welche sich dadurch von den übrigen unterscheiden, daß ihre Masse beim Zerbrechen in lauter kleine Stücker zerfällt, welche eine größere Ausdehnung in die Länge als in die Breite und Dicke haben und daher Stängeln gleichen. Die viel zahlreicheren Abänderungen der harzigen Steinkohle lassen sich in zwey Abtheilungen bringen, welche durch die Benennungen Braunkohle und Schwarzkohle unterschieden werden, obwohl es manche Abänderungen von Steinkohlen gibt, welche in Beziehung auf ihre Eigenschaften zwischen ausgezeichneten Braunkohlen und Schwarzkohlen gleichsam in der Mitte stehen, und daher die hervorragenden Eigenschaften beider Abänderungen auf eine solche Weise theilen, daß man sie weder zur Einen noch zur Anderen mit Bestimmtheit zählen kann; daß man sie vielmehr mit den Braunkohlen und den Schwarzkohlen zusammenfassen und alle zusammen als Glieder einer Reihe von gleichartigen Wesen betrachten muß.

Die harzlose Steinkohle unterscheidet sich von den zahlreichen Abänderungen der harzigen Steinkohle durch ihren eigenthümlichen Glanz, welcher sich einigermaßen dem Metallglanze nähert und deshalb, und weil er mit schwarzer Farbe verbunden ist, unvollkommener Metallglanz genannt wird; es ist der Glanz des sogenannten Schmiedeeisens oder Hammerschlags, welcher auf einem frisch geschmiedeten Eisen den bekannten schwarzen Überzug bildet, nach dessen Wegschaffung durch die Feile erst der eigentliche Metallglanz und die graue Farbe des Eisens zum Vorscheine kömmt. Auch die Farbe der harzlosen Steinkohle ist nicht die reine kohlschwarze, sondern die etwas ins Graue fallende sogenannte eisenschwarze, die Farbe des nicht gefeilten Schmiedeeisens. Diese beiden Merkmale sind es hauptsächlich, welche die harzlose Steinkohle schon im äußeren Aussehen unterscheiden. Ihr Bruch ist mehr oder weniger vollkommen muschlig (dem Glasbruche ähnlich) doch gibt es auch Abänderungen welche im Bruche schiefrige oder körnige Beschaffenheit zeigen. In ihrer Härte kömmt sie, wenn sie compact ist, mit den härtesten Abänderungen der harzigen Steinkohle überein; ihr eigenthümliches Gewicht ist = 1,40 bis 1,48. Eine eigenthümliche, von den compacten Glanzkohlen ganz verschiedene Abänderung hinsichtlich seiner äußeren Merkmale ist der sogen-

nannte safrige Anthrazit; diese harzlose Steinkohle ist aus sehr zarten, leicht von einander trennbaren Fasern zusammengesetzt und daher weich und zwischen den Fingern zerreiblich, welche sie leicht schwarz färbt. Sie hat einige Aehnlichkeit mit einer aus sehr weichem Holze (etwa Weidenholze) erhaltenen Kohle, sie ist deshalb auch mineralisirte Holzkohle genannt worden, obwohl sie mit dieser nichts gemein hat, als das safrige Wesen, dessen Zusammenhang aber noch viel lockerer ist als bei den Holzkohlen.

Wichtiger und auffallender jedoch, als die äußerlich wahrnehmbaren Unterscheidungsmerkmale, zeigt sich die Verschiedenheit der harzlosen Steinkohle in ihrer chemischen Zusammensetzung und beim Verbrennen. Die reinsten Abänderungen enthalten 97 Przt. Kohlenstoff und 3 Przt. Asche, welche aus Kiesel-erde, Thonerde und Eisenoryd besteht; in den minder reinen Abänderungen besonders in denen von schiefriger Structur, denen erdige Theile oft sichtbar beigemengt sind, fällt der Kohlenstoffgehalt bis zu 72 Przt. herab und in eben diesem Verhältnisse steigt der Gehalt an Asche. Sie enthält somit sehr wenig oder gar nichts von dem harzigen Wesen oder Bitumen, ist deshalb sehr schwer entzündlich und brennt ohne, oder mit sehr schwacher, bläulicher Flamme und ohne Rauch, läßt daher beim Verbrennen auch keinen Geruch wahrnehmen. Sie kommt in diesem Verhalten ganz mit den, aus den harzigen Steinkohlen bereiteten Coaks überein, aus welchem durch die unvollständige Verbrennung das harzartige Wesen ausgeschieden worden ist. Im Ansehen aber unterscheidet sie sich wesentlich von den Coaks durch ihre Dichtigkeit, sie ist auch noch schwerer entzündbar als die stets porösen Coaks; ihr Verbrennen ist nur bei einem sehr starken, durch kräftige Gebläse unterstützten Luftzug möglich, ihr Gebrauch daher sehr eingeschränkt. Selbst die lockere safrige Abänderung, welche gewöhnlich manchen Abänderungen der harzigen Steinkohle beigemengt ist, verbrennt nur sehr schwer, verursacht jedoch bei diesen gerade keinen Nachtheil, im Gegentheile scheint sie das leichte Zerbersten der Kohle bei ihrer Erhitzung, und dadurch ihr rascheres Verbrennen zu bewirken. Bei sehr häufiger Beimengung verhindert der safrige Anthrazit das Zusammenbacken der glühenden Kohlen, welches eine unerläßliche Bedingung zur Bildung brauchbarer Coaks ist.

Die zweite Art von Steinkohlen, die harzige Steinkohle ist die, welche in einer zahlreichen Menge von Abänderungen bei Weitem häufiger im Mineralreiche verbreitet ist, als die vorerwähnte; diejenige ferner, welche, je nach den verschiedenen Eigenschaften dieser Abänderungen, vorzugsweise zu allen technischen Zwecken verwendbar ist, welche daher auch eigentlich Steinkohle genannt wird. Ihre zahlreichen Abänderungen lassen sich, wie schon erwähnt wurde, in zwei Abtheilungen brin-

gen, welche nach ihren ausgezeichneten Eigenschaften, wie sie sich an den in Böhmen einheimischen Kohlen zeigen, sich leicht von einander unterscheiden lassen.

A. Die Schwarzkohlen.

Sämmtliche Abänderungen dieser Abtheilung haben eine rein schwarze Farbe, mit größerem oder geringerem Grade von Fettglanz (dem Glanze des Harzes oder eines mit Firniß beschriebenen Körpers ähnlich), auch die Farbe der fein zerriebenen Kohle ist schwarz. Ihr Bruch ist mehr oder weniger vollkommen muschlig; jedoch ist diese Beschaffenheit des Bruches in Folge der schiefrigen Struktur, welche ihnen meistens eigenthümlich ist, oft nur in kleinen Parthien wahrnehmbar. Sie sind mehr spröde als milde, mehr oder weniger leicht zerreiblich in Folge stärkeren oder geringeren Zusammenhanges; eben so ist ihre Härte verschieden, die härtesten und dichtesten sind so hart als die harzlose Steinkohle, größtentheils aber ist ihre Härte geringer, etwas größer als die des Gypses oder Steinsalzes aber geringer als die des Kalksteines. Das eigenthümliche Gewicht ist 1,27 bis 1,42. Nach Maßgabe der Verhältnisse des Bruches, der Struktur, der größeren oder geringeren Festigkeit, so wie nach dem verschiedenen Verhalten, welches die Abänderungen der Schwarzkohle beim Verbrennen und Verkoaken zeigen, werden sie mit verschiedenen Namen belegt. Die wichtigsten besonders benannten Abänderungen sind:

a) Die Schieferkohle. Sie zeichnet sich durch etwas dick und gradschiefrige Struktur aus, in welcher sie häufig Zwischenlagen von dem oben erwähnten faserigem Anthrazit enthält, außerdem ist sie stets rechtwinklich auf die schiefrige Struktur zerklüftet, so daß sie sich leicht in würfelförmliche Bruchstücke zerklagen läßt. Diese Zerklüftungsflächen sind gewöhnlich mit einem sehr dünnen Anfluge von weißer oder ochergelber erdiger Substanz (Thon und Eisenoxyd) seltener von Schwefelkies, noch seltener vom antimonhaltigen Schwefelblei überzogen. Die Kohle besitzt auf frischen Bruchflächen starken Glanz und ist oft lebhaft bunt angelaufen. Die Schieferkohle enthält um so weniger erdige Theile, je vollkommener die schiefrige Struktur und je höher der Grad des Glanzes ist. Bei dickschiefriger Struktur, großmuschligem Bruche und geringerem Glanze ist der Gehalt an erdigen Theilen größer; bei vollkommen schiefriger Struktur sind diese oft in dünnen Zwischenlagen sichtbar beigemengt und bei einiger Aufmerksamkeit leicht zu erkennen. Auch besitzen solche unreine Kohlen gewöhnlich ein größeres eigenthümliches Gewicht, welches sich schon durch die Gefühls Wage der Hand zu erkennen gibt. Die Schieferkohle bildet die Hauptmasse der böhmischen Schwarzkohlenlager im Königsgräber, Kalamitz, Pörsamer, Pilsener und Mattauer Kreise; einige andere Ab-

änderungen der Schwarzkohle kommen nur hie und da mit der Schieferkohle in geringer Menge vor, diese sind:

b) Die Pechkohle. Sie zeichnet sich durch ihren starken Fettglanz auf ihrem flachmuschligen Bruche aus, welchen sie nach allen Richtungen zeigt, so daß von schiefriger Struktur nichts wahrzunehmen ist. Sie findet sich in Böhmen nur an einigen Orten in dünnen Flözen zwischen der Schieferkohle, hauptsächlich in der Kohlenablagerung bei Kaduiz; da diese Flöze gewöhnlich nur einige Zoll mächtig sind, so lohnt es nicht der Mühe, sie besonders auszuscheiden. In andern Ländern bildet sie eigene Lager im Steinkohlengebirge; ein großer Theil derselben gehört jedoch, wenigstens nach geognostischen Verhältnissen zu den Braunkohlen.

c) Die Blätterkohle, eine sehr dünnstriefrige, fast blättrige Kohle, welche sehr leicht verwittert aber gut brennt; sie kommt auf den Kohlenlagern bei Žebrak vor, gegenwärtig kennt man sie nicht weiter unter den böhmischen Kohlen. Eine andere Abänderung der Schwarzkohle, welche bisher der Beobachtung der Mineralogen entgangen ist, bezeichnen wir hier mit der Benennung

d) Elastische Kohle. Sie hat nur einen geringen Glanz, eine ins Graue und Braune fallende schwarze Farbe, eine höchst dünnstriefrige, fast blättrige Struktur, läßt sich nach dieser in beliebig dünne Platten spalten, welche einen bedeutenden Grad von Zähigkeit und bei sehr geringer Stärke elastische Biegsamkeit besitzen, wie dünne Holzspänchen. Sie ähnelt einigermaßen dem bituminösen Holze der Braunkohlen, da die striefrige Structur nach ihrer Zartheit mit der Faserstructur des Holzes nahe übereinkommt; man entdeckt jedoch mit bloßem Auge auf den striefrigen Flächen eine zahllose Menge von organischen Resten, theils des Thierreiches, theils des Pflanzenreiches, welche zum Theile metallischen Schimmer und dunklere Farben mit stärkerem Glanze zeigen als die Hauptmasse. Sie brennt an einer Kerze entzündet mit großer hellgelber, stark rauchender Flamme, gleich einer Fackel und hinterläßt einen schwarzen zarttrübsigen Rückstand, welcher dann im Kohlenfeuer bei gutem Luftzuge langsam zu weißer Asche verglimmt, ohne dabei die Gestalt des angewandten Stückes merklich zu ändern. Sie wird in der Gegend ihres Vorkommens zur Beleuchtung verwendet, auf dieselbe Art, wie zu demselben Zwecke in manchen Gegenden Böhmens das harzige Kiefernholz gebraucht wird. Sie verwittert nicht und da sie sich in beliebig dünne Platten von mehr als einen Quadratzoll Fläche spalten läßt, so dürfte sie sich zur Bedachung solcher Gebäude eignen, bei welcher Feuergefahr ihre Anwendung nicht verbietet; wenigstens dürften solche Dächer eben so leicht als Schindeldächer, dabei aber dauerhafter und wohlfeiler seyn. Diese merkwürdige Kohlenabänderung findet

sich als oberste $\frac{1}{4}$ Schuh starke Schichte eines gegen 3 Schuh mächtigen Lagers von Schieferkohle, und zwar des jüngsten oder obersten in der im Ratoniger Kreise weit verbreiteten Kohlenformation. Andere Arten von Schwarzkohle mögen, da sie in Böhmen nicht vorkommen, hier nur kurz erwähnt werden.

