

Stickstoff so gross ist, dass der noch unverbrannte Kohlenstoff und Kohlenoxydgas nur mehr ein paar Percente im Gesamtgewichte der entweichenden Gase ausmacht, so können sich diese unverbrannten Brennstoffe nicht mehr mit dem Sauerstoffe des Luftüberschusses zusammen finden und entweichen unverbraunt, um so mehr, als nur bei hoher Temperatur eine Verwandtschaft besteht und ein paar Fuss über die Feuerstelle hinaus nicht mehr die nöthige Temperatur besteht. Auf dem Wege bis zur Essenmündung werden diese unverbrannten Bestandtheile wohl sich oft noch berühren, allein da ist es schon zu spät, und findet keine chemische Verbindung mehr statt.

Diess ist nicht nur allein bei diesen gasförmigen Stoffen der Fall, sondern auch bei den flüssigen Reagentien, selbst bei grossen Verwandtschaftsverhältnissen unter gleichen Bedingungen. Wenn man z. B. eine dünne Lösung von einem schwefelsauren Salze mit