e) Die Grobkohle, sie zeichnet sich durch unvollkommen schiefrige Struktur und körnigen Bruch aus, ist schwerer als die Schieferkohle, daher auch unreiner.

f) Die Rußkohle, sie hat ihren Namen von ihrem loseren Zusammenhange erhalten, vermöge welchem sie leicht zerreiblich ist und abfärbt, sie findet sich unter andern bei Rossitz in Mähren.

g) Die Kännelkohle (Candle Coal, Kerzenkohle) wird von den Mineralogen ebenfalls den Abänderungen der Schwarzkohle beigezählt, sie scheint jedoch ausschließlich in England vorzukommen; sie hat ihren Namen von dem Gebrauche, welchen die ärmerere Klasse von ihr zur Beleuchtung macht. In dieser Beziehung kommt sie mit der vorher angeführten elastischen Kohle überein, denn sie ist nicht schiefrig, sondern dicht im Bruche und hat bedeutenderen Glanz, zeigt keine organische Reste, springt in langwürlliche Stücke.

Andere Abänderungen der Schwarzkohle sind in den Gegenden ihres Vorkommens noch mit anderen Namen belegt worden, doch wurden diese nicht in die Systeme der Mineralogen aufgenommen, auch sind diese Benennungen nicht auf äußerlich wahrnehmbare Unterscheidungsmerkmale gegründet; hieher gehören die Splintkohle, Charrykohle, Eufingkohle u. a. in England, die Glenukohle im Lüttich'schen, die Schmiedkohle u. dgl.

Wichtiger als die angeführten Verschiedenheiten sind für den Techniker jene, welche sich beim Gebrauche der Kohlen ergeben, für welche man jedoch keine nur einigermaßen zuverlässige und durchgreifende äußere Merkmale auffinden kann, bei denen man vielmehr durch Versuche selbst, die jedoch ohne Schwierigkeiten zu veranstalten sind, die Unterschiede aufzusuchen genöthiget ist; diese betreffen die Fähigkeit zu verkoaken und die Hitzekraft der Kohlen.

Das Verkoaken der Kohlen beruht auf der Eigenschaft, beim Verbrennen weich zu werden, sich aufzublähen und vor dem völligen Verbrennen zu einer porösen schwammartigen Masse zu erstarren; wird diese Masse vor dem völligen Verbrennen aus dem Feuer genommen, oder wird es zu gehöriger Zeit unterbrochen oder durch abgehaltenen Luftzug verhindert, so erhält man Coaks. Die poröse Beschaffenheit erhalten diese durch die flüchtigen Substanzen, welche sich aus dem durch die starke Erhitzung persephten harzartigen Wesen bilden und theils in Dampf-

form theils als Gasarten entweichen, wobei die teigartig weiche Kohle aufgebläht wird.

Die Koaks kommen, wie schon angeführt wurde, in allen wesentlichen Eigenschaften, die Porosität ausgenommen, mit der harzlosen Steinkohle überein; doch liegt ein wesentlicher Unterschied in der ursprünglichen Bildung beider, denn die harzlose Steinkohle hat nicht ihr Bitumen verloren, sondern sie ist ohne dasselbe gebildet worden. Doch kommen in einigen Gegenden natürliche Koaks vor, welche durch Erdbrände aus harzigen Steinkohlen entstanden sind, sie zeigen die Porosität der künstlichen Koaks in hohem Grade; vergleichen sind von H ä r i n g in Tyrol bekannt. Nicht alle Steinkohlen bilden gute Koaks, denn obwohl aus allen sich die harzartigen und flüchtigen Bestandtheile auf die angegebene Weise austreiben lassen, so werden doch nicht alle Kohlen dabei weich; sie blähen sich daher nicht alle auf und backen dann auch nicht zusammen. Im Gegentheile haben sehr viele Schwarzkohlen die entgegengesetzten Eigenschaften; sie zerbersten nemlich beim Entzünden in kleine Stücke, welche sich nicht aufblähen und nicht zusammenbacken, daher keine brauchbaren Koaks liefern. Man nennt die ersteren Backkohlen, auch wohl, da sie sich vorzüglich für Schmiede eignen, Schmiedekohlen, die andern aber Sandkohlen, trockene oder magere Kohlen. Beide Arten, die trockene und die Backkohle finden sich unter den böhmischen Schieferkohlen.

Noch eine Art von Kohle, die Sinterkohle, welche beim Verbrennen nicht aufschwillt, sondern zu Klumpen sintert, scheint in Böhmen nicht vorzukommen. Die trockene Kohle eignet sich mehr für den Hausgebrauch, für Herdfeuer, die eine lebhaftes Flamme erfordern; die Backkohle verstopft gern den Rost des Herdes, welches durch gehöriges Lüften desselben mit dem Schürreisen verhindert werden muß.

Ist die Kohle während dem Verbrennen wieder starr geworden, also die Koaks bereits gebildet, so brennt sie dann bei gehörigem Luftzuge ohne weitere Flammenbildung fort, hält daher die Hitze sehr lange nach, was bei der trockenen Kohle weniger der Fall ist; diese ist zu allen Zwecken, wo die Wirksamkeit der Kohle auf einer lebhaften Flamme und leichten Verbrennlichkeit beruht, der Backkohle vorzuziehen.

(Fortsetzung folgt.)

Nähere Prüfung der bis jetzt in Anwendung gebrachten Methoden zur Erzeugung des kohlensauren Natrons (Soda).

Von Ernst Fried. Anthon, Director zu Wrisgrün.

(Schluß. *)

XXIII. Prückner'sche Methode aus Glaubersalz, Kohle und Kupferoryd.

Das Verfahren von Christ. Phil. Prückner, wofür derselbe von der kaiserlichen Academie der Wissenschaften in Petersburg in Folge einer von ihr gestellten Preisfrage den Preis von 100 Ducaten erhielt, besteht darin, daß das Glaubersalz durch Glühen mit Kohle in Schwefelnatrium umgewandelt und dann durch Kupferoryd in Natrium und Schwefelkupfer zerlegt werden soll. Was die Verhältnisse anbelangt, so gibt Prückner an, daß das wasserfreie Glaubersalz mit dem sechsten Theil gröblichem Kohlenpulver zu mischen sey und auf 100 Gewichtstheile wasserfreies Glaubersalz 60 Gewichtstheile Kupferoryd anzuwenden komme, woraus 57 Gewichtstheile trockenes Natrium erhalten werden sollen, welchem nur 6 — 8 Procent Glaubersalz beigemischt seyen, die aber durch kohlensauren Baryt entfernt werden können. Das hierbei abfallende Schwefelkupfer soll nach Prückner dann zur Darstellung von Kupfervitriol verwendet werden, und als solcher verwerthet oder daraus das Kupfer durch metallisches Eisen niedergeschlagen und dann durch Glühen wieder in Dryd umgewandelt werden. Die Schwefelsäure des Glaubersalzes geht also nicht nutzlos verloren, sondern wird als Kupfervitriol oder schwefelsaures Eisenorydul, (Eisenvitriol) verwerthet, während in letzterm Fall das einmal angeschaffte Kupfer immer wieder benutzt werden kann.

Was diese Methode anbelangt, so hatte ich bereits früher auf dieselbe Bezug habende Versuche angestellt, deren Resultat theilweise entsprechend war; da jedoch auf die nothwendigen Mengenverhältnisse, so wie auf die zu erhaltende Ausbeute bei denselben nicht die gehörige Rücksicht genommen wurde, so stellte ich mehrere neue Versuche zur Prüfung derselben an.

Es wurden zuerst 100 Gewichtstheile wasserfreies Glaubersalz mit 17 Gewichtstheilen Kohlenpulver innig gemischt und in zu lutirten Schmelzriegeln der Rothglühhitze ausgesetzt, wobei jedoch darauf Rücksicht genommen wurde, daß die Schmelzriegel nur zu $\frac{1}{4}$ mit dem Gemische angefüllt waren, um durch Übersteigen des schmelzenden Gemisches keinen Verlust zu erleiden.

*) In Folge eines Versehens wurde schon die im zweiten Bändchen 1842 der chem. Zeitschrift enthaltene Abtheilung dieses Aufsatzes mit »Schluß« bezeichnet; es hätte dort also: Fortsetzung heißen sollen. ☐.

den. Nach 3 Stunden war alles in ruhigen Fluß gekommen, worauf ich den Ofen sich erkalten ließ. Ich zog es absichtlich vor, die geschmolzene Masse (das Schwefelnatrium) nicht im schmelzenden Zustand auszugießen, sondern die Schmelztiegel im zutirten Zustand erkalten zu lassen, indem das Schwefelnatrium besonders in der Glühhitze und beim Zutritt der Luft wieder zu Glaubersalz verbrennt. Nach völligem Erkalten wurden die Tiegel zerschlagen und das Schwefelnatrium genau gesammelt und gewogen. Es betrug 59 Gewichtstheile. Das Schwefelnatrium wurde nun schnell in Stücke zerschlagen und sogleich in vorher zum Sieden erhitztes Wasser eingetragen, und so lange in Eiscen erhalten, bis sich das Schwefelnatrium bis auf etwas unzersezt gebliebene Kohle aufgelöst hatte. Zu dieser noch siedenden Auflösung wurden 60 Gewichtstheile fein pulverisirten Kupferglühspan eingetragen und gut umgerührt. Nach weniger als einer viertel Stunde war nun die Flüssigkeit ganz entschwefelt, denn eine kleine filtrirte Probe gab mit Bleizuckerauflösung versetzt einen ganz weißen Niederschlag. Nun wurde die das gebildete Schwefelkupfer enthaltende Aegnatronlauge zum Klären der Ruhe überlassen, das Klare abgesehen und der Rückstand ausgewaschen. Die Aegnatronlauge erschien braun, obgleich sie vollkommen klar war, und zwar ohne Zweifel aus dem Grunde, weil zu den Versuchen Kupferglühspan des Handels angewendet wurde und dieser gewöhnlich zufällig organische Beimengungen enthält, welche der Aegnatronlauge besonders in der Wärme eine braune Farbe ertheilen. Dieses hat nun allerdings nichts zu sagen, wenn man die Aegnatronlauge zur Bereitung von Kohlensäuren Natron verwendet, indem dann durch das nothwendige Glähen die braune Farbe zerstört wird. Soll jedoch die Aegnatronlauge für sich verwendet werden, so kann in manchen Fällen die braune Färbung allerdings etwas zu sagen haben, und es ist daher in diesem Fall erforderlich von organischen Stoffen freies Kupferoryd anzuwenden und überhaupt den Staub von der siedenden Lauge möglichst abzuhalten.

In sämmtlichen Laugeu wurde nun der Gehalt an reinem wasserfreiem Aegnatron ermittelt, wobei sich zeigte, daß im Ganzen nur 24 Gewichtstheile davon frei geworden waren, während der Rechnung gemäß 43 $\frac{1}{2}$ % Gewichtstheile, also fast das Doppelte hätten frei werden sollen.

Der Grund, warum in diesem Versuche viel zu wenig Aushente an Natron erhalten worden war, konnte wohl bloß in unvollständiger Zersetzung des Glaubersalzes liegen. Um jedoch diese Vermuthung zur Gewißheit zu erheben, wurden 100 Gran Schwefelnatrium von ganz derselben Qualität wie das angewendete in destillirtem Wasser aufgelöst, mit schwefelsäurefreier Salzsäure bis zur sauren Reaction versetzt, filtrirt, der Rückstand gut ausgewaschen und die klare Flüssigkeit vollständig mit

salzsaurer Barytauflösung niedergeschlagen. Der erhaltene schwefelsaure Baryt gut ausgewaschen, getrocknet und geglüht wog 57%, Gran, welche Menge 35% Granen unzersezt gebliebenem und in 100 Gran Schwefelnatrium enthalten gewesenem wasserfreiem Glaubersalz entspricht. Hierdurch ist also die andägesprochene Vermuthung gerechtfertigt; denn in dem Schwefelnatrium waren 35% Procent unzersezt gebliebenes Glaubersalz enthalten. Außerdem waren aber auch über 10 Procent Kohle und sonstige unauflöbliche Theile, wie durch einen direkten Versuch ermittelt wurde, darin vorhanden.

Das erhaltene Resultat dieses ersten Versuches war also in Bezug auf leichte Zersezbarkeit des Schwefelnatriums durch Kupferoxyd ganz genügend, denn die Entschwefelung der Schwefelnatrium-Lauge ging nicht nur schnell, sondern auch vollständig von statten. — Ungenügend war jedoch das Resultat in sofern als nur unvollständige Umwandlung des Glaubersalzes (beim Glühen mit Kohle) statt gefunden hatte, wodurch natürlich nicht nur die Ausbeute zu gering ausfallen, sondern auch eine mehr oder minder glaubersalzhaltige Soda erhalten werden mußte. Aus diesem Grunde war es also nothwendig zu versuchen, unter welchen Umständen eine vollständigere Reduction des Glaubersalzes auf Schwefelnatrium möglich sey, und da bei dem ersten Versuch zur Erzielung dieses Zweckes nur dreistündige mäßige Rothglühhitze angewendet wurde, so setzte ich jetzt neuerdings ein Gemisch von 100 Gewichtstheilen wasserfreiem Glaubersalz und 17 Gewichtstheilen Holzkohlenpulver durch 5 Stunden in zuluftirten Tiegeln einer heftigeren Glühhitze als das erstemal aus. Die Schmelztiegel wurden auch diesmal nicht eher geöffnet als bis sie erkaltet waren und die Ausbeute an Schwefelnatrium betrug diesmal 58 Gewichtstheile, zu deren Entschwefelung so viel Kupferasche als das erstemal angewendet wurde. Bei der Ermittlung der diesmal frei gewordenen Natronmenge ergab sich, daß dieselbe ebenfalls so gering war wie bei dem, das erstemal angewendeten Schwefelnatrium, indem nemlich aus 100 Gewichtstheilen wasserfreiem Glaubersalz nur 24 Gewichtstheile wasserfreies äzendes Natron erhalten worden waren.

Aus diesen beiden Versuchen scheint also hervorzugehen, daß das Glaubersalz durch Glühen mit Kohle sich nicht vollständig in Schwefelnatrium umwandeln lasse, aus welchem Grunde dann, falls sich diese Beobachtung, woran ich nicht zweifle, auch bei noch mehrseitigen Prüfungen bestätigen wird, die Prüdner'sche Methode als unpraktisch erscheint, indem sie wie wir gesehen haben, ein sehr glaubersalzhaltiges Produkt liefert, welcher Uebelstand sich (aus Gründen, die wir schon früher beim Koeltreuter'schen Verfahren haben kennen gelernt,) durch das von Prüdner vorgeschlagene Mittel, nemlich den kohlensauren Baryt, nicht sonderlich beseitigen läßt.

XXIV. Aus Glaubersalz, Kohle und Kohlensäure.

Zur Prüfung derjenigen Methode, nach welcher eine Schwefelnatriumauflösung durch eingeleitete Kohlensäure in entweichendes Schwefelwasserstoffgas und in der Auflösung verbleibendes kohlensaures Natron umgewandelt werden soll, wurden 71 1/2 Gewichtstheile wasserfreies Glaubersalz mit 12 Gewichtstheilen Holzkohlenpulver innig gemischt und durch Glühen in Schwefelnatrium verwandelt. Dieses wurde nach dem Erkalten pulverisirt, in siedendem Wasser aufgelöst, von der unaufgelöst verbliebenen Kohle durch Filtration getrennt und die aus 1 Misch. Gew. (50 1/2 Gewichtstheilen) pulverisirtem kohlensaurem Kalk (Kalkspath) vollständig durch überschüssige Salzsäure entwickelte Kohlensäure eingeleitet, und zwar auf die Weise, daß letztere nicht nur aus feinen Oeffnungen zur Beförderung der Absorption, in die Schwefelnatriumauflösung trat, sondern diese auch noch sich in einem Gefäß befand, in welchem sie eine verhältnißmäßig schmale Flüssigkeitssäule bildete. Nachdem alle aus dem 1 Mischungsgewichte kohlensaurem Kalk entwickelte Kohlensäure eingeleitet worden war, wobei sich fortwährend ein Schwefelwasserstoffgeruch verbreitete, zeigte es sich, daß der bei weitem größte Theil des Schwefelnatriums unzersezt geblieben war. Es wurde daher neuerdings aus 1 Mischungsgewicht kohlensaurem Kalk die Kohlensäure entwickelt und vollständig in die Auflösung geleitet, aber auch nachdem dieses geschehen war, enthielt die Flüssigkeit immer noch so viel unzersehtes Schwefelnatrium, daß sie so gelb als wie anfangs erschien. Nun wurde abermals aus bekannten Mengen kohlensauren Kalkes die Kohlensäure entwickelt und vollständig in die Schwefelnatriumauflösung eingeleitet, und so lange auf diese Weise fortgefahren, bis die Flüssigkeit eine Bleizuckerlösung nicht mehr braun färbte. Als dieser Zeitpunkt eingetreten war, waren im Ganzen 12 Mischungsgew. Kohlensäure verbraucht worden, welche aus 623 Gewichtstheilen kohlensauren Kalk entwickelt worden waren.

Die nun entschwefelte Flüssigkeit enthielt das Natron, als doppeltkohlensaure Verbindung, wovon ein Theil als krystallinisches Pulver auf dem Boden lag. Es wurde nun zur Trockne sabgedampft, und zur Umwandlung der erhaltenen weißen Salzmasse in einfach kohlensaures Natron bis zum Glühen erhitzt.

Die nun vollkommen wasserfreie Salzmasse betrug 43 1/2 Gewichtstheile und bestand aus 72 Proz. wasserfreiem kohlensaurem und 28 wasserfreiem schwefelsauren Natron.

Dieser bedeutende Gehalt von schwefelsaurem Natron hatte, wie wir auch bei der Prüfung der Pr ü c k e r'schen Methode gesehen haben, darin seinen Grund, daß das mit Kohle geglühte Glaubersalz nicht vollständig in Schwefelnatrium umgewandelt war.

Aus diesen Resultaten geht also hervor, daß allerdings durch einströmende Kohlensäure eine Auflösung von Schwefelna-

trium ganz vollständig in kohlensaures und zwar in doppelt kohlensaures Natron umgewandelt werden kann, allein die Kohlensäure muß in sehr großen Ueberschuß angewendet werden, welcher Umstand es nothwendig macht bei der fabrikmäßigen Ausführung dieser Methode die Veranstellung zu treffen, daß die von der Schwefelnatriumauflösung nicht absorbirte Kohlensäure nicht nutzlos in die Atmosphäre entweicht, sondern gezwungen wird, so lange durch frische Mengen von Schwefelnatriumaufösungen zu streichen, bis vollständige Absorption derselben statt gefunden hat, denn ohne Berücksichtigung dieser Vorsichtsmaßregel wird die in Rede stehende Methode nirgends mit Vortheil ausgeführt werden können, wenn nicht die Kohlensäure gerade unentgeltlich angewendet werden könnte, aber auch selbst in diesem Falle bleibt diese Methode aus dem Grunde nicht empfehlenswerth, weil wegen der schweren, ja vielleicht unmöglichen vollständigen Reduction des Glaubersalzes auf Schwefelnatrium immer nur eine mehr oder minder glaubersalzhaltige Soda gewonnen wird.

XXV. Aus salpetersaurem Natron und Pottasche.

Der niedrige Standpunkt, auf welchen in den letzten Jahrzehnten der Preis des ostindischen Salpeters heruntergegangen war, gab Veranlassung, daß die bereits früher bekannte Thatsache, (nach welcher sich salpetersaures Natron und kohlensaures Kali durch doppelte Wahlverwandtschaft in kohlensaures Natron und salpetersaures Kali umwandeln), hier und da benutzt wurde, um darnach die Soda fabrikmäßig zu erzeugen.

Um mich von dem Werthe dieser Methode zu überzeugen, wurden 86 Gewichtstheile salpetersaures Natron, so wie es im Handel vorkommt, und 70 Gewichtstheile feinste illyrische Pottasche, von 62 Prozent Kaligehalt zusammen in verhältnißmäßig wenig Wasser aufgelöst, zur Trennung der unlöslichen Verunreinigungen filtrirt und zur Krystallisation bei Seite gestellt. Nachdem sich die ausgeschiedenen Krystalle nicht weiter vermehrten, so wurde die Mutterlauge abgegossen, die Krystalle gesammelt und getrocknet. Das Gewicht betrug 36 Gewichtstheile und sie bestanden aus 33% Gewichtstheilen salpetersaurem Kali und 2% Gewichtstheilen Soda.

Die verbliebene Mutterlauge gab bei einiger Concentration wieder 70 Gewichtstheile Krystalle, bestehend aus 48% Soda und 21% salpetersaurem Kali.

Bei weiterer Concentration wurden wieder 42 Gew.-Theile Krystalle erhalten, welche aus 32 Soda und 10 salpetersaurem Kali zusammengesetzt waren.

Eine vierte Krystallisation lieferte eine gleiche Gewichtsmenge von Krystallen, wie die dritte, aber bestehend aus 24% Soda und 17% salpetersaurem Kali.

Endlich wurden bei wiederholter Concentration 21 Ge-

wichtstheile Krystalle erhalten, welche bestanden aus 11% Soda und 9% salpetersaurem Kali.

Die jetzt verbliebene Mutterlauge wurde nicht weiter abgedampft, hätte aber durch fernere Concentration zur Trockne, Mischen mit etwas Kohlenpulver, Erhitzen bis zum Glühen und nachheriges Auslaugen noch mehrere Gewichtsth. Soda gegeben.

Betrachten wir das bei diesem Versuche erhaltene Resultat etwas näher, so finden wir, daß eine vollständige Zersetzung des salpetersauren Natrons und kohlensauren Kalis in kohlensaures Natron und salpetersaures Kali statt gefunden hat, allein die beiden letztern Salze hängen so einander an, daß weder das eine noch das andere durch einmalige Krystallisation ein brauchbares Produkt liefert.

Unter mehreren versuchten Mitteln zur Trennung beider Salze fand ich zwei ganz praktisch. Das eine besteht darin, die verschiedenen Krystallisationen auf Brettern flach ausgebreitet, der trocknenden Wirkung der atmosphärischen Luft auszusetzen, und das verwiterte, zu Pulver zerfallene kohlensaure Natron in dem Grade, in welchem es sich bildet, von dem nicht verwiterten salpetersauren Kali abzusieben. Wenn auf diese Weise die Trennung vollendet ist, so wird sowohl das kohlensaure Natron als das salpetersaure Kali noch einmal in Wasser aufgelöst, wobei dem letztern, bis zum Verschwinden der alkalischen Reaction etwas Salpetersäure zuzusetzen ist, und zur Krystallisation befördert.

Das zweite Mittel besteht darin, daß die von verschiedenen Arbeiten erhaltenen, sich nach ihrem Gehalt ziemlich ähnlichen Krystallisationen noch einmal in Wasser aufgelöst, mehr oder minder concentrirt und so lange bei einer Temperatur von 20 bis 30° R. erhalten werden, als aus ihnen noch salpetersaures Kali allein anschießt.

Je ärmer bei diesem Mittel eine Krystallisation an salpetersaurem Kali ist, desto stärker muß sie concentrirt und bei desto höherer Temperatur zur gänzlichen Ausscheidung des salpetersauren Kalis stehen gelassen werden.

Die nach dieser Methode dargestellte Soda enthält immer noch etwas wenig salpetersaures Kali oder Natron, das man jedoch dadurch sehr leicht entfernen kann, daß man der abdampfenden Sodalauge etwa ein Prozent Holzkohlenpulver zusetzt, und dann die fertige Soda in einem Calcinirofen bis zum Glühen erhitzt, wodurch die letzte Spur von salpetersaurem Kali oder Natron zerstört wird.

XXVI. Aus Glaubersalz, Kalk, Kohle und Braunkstein.

Das Verfahren, so wie es E. Kressler irrthümlich als das seither in Deutschland meist befolgte beschreibt, besteht darin,

daß 1800 H krySTALLISIRTES Glauberſalz, 600 H Kalkhydrat, 600 H Laubholzfohle und 55 H Braunkſtein genommen, und alles im pulverisirten Zuſtand auf einem ebenen Fußboden vollkommen durch einander gemiſcht wird.

Dieſes zu einer Schmelzung beſtimmte Gemiſch wird in einem Flammenofen mit flachem Gewölbe und ſtarkem Zug allmählig eingetragen, und alle Viertelſtunden umgerührt und zwar ſo, daß nachdem das Erſteingetragene durchgängig ſchwach glüht, und umgerührt worden iſt, eine neue Menge eingefeßt wird, wozu 5 bis 6 Stunden erforderlich ſind. Unter öfterem Umrühren wird dann nach 2 Stunden das Feuer ſo verſtärkt, daß wo möglich binnen 2 Stunden alles in gleichförmigen glühenden Fluß gekommen iſt. Mit dem Feuer iſt dann ſo lange mäßig fortzufahren, bis nach Beendigung des Schäumens alles eine völlig homogene Maſſe bildet, wo ſie dann abgeſtochen wird, was bei gehöriger Arbeit in 12 Stunden zu geſchehen hat. Dieſe abgeſtochene Maſſe wird, nachdem ſie erkaltet iſt, in kleine Stücke zerſchlagen und an einem recht läſtigen Ort durch 3 Monate unter öfterem Umſchäufeln und Abſieben des entſtehenden Pulvers ausgebreitet liegen geſaſſen, dann die nicht zerfallenen Stücke gemahlen und noch 3—6 Monate liegen geſaſſen, während welcher Zeit ſie 30—33 Prozent an Gewicht zunehmen ſoll. Das erhaltene Produkt iſt dann die rohe Soda.

Um dieſe Methode aus eigener Erfahrung beurtheilen zu können, wurde ein Verſuch angeſtellt, bei welchem ganz nach Kreßler's Vorſchrift verfahren wurde, wobei jedoch die Miſchung nicht in völligen Fluß kam, ſondern nur breiſörmig blieb. Die Menge der zuſammengeſchmolzenen, nach dem Erkalten grau erſcheinenden Maſſe betrug aus obigen von Kreßler ſelbſt angegebenen Verhältniſsmengen von Rohſtoffen 1338 H .

Ueber die Erſcheinungen bei dieſem Verſuch iſt nichts ſonderlich Bemerkenswerthes zu erwähnen. Beim Eintragen des Gemiſches entſtand durch die Entwicklung von Waſſerdämpfen immer ſtarkes Ziſchen und Aufbrauſen, welch letzteres auch noch fortbauerte, als die Miſchung ſchon zum Glühen kam; ſpäter unter öfters wiederholtem Umrühren baute die Maſſe unter fortwährendem Flammenauſtoßen zur breiigen Conſiſtenz zuſammen. Während des Anheizens bis zur Beendigung der Operation, wurden dreimal Proben genommen, um ſie vorzutheilen und unterſuchen zu können. Die erſte Probe wurde genommen, als die Miſchung ſchon gehörig glühte und gerade anſang, zuſammenzuſintern. Sie erſchien ſchwarz, noch grob pulverförmig, zerfiel in Waſſer in 60 Prozent unauflöſliche und 40 Prozent auflöſliche Theile, in welch letztern 15% Prozent der ganzen Menge nach, waſſerfreies kohlenſaures Natron enthalten waren; die zweite genommene Probe war ſchon mehr zuſammengebunden, erſchien weniger ſchwarz als die erſte, und zerfiel in Waſſer in

60 Prozent unauflöslche und 40 Prozent auflöslche Theile, welche letztere 20 $\frac{1}{2}$ Prozent der ganzen Menge nach wasserfreies kohlensaures Natron enthielten. Die dritte Probe endlich war schon stark zusammengeschmolzen, erschien dunkelgrau und gab bei der Behandlung mit Wasser 64 Prozent unauflöslche und 36 Proz. auflöslche Theile, welche letztere 20 $\frac{1}{2}$ Proz. wasserfreies kohlensaures Natron zu erkennen gaben.

Die nach Beendigung der Operation abgestochene Masse zerfiel in Wasser in 64 Proz. unauflöslche und 36 Proz. auflöslche Theile, welche letztere endlich gar bloß 15 $\frac{1}{2}$ Prozent wasserfreies kohlensaures Natron enthielten. Die verschiedenen 3 Proben sowohl, als die abgestochene fertige Hauptmasse wurden nun flach ausgebreitet der atmosphärischen Luft ausgesetzt, und durch vier Monate liegen gelassen, allein hierdurch verbesserte sich der Sodagehalt keineswegs, sondern nahm noch um einige Prozente ab, woraus sich also ergibt, daß die Krcßler'sche Methode deswegen nicht empfehlenswerth ist, weil sie eine sehr geringhaltige Soda gibt.

XXVII. Aus Glauberſalz mit Kalk und Kohle.

Nach einem von dem Leblanc'schen etwas abweichenden Verfahren, sollen 14 Gewichttheile zerfallenes wasserfreies Glauberſalz mit 2 Gewichtstheilen Holzkohlenpulver und 4 Gew. Theilen fein gestebtem kohlensaurem Kalk innig gemengt bis zum Glühen erhitzt, und dann bis zum Zerfallen in einem Schupfen, Keller oder sonst einem geeigneten Orte, (je länger desto besser) liegen gelassen werden.

Nach diesem Verfahren wurden also 140 Theile zerfallenes wasserfreies Glauberſalz mit 20 Theilen freiem Holzkohlenpulver und 40 Theilen fein gemahlenen und gestebtem Kalk innig gemischt und in einem flachherbigen Calcinirofen, welcher vorher zum Glühen angeheizt worden war, auf einmal eingetragen. Das Gemisch kam langsam zum Glühen ohne Flammen auszustoßen; allmählig schmolz das Gemisch auf der Oberfläche zu einer Kruste zusammen, welche in die nach unten pulverige Masse eingerührt wurde. Bei weiterer Erhitzung schmolz die Masse langsam zusammen, unter Gasentwicklung, begleitet von zischendem Geräusche, was dann allmählich durch öfters wiederholtes Umrühren sich verminderte und nun eine wenig breiige Masse darstellte. Bis dahin hatte die Probe 1 $\frac{1}{2}$ — 1 $\frac{1}{2}$ Stunde durch und durch stark gegläht und wurde nun aus dem Ofen genommen und erkalten gelassen. Das Product dieser Schmelzung erschien nach der Erkaltnng in hellröthlichgrauen zusammengebackenen kleinen Klumpen und wog 120 Theile.

Während dieser Schmelzung wurden zu verschiedenmalen Proben genommen und für sich untersucht. Die erste dieser Probe; nachdem die Mischung glähte und zu schmelzen anfang. Die-

se Probe enthielt nach dem Erkalten 6% Prozent wasserfreies kohlensaures Natron und 26 Prozent im Wasser unauflöslliche Theile, und nach 4 Monaten 13% Prozent wasserfreies kohlensaures Natron.

Die zweite Probe wurde genommen, als das Gemisch schon durch und durch breiartig geworden war, und enthielt 19% Prozent wasserfreies kohlensaures Natron und 28 Prozent in Wasser unauflöslliche Theile und nach 4 Monaten 14 Prozent wasserfreies kohlensaures Natron.

Die dritte Probe, welche genommen wurde, als das zischende Geräusch nach wiederholtem Umrühren nachließ, zeigte einen Gehalt von 16 Prozent wasserfreiem kohlensaurem Natron und 25 Prozent in Wasser unauflöslliche Theile und nach 4 Monaten 15 Prozent wasserfreies kohlensaures Natron, und endlich die nach Beendigung der Manipulation aus dem Ofen genommene Masse zeigte einen Gehalt von 15 Prozent kohlensauren Natron und 24 Prozent unauflösllichen Theilen und nach 4 Monaten 16 Prozent wasserfreies kohlensaures Natron.

Es hatte sich also die Qualität der Soda von dem Zeitpunkt an, wo die zweite Probe genommen wurde, vermindert, und durch das Liegen die zweite und die dritte Probe verschlechtert. Bei allen Proben gaben die Auflösungen derselben bei der Neutralisation einen Schwefelwasserstoffgehalt zu erkennen, nach dem viermonatlichen Liegen aber nur die dritte Probe. Was die Gewichtszunahme durch das Liegen betrifft, so betrug dieselbe bei der fertigen rohen Soda nur wenige Prozente.

Bei einem spätern Versuch wurden 280 Gewichtstheile zerfallenes Glaubersalz, 40 Gewichtstheile pulverisirte Holzkohle und 80 Gewichtstheile kohlensaurer Kalk innig gemischt und einer anhaltenden aber gelindern Glühhitze wie bei dem ersten Versuch, ausgesetzt und während des Erhitzens 6 Proben nach und nach genommen. Die 5 ersten Proben waren pulverförmig die letzte war etwas zusammengeschmolzen. Die beiden ersten Proben enthielten nur etwas mehr als 1 Prozent kohlensaures Natron, die dritte und vierte Probe 2% Prozent, die fünfte Probe 24 Prozent und die sechste 22% Prozent. Sämmtliche Proben enthielten mehr oder weniger Schwefelnatrium.

Nach viermonatlichen Liegen enthielt die vorletzte Probe außer noch einigen Prozenten Schwefelnatrium 31 Prozent wasserfreies kohlensaures Natron.

Aus diesen beiden Versuchen ist also ersichtlich, daß bei dem gehörigen nicht zu starken Glühen des Gemisches und gehörigen langen Liegen allerdings eine ziemlich brauchbare rohe Soda erhalten wird; — allein wenn man berücksichtigt, welches bedeutende Betriebskapital besonders bei einer starken Erzeugung dadurch erforderlich wird, daß die geschmolzene Soda noch 4 — 6 Monate liegen bleiben muß, und welche große Räume hierzu

erforderlich sind, indem hierbei die Soda in möglichst dünnen Lagen sich befinden soll, so erscheint diese Methode für einen geregelten, starken, ungestörten Fabriksbetrieb durchaus nicht geeignet.

XXVIII. Aus Glaubersalz, Eisen und Kohle.

Dieses aus Frankreich stammende Verfahren wurde von einem Benedictinermönch Namens Matherbe bereits im Jahre 1778 vorgeschlagen und kam schon vor der Revolution in Javelle bei Paris zur Ausführung. Später stellte Alban in Gegenwart der Commissäre des Wohlfahrtsausschusses genauere Versuche darüber an, und schrieb folgendes Verfahren vor. Es werden 100 Kilogr. wasserfreies schwefelsaures Natron mit 20 Kilogr. Kohlenpulver innig gemischt und in einem Flammenofen das Gemenge zum Glühen erhitzt, wobei das Glaubersalz in Schwefelnatrium umgewandelt wird. Wenn dann das Gemisch in Fluß gekommen ist, so werden 20 Kilogr. altes Eisen zugelegt und gut durch einander gerührt, wobei sich das Eisen bald in der schmelzenden Masse auflöst. Nun werden 8 Kilogr. glühende Kohlen zugelegt und in die Mischung eingerührt, und zuletzt nachdem die Einwirkung der Kohle auf die schmelzende Masse etwas nachgelassen hat, noch 13 Kilogr. Eisen und 3 Kilogr. glühende Kohlen zugelegt. Wenn dann beim fortgesetztem Heizen das Gemisch in ruhigen Fluß gekommen ist, so wird es aus dem Ofen abgelassen und soll nach dem Erkalten aus obigen Verhältnissen 107 Kilogr. betragen, in denen außer Schwefeleisen soviel reines wasserfreies Natron enthalten seyn soll, daß dasselbe 100 Kilogr. kohlen-saures Natron zu liefern im Stande sey. — Von dieser Ausbeute ist aber nicht gesagt, ob sie im krystallisirten oder wasserleeren Zustand zu verstehen sey. — Nach der Alban'schen Vorschrift wurden nun 20 Gewichtstheile wasserfreies Glaubersalz mit 4 Gewichtstheilen Kohlenpulver gemischt und in einem Flammenofen zum Glühen erhitzt. Das Gemisch gerieth bald in Fluß und es wurden nun 4 Gewichtstheile Eisenspäne zugelegt und umgerührt, wobei sich die flüssige Masse ausblähte und Funken sprühte. Das Eisen löste sich schnell in der Masse auf, und es wurden nun 1 $\frac{1}{2}$ Gewichtstheile Kohlenpulver zugelegt, wobei sich bläuliche Flammen entwickelten und das Funken-sprühen wiederholte. Nach einiger Zeit wurde dann noch 2 $\frac{1}{2}$ Gewichtstheile Eisen und $\frac{1}{2}$ Gewichtstheile Kohle zugelegt und unter öfterem Umrühren so lange in Fluß gelassen, als noch ein Aufbrausen stattfand. Die geschmolzene Mischung wurde dann aus dem Ofen genommen und stellte nach dem Erkalten eine schwarze, feste, völlig geschmolzene, inwendig grünlüche, metallisch glänzende, schwere Masse vor und wog 18 Theile. Zu verschiedenen Malen wurden während der Schmelzung Proben genommen, aber alle besonders die letztern zeigten, obgleich deren Auflösungen zur Neu-

tralisation viel Säure erforderten, einen sehr großen, wenn nicht bloßen Gehalt von Schwefelnatrium so wie von Schwefeleisen, und erschienen so dunkelgrün, daß sie undurchsichtig waren, wie sie auch durch Filter gingen, und ließen sich so schwer auslaugen, daß an eine Anwendung derselben als Soda gar nicht zu denken war.

Um daher zu sehen ob sich durch langes Liegen die Qualität dieser Soda nicht verbessere, wurde sie ausgebreitet durch 4 Monate liegen gelassen.

Hierdurch wurde die Qualität der rohen Soda sehr bedeutend verbessert, denn sie ließ sich nun, nicht nur sehr leicht auslaugen, sondern gab auch eine klare, schwefelfreie Sodaauslösung. Der Gehalt an wasserfreiem Natron betrug bei der erst genommenen Probe 20¼ Procent, bei der zweiten 26 Procent, bei der dritten 33 Procent, und bei der vierten 28½ Procent, woraus sich ergibt, daß also die letzte Probe einer zu anhaltenden Glühitze ausgesetzt war.

Die Gewichtszunahme durch das viermonatliche Liegen betrug 33 Procent.

Was nun den Werth dieser Methode anbelangt, so gibt sie zwar ein in qualitativer Beziehung genügendes Resultat; allein der Umstand, daß die geschmolzene Masse 3—4 Monate liegen muß, um in Soda überzugehen, so wie der weitere Umstand, daß nach ihr fast nur die Hälfte des im Glaubersalz enthaltenen Natrons als Soda erhalten wird, machen diese Methode zur fabrikmäßigen Ausführung werthlos. Sehr zahlreiche Versuche, in der Absicht angestellt, um zu sehen, ob diese Methode nicht auf die Weise abgeändert werden kann, daß statt des Glaubersalzes gleich Kochsalz angewendet werden darf, indem ich dasselbe mit schwefelsaurem Eisenoryd und Kohle, theils mit Zusatz von metallischen Eisen, theils ohne Zusatz desselben dem Glühen unterwarf, gaben kein genügendes Resultat.

XXIX. Aus salpetersaurem Natron und Kohle.

Man hat auch eine Sodaerzeugungsmethode in Vorschlag, aber meines Wissens noch nirgends in Ausführung gebracht, nach welcher salpetersaures Natron (der sogenannte ostindische oder chilische Salpeter) mit Kohle gemischt und verpufft werden soll, wodurch es sich selber in kohlensaures Natron verwandelt.

Zur Prüfung dieses Vorschlags wurden 853 Gewichtstheile vollkommen lufttrockenes salpetersaures Natron von der Beschaffenheit, wie es als ostindischer Salpeter vorkommt, und 90 Gewichtstheile Holzkohlenpulver innig gemischt und in einem eisernen Kessel mit etwas glühenden Kohlen angezündet und abbrennen gelassen, wobei, wenn Kohle und salpetersaures Natron vollkommen trocken waren, die Verbrennung sich von selbst durch die ganze Masse gleichförmig verbreitete. War aber das eine

oder das andere feucht, so mußte durch künstliche Erwärmung die Verbrennung unterstützt werden.

Aus obigen Mengenverhältnissen von ostindischem Salpeter und Kohle, war nach dem Abbrennen eine geschmolzene weißliche Masse erhalten worden, deren Gewicht 533 Gewichtstheile und deren Gehalt an wasserfreiem kohlensaurem Natron 86 Prozent betrug. Wäre also die geschmolzene Masse durch Auflösen und Krystallisiren in krystallisirtes kohlensaures Natron verwandelt worden, so hätte die Ausbeute an letzteren 1232 Gewichtstheile betragen.

Hieraus ist also ersichtlich, daß, obgleich das erhaltene Resultat ziemlich genügend war, die Ausbeute doch noch um etwas gering ausgefallen ist, und zwar weniger deswegen, weil 533 Gewichtstheile rohe Soda erhalten worden sind, (welche Menge noch jene, die sich der Rechnung nach ergibt, um etwas übersteigt), als vielmehr aus dem Grunde, weil die erhaltene rohe Soda nur 86 Prozent reines wasserfreies kohlensaures Natron enthielt. Da der Grund hiervon leicht in einem zu geringen Verhältniß der angewendeten Kohle gegen das salpetersaure Natron liegen konnte, so wurde der Versuch auf die Weise wiederholt, daß diesmal um den dritten Theil mehr Kohle angewendet wurde, also statt 90 Gewichtstheile diesmal 120. Das Verbrennen des Gemisches ging jetzt bei gleicher Trockenheit der Materialien etwas schneller von Statten, als das erstemal, und die erhaltene rohe Soda, welche diesmal etwas überschüssige Kohle enthielt, was das erstemal nicht der Fall war, bestand aus ganz wasserfreiem kohlensaurem Natron und wog 525 Gewichtstheile, was also auf die ganze erhaltene Menge 1411 Gewichtstheilen krystallisirter Soda entspricht.

Es ergibt sich also namentlich aus dem letztern Versuch, daß diese Methode in Bezug auf Ausbeute, Qualität der Soda und leichte Ausführbarkeit die empfehlenswerthe von allen ist, allein da das salpetersaure Natron noch niemals in Deutschland einen solchen mindern Preis gehabt hat, daß bei den jetzigen Preisen der Soda ein Gewinn zu erwarten wäre, so fragt es sich auch, ob dies jemals der Fall seyn dürfte. — Unbestreitbar ist aber diese Methode die beste und von Wichtigkeit für jene Länder, in denen das salpetersaure Natron in hinlänglicher Menge natürlich vorkommt, und dürfte für dieselben ein wichtiger Ausführartikel werden.

XXX. Aus Kochsalz, Flußsäure und Kieselflußsäure.

Die Methode, die Soda aus Kochsalz mittelst der Flußsäure abzuscheiden, ist eine Erfindung der Engländer Spilsbury und N a n g h a m, auf welche dieselben im Jahre 1837 ein englisches Patent erhielten.

Nach diesem Verfahren sollen gleiche Gewichtstheile concentrirter, aus Flußspath und Schwefelsäure erhaltener Flußsäure und Kochsalz mit Wasser und zerpowerten Kieselsteinen gemengt werden, wodurch sich Kieselflußsäure bildet, welche auf die Weise das Kochsalz zerlegt, daß sich Salzsäure ausscheidet und schwerlösliches kieselflußsaures Natron bildet. Die Salzsäure wird vom ausgeschiedenen kieselflußsauren Natron getrennt, letzteres zur Verjagung der noch anhängenden Salzsäure bis zum Rothglühen erhitzt, dann mit seinem doppelten Gewichte pulverisirten kohlensaurem Kalk gemischt und mit Wasser gekocht, wobei sich nun durch doppelte Wahlverwandtschaft kieselflußsaurer Kalk und kohlensaures Natron bildet, welches letztere seiner Leichtlöslichkeit halber in Wasser leicht von dem unauflöslichen kieselflußsauren Kalk zu trennen ist. Auch können nach den Erfindern die Kieselsteine weggelassen werden, in welchem Falle dann sich flußsaures Natron bildet, welches durch kohlensauren Kalk in kohlensaures Natron und flußsauren Kalk umgewandelt wird.

Zur Prüfung dieser Methode wurden 20 Gewichtstheile trockenes Kochsalz in 80 Theilen Wasser aufgelöst, und die in einem Bleiapparat aus 13 Gewichtstheilen pulverisirten Flußspath und 30 Gewichtstheilen concentrirter Schwefelsäure entwickelte Flußsäure vermittelst eines Bleirohres in die Kochsalzlösung hineingeleitet. Nachdem dieses geschehen war, zeigte es sich, daß noch etwas unzerlegtes Kochsalz vorhanden zu seyn schien, und es wurde daher noch einmal die aus gleicher Menge Flußspath und Schwefelsäure entwickelte Flußsäure, um der möglichst vollständigen Zersetzung versichert zu seyn, eingeleitet. Während des Einleitens der Flußsäure ward Salzsäure aus der Kochsalzlösung frei, was sich später auch durch den bloßen Geruch zu erkennen gab, und gleichzeitig fiel ein weißes Pulver nieder. Nachdem auch diese zweite Menge von Flußsäure eingeleitet worden war, schien die Zersetzung vollständig zu seyn. Es wurde jetzt die saure Flüssigkeit, welche nun auch etwas freie Flußsäure enthielt, und daher einen sehr stechenden, Auge und Nase reizenden Geruch verbreitete und Glas ätzte, vorerst durch bloße Filtration, dann durch Pressen getrennt. Sie betrug 153 Gewichtstheile und hatte ein specifisches Gewicht von 1,091.

Das ausgepreßte, weiße, niedergefallene Pulver wurde scharf ausgetrocknet, so lange es saure Dämpfe von sich gab, und daher an Gewicht abnahm. Es wog jetzt 25 Gewichtstheile also den vierten mehr als das angewendete Kochsalz, und verlor beim Erhitzen bis zum starken Rothglühen noch 8 Prozent am Gewicht.

Es hatte einen schwachen, eigenthümlichen, etwas salzigen Geschmack, war in Wasser schwerlöslich und bestand höchst wahrscheinlich aus Fluornatrium (flußsaures oder fluorwasserstoffsaures Natron) und Fluorsiliciumnatrium (kieselflußsaures Natron), denn die erhaltene Ausbeute war zu groß, als daß sie bloß hätt-

te Fluornatrium seyn können, indem in diesem Falle die Ausbeute nur 14,3 Gewichtstheile hätte betragen dürfen; während die angewendete Menge Kochsalz bei vollständiger Umwandlung 32,4 Fluorsiliciumnatrium geben mußte. Die Bildung von Fluorsiliciumnatrium läßt sich hierbei recht gut durch den gewöhnlich bedeutenden Gehalt des käuflichen Flußpathes an Kiesel-erde erklären. Von diesem Umstand konnte jedoch nicht eine störende Einwirkung auf das zu erhaltende Resultat erwartet werden, indem die Patentträger angeben, daß es einerlei sey, ob man zum fraglichem Zwecke flußsaures oder kieselflußsaures Natron bereite.

Um nun dieses in kohlen-saures Natron umzuwandeln, wurde dasselbe mit dem gleichen Gewichte kohlen-saurem Kalk gemischt mit Wasser übergossen und unter fortwährendem Umrühren längere Zeit im Sieden erhalten. Hierbei entwickelte sich gleich Anfangs viele Kohlen-säure, woraus hervorzugehen scheint, daß in der erhaltenen Verbindung auf ein Mischungsgewicht Natrium 2 Mischungsgewichte Fluor enthalten waren, aus welchem Grunde also auch der anfänglich zugesetzte Kalk nicht zur vollständigen Zersetzung ausreichen konnte. Es wurde daher dem schon erwärmten Gemisch noch einmal soviel kohlen-saurer Kalk zugesetzt, als bereits darin enthalten war, und unter fortwährendem Umrühren zum Sieden erhitzt, und eine Viertelstunde darin erhalten. Noch ehe die Siedhize eintrat, fand eine sichtliche Zersetzung statt, indem der zugesetzte körnige, schwere kohlen-saure Kalk ein käseartig-flockiges aufgequollenes Ansehen annahm.

Nach viertelstündigem Sieden wurde ausgelaugt und die Lauge alkalimetrisch geprüft, wobei sich zeigte, daß aus den angewendeten 20 Gewichtstheilen Kochsalz, 10 Gewichtstheile wasserfrei gekochtes kohlen-saures Natron gebildet worden waren, während bei vollständiger Zersetzung 18,2 Gewichtstheile hätten gebildet werden sollen. Der beim Auslaugen unauflöslich verbliebene Theil enthielt noch ziemlich viel unzersetzten kohlen-sauren Kalk, woraus sich ergibt, daß also nicht eine zu geringe Menge von kohlen-sauren Kalk Schuld an der kleinen Ausbeute seyn konnte. Worin jedoch der eigentliche Grund hievon lag, dies habe ich bis jetzt noch nicht ermittelt, werde aber trachten, denselben baldigst zu erforschen.

Jedenfalls geht jedoch aus dem beschriebenen Versuche deutlich hervor, daß diese Methode gleich sinnreich wie theoretisch richtig ist, und daß, da der sich jedesmal bei der Zersetzung des fluß-sauren oder kieselfluß-sauren Natrons durch kohlen-sauren Kalk bildende fluß-saure oder kieselfluß-saure natürlich immer wieder statt Flußpath angewendet werden kann, und dieser letztere daher nur einmal anzuschaffen kommt, diese Methode auch wahrscheinlich bei weitem Prüfungen derselben sich als ökonomisch darthun dürfte, und um so mehr Berücksichtigung verdient, weil bei ihr das Kochsalz nicht vorher in Glaubersalz umgewandelt zu werden braucht.

Man dürfte aber bei der praktischen Ausführung dieser Methode sich besonders dann Schwierigkeiten entgegenstellen, wenn die zur Entwicklung der Flußsäure nothwendigen Bleiapparate nicht durch Thon oder Glas ersetzt werden können, denn der in den Entwicklungsapparaten nach der Zersetzung des Flußspathes durch Schwefelsäure zurückbleibende Gyps bildet einen so festen Klumpen von der Form des Entwicklungsgefäßes, daß er ohne große Beschädigung des Apparates nicht entfernt werden kann. Da jedoch, wie wir gesehen haben, es nichts zu sagen hat, ob zu dem fraglichen Zwecke Kieselflußsäure oder bloß Flußsäure angewendet wird, so ist es sehr leicht möglich, daß die Bleiapparate, durch Thon- oder Glasgefäße ersetzt werden können. Sollte dieses jedoch nicht der Fall seyn, so ist zu bemerken, daß der Bleiapparat nicht der freien Einwirkung des Feuers bei Entwicklung der Flußsäure ausgesetzt werden darf, indem er sonst unvermeidlich schmelzen würde, sondern sich in einem sogenannten Delbade befinden muß.

Berichtigung der im Februarhefte 1841 dieser Zeitschrift angezeigten optischen Schleifmaschine für Kegelschnittflächen.

Das Prinzip dieser Schleifmaschine wurde von Sachkundigen einstimmig als richtig anerkannt, und auch die Ausführung dieses Prinzips in Bezug auf die Combination in keinem Punkte beanstandet, die Versuchsweise ausgeführte Maschine jedoch von den meisten als unzulänglich erklärt, um über dieselbe, und ihren praktischen Werth oder Unwerth absprechen zu können. Daß die Combination der Maschine zur solidesten Ausführung sich unbedenklich eigne, wird durchaus nicht in Zweifel gezogen. Die Wirkung einer zu industriellen Gebrauche ausgeführten soliden Maschine würde wohl alle Bedenken heben, allein diese solide Maschine ist nicht vorhanden, und wird in meinen alles Wirken lähmenden Verhältnissen vielleicht noch lange nicht zu Stande kommen.

Indessen sind über diese noch unvollkommen ausgeführte Maschine doch einige Bedenken nach verschiedenen Ansichten geäußert worden, und zwar:

1. Ansicht. Diese Maschine würde jede verlangte Kegelschnittfläche schleifen, insofern die Schleifschale nur ein Punkt seyn konnte. Da es aber nicht möglich ist, mit einer Spitze eine zu optischen Zwecken brauchbare Glasfläche von was immer für einer Form zu schleifen, und jedenfalls eine Schale, wenn auch von unbedeutender Größe angewendet werden muß, so wird diese Schale sich nach dem Verhältnisse des höheren Scheitels einer Kegelschnittkrümmung hohl schleifen, und die vorstehenden Seiten dieser Schale die im Verlaufe flächere Krümmung des

Glas es verderben, also keine richtige Kegelschnittkrümmung entstehen können.

2. Ansicht. Die Maschine wird zwar jede convexe Kegelschnittfläche richtig schleifen, wenn eine Schleifschale von mäßiger Größe angewendet wird, weil die Schale durch die im Quadratmaße beträchtlichere Randfläche des Glases sich an den Seiten mehr abnützen muß, und diese nach der Combination der Maschine gegen den Rand des Glases zurücktritt. Dagegen wird aber selbst die kleinste Schale den Mittelpunkt einer Concavfläche verderben, daher für concave Kegelschnitte nicht entsprechen.

3. Ansicht. Die Maschine beschreibt im Durchschnitte der Prismen unbedenklich jede beliebige Kegelschnittkrümmung, und durch die Umdrehung dieser Krümmung um ihre erste Axe auch jede verlangte Kegelschnittfläche; allein die wirkende Schleifschale kann nicht in diesem Durchschnittpunkte selbst, sondern erst in einer bestimmten Entfernung von diesem angebracht werden, und diese wird daher nicht den Kegelschnitt selbst, sondern nur eine Parallele zu den beabsichtigten Schnitteformen, welche zwar von diesem nur sehr wenig abweichen, aber genau genommen doch kein Kegelschnitt seyn wird.

Diese Äußerungen waren mir um so wichtiger, als sie von Sachkundigen kamen, die über einen solchen Gegenstand abzusprechen berufen sind. Ich betrachtete sie daher als eine Aufforderung mich in die Prüfung der versuchsweise ausgeführten Gläser selbst näher einzulassen. Wenn auch deren volle Richtigkeit wegen der Unvollkommenheit der Maschine, und wegen Unsicherheit der Zentrirung schon vorhinein bedenklich war, so glaubte ich doch vielleicht zu einem Anhaltspunkte zu gelangen, woraus beurtheilt werden könnte, in wiefern sich von einer vollkommenen Maschine eine entsprechende Wirkung erwarten lasse, oder welche Bedenken sich zeigen, und inwiefern die Möglichkeit vorhanden ist, diese zu beseitigen. Verschiedenartig angestellten Versuche ergaben folgendes Resultat.

Die mit dieser Maschine versuchsweise nach Kegelschnittkrümmungen erzeugten Gläser wirken als Objective ziemlich entsprechend, und geben als Microscope auch bei sehr großen Oeffnungen ohne Blendung ein vollkommen reines Gesichtsfeld ohne die mindeste Verzerrung, scheinen aber doch im Mittelpunkte zu viel abgeschliffen zu seyn, welches in der Ellipse zwar kaum bemerkbar, jedoch in der Parabel noch mehr aber in der Hyperbel auffallend wird. Der weitere Verlauf gegen den Rand besonders bei einer im Verhältnisse der Brennweite sehr großen Oeffnung scheint die beabsichtigte Krümmung genau darzustellen. Wiewohl ich diese Unrichtigkeit aus der Unsicherheit der Zentrirung meiner unvollkommenen Maschine ableiten zu können glaubte, so war mir diese Erklärung doch nicht ganz befriedigend.

gend, weil die Schwierigkeit der Centrirung für die Ellipse, wie für die Parabel und Hyperbel gleich groß ist, und folglich auch die Formabweichung im Mittelpunkte für alle Kegelschnittkrümmungen gleich unsicher seyn sollte. Auf jeden Fall erregte dieser Umstand andere Bedenken.

Um hierüber ins Klare zu kommen, wäre die Fortsetzung des Versuchs mit mehreren eigends in dieser Absicht geschliffenen Gläsern von verschiedenen Halbmessern, und verschiedenen Kegelschnittkrümmungen nothwendig geworden, welches ich aber anderer Hindernisse wegen nicht sogleich vornehmen konnte.

Inzwischen nahm sich Hr. Professor Bersin am hiesigen technischen Institute aus Vorliebe zur Wissenschaft die Mühe, die Combination dieser Schleifmaschine zu berechnen, und fand in der Combination selbst zwar kein wesentliches Bedenken, fand aber, daß die Ebene der Schleifschale nicht in der Richtung der Tangente liege, wie für eine in ihrer ganzen Fläche wirkende Schleifschale vorausgesetzt werden muß, und machte mich wohlmeinend auf diese Unrichtigkeit aufmerksam.

Die Maschine ist nämlich so combinirt, daß die Axe der Spindel, welche die Schleifschale trägt, genau in der Ebene der Schnittfläche sich um die Kegellaxe bewegt. Die Schleifschale ist senkrecht an der Spindel befestigt, und der Mittelpunkt der Schale geht durch den Scheitelpunkt der zu schleifenden Fläche. Damit die Schleifschale in allen ihren Angriffspunkten gegen die zu bildende Fläche in gleichem Verhältnisse stehe, wird bedingt, daß die Ebene dieser Schale immer mit der Tangente eines Punktes zusammenfalle, welchen der Mittelpunkt der Schale eben berührt. Dieses ist für die Sphäre und Planfläche, welche ebenfalls als Sphäre mit unendlichen Halbmesser angesehen werden kann, vollkommen wahr, für die Ellipse, Parabel, und Hyperbel ist es jedoch unrichtig. Aus dieser Unrichtigkeit ist der an den versuchsweise geschliffenen Gläsern bemerkbare flächere Scheitel erklärbar, indem die nach der beiläufigen Form hohl eingeschlossene Schale bei dem Fortrücken aus dem Mittelpunkte sich gegen diesen neigt, und mit ihrem Rande den Mittelpunkt der Fläche selbst wegnimmt. Diese Abweichung wächst mit der Breite der Schale im Verhältnisse des Sinus jenes Winkels, welcher durch die Normale eines Punktes der Krümmen, und durch die aus diesem Punkte in der Schnittebene auf die Axe des Kegels gezogene gerade Linie gebildet wird, und kann nur dann Null werden, wenn die Breite der Schale Null, nämlich wenn diese ein Punkt, oder wenn der in der Frage stehende Sinus Null wird, d. i. wenn die Normale und die auf die Axe des Kegels gezogene Linie eine und dieselbe ist.

In der Sphäre und in der Planfläche, welche eine Sphäre mit unendlichen Halbmesser ist, wird jede aus einem Punkte der Peripherie auf die Kegellaxe gezogene gerade Linie zugleich

die Normale dieses Punktes, also der in Frage stehende Winkel wirklich Null. Es kann daher für die Kugel- und Planflächen eine im Mittelpunkt centrirte in ihrer ganzen Fläche wirkende selbst unformige Schleifschale angewendet werden. Dieses gilt für Concav- und Convexflächen. Um aber die übrigen Kegelschnitte zu schleifen, würde entweder

1. in der Maschine eine Vorrichtung angebracht werden müssen, welche die Axe der Schleifspindel in der Richtung der Normale leitet, oder

2. der Schliff bloß durch einen Berührungspunkt der Schleifschale zu effectuiren seyn.

Wiewohl eine Vorrichtung, welche die Schleifspindel in der Richtung der Normale, statt in der Richtung durch die Kegellaxe leitet, nicht gerade unmöglich seyn dürfte, so würde der Mechanismus doch ziemlich complicirt ausfallen, und kaum die Sicherheit des richtigen Schliffes verbürgen.

Der Schliff mit einem Punkte der Schleifschale unterliegt aber keiner Schwierigkeit. Ich habe selbst meine ersten Versuche im Schleifen auf eine ähnliche Art gemacht. Der Schliff fördert gut, und ich bin nur deswegen davon abgegangen, weil die Schleifschale den Sand und Schmirgel verspritzt, die Maschine verunreinigt, und zum Feinschliffe sehr reine Materialien erforderlich sind. Eine im Mittelpunkte centrirte Schale aber liegt ganz an der Glasfläche auf, hält das Schleifmittel zusammen, und bereitet es zum Feinschliffe vor, wesswegen ich letztere Methode vorzog, weil ich die vom Herrn Professor Bersin entdeckte Unrichtigkeit nicht geahnet hatte.

Wenn statt des Mittelpunktes der Schleifschale ein Punkt außer dem Mittel, entweder an der Fläche gegen den Rand, oder an der Stirne derselben genau durch den Scheitelpunkt des zu schleifenden Glases geführt wird, so wirkt diese Schleifschale auf die Glasfläche nur in einem Punkte.

Um dieses zu erreichen, wird die Schleifspindel entweder außerhalb der Schnittfläche, und mit dieser parallel, oder senkrecht auf die Schnittfläche gestellt. Im ersten Falle wirkt die an der Spindel senkrechte Schleifschale mit einem Punkte an ihrer Fläche, im zweiten aber mit einem Punkte an der Stirne, was besonders für Concavflächen brauchbar ist.

Die Maschine selbst kann übrigens mit einer Drehbank mit Support verglichen werden. Sie unterscheidet sich nur darin, daß die Hauptspindel, welche die Glasplatte trägt, senkrecht steht; — ein rechtwinkliges Dreieck statt der Leitspindel den Support an einer Ebene führet, und der Support selbst sich in einem Schenkel dieses Dreiecks befindet.

Die Schleifschale vertritt die Stelle des Drehstahls, und es wird daher bei der praktischen Benützung auf eine ähnliche Behandlung ankommen. Die Schale kann sogar noch leichter

als ein Drehstuhl gewechselt werden. Die Abnutzung der Schale hat nicht den geringsten Einfluß auf die Michtigkeit des Schliffes, und es kann, wenn eine Umschleifung dennoch bedenklich werden sollte, dieses Bedenken ohne Umstände durch eine frisch adjustirte Schale beseitiget werden. Die Adjustirung der Schale besteht aber nur darin, daß sie an ihrer Stirne runde, und an ihren Flächen eben abgedreht sey.

Prag im Dezember 1841.

Johann Schön,

Rechnungs-Abjunkt der k. k. prager Montourdkommission.

Literatur des Gewerbe- und Fabrikwesens.

Der Lehm-Bau durchaus verbessert und bewährt

durch zwanzigjährige praktische Erfahrung nebst der doppelten Harzplattendekung wie solche sich neuerdings als die wohlfeilste, dauerhafteste und zweckmäßigste Methode zur Dekung flacher Dächer herausgestellt hat. Ein praktisches Handbuch für Jedem, der sowohl auf dem Lande, als in der Stadt mit überaus geringen Kosten stattliche, trockene und feuerfeste Gebäude zu bauen wünscht. Von S. Sachs, Königl. Regierungs-Bauinspektor in Berlin. Mit einer Kupfertafel. Berlin 1841. Bei Albert Förstner.

Das vorliegende Werk zerfällt seinem Haupt-Inhalte nach in zwei Theile: der erste betrifft den Bau von Mauern aus wohlfeilem Materiale, wo namentlich am umständlichsten vom Lehm gehandelt wird, der zweite die Eindeckung flacher Dächer vorzüglich mit den sogenannten Harzplatten. Nach einer kurzen Einleitung, in welcher beide Gegenstände im Allgemeinen besprochen werden, folgt als erste Abtheilung eine sehr schätzbare vom Dr. L. v. d. E. d. d. o. r f herrührende Abhandlung über die physische und chemische Natur und Beschaffenheit des Lehms; dann ein Abschnitt über den Pfist-Bau mit Lehm, und endlich ein zweiter über den Bau mit luftgetrocknen Lehm-Ziegeln, wo noch mehreres dazu gehörige nebenbei besprochen und erörtert wird.

Die Tendenz dieser Abhandlung ist unverkennbar darauf hin gerichtet, dem Lehm-Bau insbesondere Anerkennung und Eingang zu verschaffen.

Gewiß schon lange hat man allenthalben die Ueberzeugung gewonnen, daß die, für manche Bauten aufzuwendenden Kosten mit den Zwecken der Bauwerke und mit dem Vermögen der Gebauer in keinem angemessenen Verhältnisse stehen, und dieser Fall tritt sehr oft ein, sobald die gewöhnlichen zwar vorzüglichen aber auch theueren Materialien verwendet werden. Darum wohl sind besonders in den südlichen Ländern schon seit unvorstelllichen Zeiten Häuser und Wirthschafts-Gebäude, deren Wände aus bloß zusam-

mengeſtampfter Erde, oder auch aus Luſteziegeln hergeſtellt ſind, im Gebrauche, und ſelbſt im Alterthume mögen die gemeinen Wohn- und Wirthſchaftsgebäude häufig auf ſolche Art erbaut geweſen ſeyn. Es iſt nicht in Abrede zu ſtellen, daß ſolche Bauten Wohlfeilheit und Zweckmäßigkeit in ſich vereinigen können. Die erſt erwähnte Bauweiſe mit bloß zuſammengeſtampfter Erde heißt man allgemein den Piſé-Bau. Von den meiſten, die den Piſé-Bau kannten und praktisirten, war biſher die gewöhnliche Ader- oder Lehmerde zu dieſem Zwecke vorgezogen worden, weil Lehm in der angemessenen Qualität ſelten aufzufinden und dann entweder zu mager, daher zu wenig cohärent, oder zu fett und daher dem Reißen und Schwinden zu ſehr ausgeſetzt iſt. Die künstliche Miſchung der Erd-Maſſe hielt man hier ſchon für zu umſtändlich und methodiſch, da alle Arbeiten ohne Zuthun von Bauverſtändigen bloß von Tagelöhnern verrichtet werden ſollten; aber eben in dem Umſtande, daß man darin einen Vortheil oder gar einen Vorzug finden wollte mit Leuten zu bauen, die keine eigentliche Kenntniß vom Bauweſen haben ſollten, liegt der Grund, daß der Piſé-Bau ſo oft mißglückte und namentlich unter den Bauleuten ſo häufige Gegner fand.

Unbefangen betrachtet gibt es zwar keine Urſache, den Piſé-Bau von den Wiſſenſchaften und der Prax der Bauverſtändigen aus bloßer Vornehmthuerei auszuschließen, es muß jedoch zugestanden werden, daß jeder Baumeiſter eine andere Bauweiſe vorziehen wird, da von der gewiſſenhaft fleißigen und guten Arbeit derjenigen, welche bei Piſé-Bauten unmittelbar Hand anlegen, unſtreitbar das Weiſte abhängt, und ſonach ohne eine ununterbrochene Beaufſichtigung des Baues eine Verantwortlichkeit ſlechterdings nicht übernommen werden kann.

Sonach iſt in der That an eine allgemeine Anwendung der Piſé-Methode zu großen und öffentlichen Baulichkeiten ganz und gar nicht zu denken, und für Privatbauten kann nur in ſofern Gebrauch davon gemacht werden, als man ſich von der Geſchicklichkeit des den Plan entwerfenden Baumeiſters, eben ſo wie von der vollkommen tüchtigen Ausführung des Werkes überzeugt halten darf, wie dieß etwa dann der Fall iſt, wenn der künftige Herr ſein Haus ſelbſt bauen hilft.

Der Verfaſſer des vorliegenden Werkes erkennt dieß endlich ſelbſt an. Nachdem er auf mehr als 30 Seiten über den Piſé-Bau gehandelt hat, ſpricht er die Meinung aus, daß derſelbe doch nur für eingeſchoſſige Landgebäude, wo die unmittelbare Aufſicht und Mitwirkung des Eigenthümers möglich iſt, beſchränkt bleiben müſſe, und geht zu dem Bau mit luſtroffenen Ziegeln über, welchen er für zuverlässiger und zu ſtädtiſchen Gebäuden geeignet erklärt.

Von dem Piſé-Bau lehrt das vorliegende Buch nichts mehr, als bloß die Manipulation mit Lehmerde, und das Reſultat der darüber gemachten Ratiſonnements ermuntert im Allgemeinen zu deſſen Anwendung, natürlich aber inſbeſondere nur für kleinere

Objecte. Viel wichtiger ist der Bau mit Luftziegeln; wir müssen es dem Herrn Verfasser daher sehr dank wissen, daß er sich ernstlich um die Sache annimmt; denn alle Welt will noch immer nicht glauben, wie zugleich solid und wohlfeil sich Mauern aus solchem Materiale herstellen lassen.

Gebäude aus lufttrockenen Lehmziegeln verdienen in Beziehung auf ihre Festigkeit, Wohlfeilheit und Zweckmäßigkeit in der That alle Berücksichtigung, und sollten mehr in Ausnahme kommen, als es bis jetzt geschehen ist. Wenn der Verfasser sich über diesen Gegenstand eben so umständlich eingelassen hätte, als über den Pisé-Bau, so wären wir ihm sehr verpflichtet, denn die vieljährigen Erfahrungen eines denkenden und wahrheitsliebenden Mannes blieben, indem sie mitgetheilt werden, nicht allein einen Beitrag zu dem in dieser Beziehung ohnehin spärlichen Fundgruben für die Wissenschaft, sondern sie muntern auch zur Selbstprüfung und Nachahmung auf.

Vielles von dem, was der Verfasser in praktischer Hinsicht über die Eigenschaften und Beschaffenheit des Lehms bei dem Pisé-Bau bemerkte, kann jedoch auch für den Bau mit Lehmziegeln nützlich zur Kenntniß genommen werden.

Die Methode, durch Mörtelsteine die Außenseiten der Lehm-mauern zu schützen, ist zweckmäßig und neu; aber die Herstellung dieser Steine ist bekannt, denn sie sind nichts anders als Betons-Steine, nur mit dem Unterschiede, daß feinere Steinstücke zu ihrer Erzeugung angewendet werden. Betons-Blöcke für den Wasserbau zu andern Zwecken braucht man schon lange in Toskana und andern Orten.

In demselben Maße aber, als wir in die Erfahrungen des Verfassers Vertrauen haben, und seine Arbeit im Allgemeinen werth schätzen, muß es und erlaubt seyn, mit Freimüthigkeit auch seine Irrthümer zu bemerken. Sie betreffen meistens Ansichten, über die der Laie und Praktiker kein Urtheil hat, und die darum auf Treu und Glauben angenommen werden müssen. Sie stehen aber oft zu grell mit dem ab, was man allgemein für wahr hält, als daß sie unberührt bleiben könnten.

So können die S. 34 und 35 aufgestellten Behauptungen über die Unzerdrückbarkeit verschiedener Baukörper, nicht zugegeben werden, *und es ist sehr wahrscheinlich, daß das Eisen unbemerkt gebildene Irrthum* jedoch keineswegs die Schlussfolge, daß Lehmmauern auch für Gebäude mit Stodwerken anwendbar seyen, und einen bedeutenden Grad von Stabilität besitzen.

Was der Verfasser S. 36, 37, 38 über die Gewölben erwähnt, hat wohl in Vielem seine Richtigkeit, aber die Aufstellung einer, von andern abweichende Theorie ist hier weder nöthig noch nützlich. Unter Voraussetzung der gewöhnlichen Begriffe über Gewölbe hätte das Erforderliche wenn nicht besser so doch eben so gut erklärt werden können. — Jede weitere diesfällige Erörterung scheint dem Referenten hier nicht am Plage; nur soll noch erwähnt werden,

daß aus den ersten, schon im hohen Alterthume praktizirten Versuchen, eine Art Wölbung mit tragsteinartig immer weiter vorspringenden Scharen, herzustellen, so viel wir wissen, und so viel sich mit Grund schließen läßt, das gothische Gewölbe sich nicht entwickelt habe. Der volle Bogen ist lange vor dem gothischen im Gebrauche und in Ausübung gekommen, welches auch der natürliche Gang der Sache ist.

S. 54 sagt der Verfasser daß nirgends weite Schornsteinröhren angebracht zu werden brauchen. — Wenn sichs blos um den Zug handelte, so müßte man diesem Ausspruche beipflichten; aber über offenen Feuern entsteht in der Rauchröhre Manruß und im Falle es nicht erlaubt ist oder nicht zugegeben werden will, die engen Röhren von Zeit zu Zeit durch Ausbrennen davon zu befreien, so müssen über freien Feuern weite Schornsteine angeordnet werden. Also enge Röhren nur für geschlossene Feuerungen. — S. 58 wird behauptet, der erhärtete Lehm sei fester als die Bindung zwischen Mörtel und Ziegeln. Bei uns ist dies nicht der Fall, und gewiß auch nirgends, wo man nicht sagen müßte, daß man überhaupt einen schlechten Mörtel habe. —

Über die chemischen Wirkungen, welche das Erhärten des Mörtels hervorbringen, stellt der Verfasser S. 62 und 65 offenbar irrige und selbst widersprechende Behauptungen auf. Das Erhärten rühret nicht, oder nur in sehr geringem Grade von der Bildung von kohlenstoffsaurem Kalk her, sondern von kieselstoffsauren, thonsauren und andern Verbindungen. Dies ist eine ausgemachte Sache und kann auch, ohne schwierige Analysen vorzunehmen, leicht bewiesen werden. Dieser Beweis stellt sich übrigens sogar von selbst heraus, da es unbestreitbar ist, daß die dicksten Mauern im Innern vollkommen erhärten. Der Herr Verfasser behauptet zwar gegen alle Erfahrung, daß derjenige Mörtel, zu welchem, wie im Innern der Mauern, aus der Atmosphäre keine Kohlensäure zutreten kann, selbst nach Jahrhunderten nur einen lockeren Zusammenhang habe, und mit leichter Mühe mit den Fingern zerrieben werden könne, sagt aber mit Berufung auf einen bei Haaren herbeigezogenen physikalischen Grund, zwei Seiten weiter gerade das Gegentheil davon.

Die S. 72 ausgesprochene Ansicht des Verfassers, daß der Sand im Mörtel nichts anders thut, als den erhärtenden Kalk vor dem Aufreißen zu bewahren, und nebenbei, aus ökonomischen Rücksichten, als ein Mittel zu betrachten sey, die Quantität des Mörtels durch dessen Beimengung zum Kalle zu vermehren, steht mit dem Vorerwähnten im Zusammenhang, muß auf gleiche Weise als irrig bezeichnet werden, braucht aber keine Widerlegung.

Ebenso unrichtig sind die aus solchen Prämissen gefolgerten Schlüsse, daß die Form und Größe des Sandes, so wie sonst die physische Beschaffenheit seiner Bestandtheile gar keinen Einfluß auf die Güte des Mörtels habe, daß man statt des Sandes verschiedene zertrümmerte Körper mit gleichem Erfolge dem Kalle zumengen könne, daß zu wenig Sand im Mörtel nicht schädlich sey etc.

Insofern der größte Theil dieser Abhandlung nur praktische Gegenstände betrifft, so kann sie, ungeachtet der gemachten Rügen, der Tendenz und dem Inhalte nach im Ganzen doch nicht anders als für recht nützlich erkannt werden, denn die Competenz über praktische Gegenstände wird Herrn Sachs eingeräumt, nicht aber über Theorien.

Der zweite Theil dieses Werkes handelt, wie bereits erwähnt wurde, von der Eindeckung flacher Dächer. Namentlich aber ist von S. 79—99 zuerst ausschließlich, und dann fort und fort im Verlaufe des Textes bis zu Ende der ganze Inhalt des von Herrn Baurath Gustav Linke herausgegebenen Werkes über den Bau der flachen Dächer v. Braunschweig 1840, besonders in Beziehung auf die praktische Anwendung des darin abgehandelten, umständlich und polemisch kritisiert. Die Erwiderung oder etwaige Berichtigung dieser Kritik muß dem betreffenden Autor überlassen bleiben.

Den Schluß des Buches bildet die Beschreibung der Dacheindeckungen mit Harzplatten nach Angabe des Herrn Sachs. Seine Platten bestehen aus Papier mit einer dazwischen gestrichenen Mischung von Kolophonium und Theer. Zwei Lagen in gutem Verband gelegter Platten, also 4faches Papier mit 4fachen Ueberstrich und darüber eine Befandung bilden den Harzkörper, und darauf wird ein in Kalkmörtel gelegtes Pflaster von Dachsteinen, denen die Risen abgehauen worden sind, oder von eigends zum Pflastern erzeugten dünnen Ziegelplatten als Schutzlage hergestellt.

Diese Art Dachdeckung, deren Details in dem hier besprochenen Buche sehr verständlich und umständlich beschrieben werden, hat freilich noch keine lange Erfahrung für sich, doch ist dies mit allen neuen Deckungsmethoden der Fall, und sie übertrifft jetzt fast alle ohne Ausnahme an Leichtigkeit in der Anfertigung, an Zuverlässigkeit und an Wohlfeilheit.

Referent kann nicht umhin, zum Schluß hier noch eine Bemerkung auszusprechen. So viele Bücher der neuern Literatur über bauliche Gegenstände und bauliche Interessen behandeln ihren Gegenstand, in der jetzt gleichsam epidemisch für Alles beliebten, sogenannten populären Weise. Wenn darunter verstanden seyn will, deutlich, klar, ohne gelehrte Pedanterie und unverständlichen Schwulst, so müssen wir uns Glück wünschen; wenn der Inhalt aber halb für Laien, halb für Sachverständige geschrieben ist, so leidet darunter die Einheit des Zwecks und der Darstellungsweise. Es gliedert sich das Werk nur unformlich und am Ende findet kein Theil des Publikums seine volle Rechnung und Befriedigung.

Herrn Sachs's vorliegendes Werk enthält recht viel Gutes, recht viel Wahres, es leidet mitunter auch an den eben angezeigten Fehlern, ist aber überdies noch mit so viel Polemik durchwoben, daß es, obgleich eine höchst schätzbare Erscheinung der neuern baulichen Literatur, wahrlich nicht als Handbuch gelten kann, wie es doch benannt ist.

Die äußere Ausstattung des Werkes ist gut.

Wffb.—

Gewerbliche und industrielle Miscellen.

Verlustigen des.

(Der Chemiker, als satyrischer Nachdruck-Verhinderer.)

Die Süddeutsche Buchhändlerzeitung (1842 No. 1) liefert unter dem Titel: »Neue Methode des Nachdruckes« einen weitläufigen Artikel aus der englischen Zeitschrift: The Athenaeum (vom 4. Decemb. v. J.), den wir hier in einem für den Zweck unseres Blattes kurz bearbeiteten Auszuge geben.

Der Fortschritt der Entdeckungen ist so rasch, daß selten eine Woche vergeht, wo wir nicht irgend ein Wunder zu berichten haben. Anfangs Octobers erhielten wir eine Probenummer unseres in Verslin nachgedruckten Journal's mit der Abbildung des Porzellansthurmes in Rantling. Dieser auf keine bis jetzt bekannte Weise verfertigte Abdruck war ein so vollständiges Facsimile, daß wir selbst hätten schwören mögen, er sey aus unserer Presse hervorgegangen. Der einzige Unterschied bestand in dem etwas geringern Gehalte der Dinte, woraus wir auf ein litho- oder zinkographisches Verfahren schließen, u. s. w. Unser Correspondent bemühte sich fruchtlos, die gewünschte Aufklärung zu erhalten, und brachte nur in Erfahrung, daß ein Mann in Erfurt der Erfinder sey, aber ein tiefes Geheimniß daraus mache u. s. w.

Wohl für die wenigsten unserer verehrlichen Leser wird es nöthig seyn, hier erst noch die Bemerkung beizufügen, daß jenes angebliche Geheimniß höchstens in einer Modifikation des vielartigen Verfahrens, Facsimilia behufs des Druckes anzufertigen, bestehen könnte, wie man denn schon seit einigen Jahren alte Manuscripte sogar mit der nachgeahmten Altersfarbe des Papieres in einer Vollkommenheit wiedergibt, die nichts zu wünschen übrig läßt, und jede fernere derartige »Geheimniß«-Krämerei überflüssig macht. So hatte z. B. bereits vor mehreren Jahren ein Schweizer Lithograph den Industriösen (Einsal *), eine Süddeutsche Zeitung in der bezeichneten Art nachzudrucken und schon eine Reihe von Nummern geliefert, als er eines Tages, zu seinem Schrecken, statt des Textes jener Zeitung den Kopf eines wohlbekannten Thieres mit langen Ohren auf seinem Steine abgedruckt fand. Jeder erneute Versuch hatte denselben Erfolg: Eselsköpfe kamen zum Vorschein, so oft er seine diebische Hand an jene Zeitung legte, die behert schlen und blieb. Der Hefenmeister aber war — ein Freund des Zeitungsschreibers, ein berühmter Chemiker, der durch geeignete Mittel der Druckerschwärze die Eigenschaft benahm, abgelöst werden zu können, und diese einem Eselskopfe mit unsichtbarer Dinte mittheilte.

*) Erzählt von der Redaction in der obengenannten Buchhändlerzeitung.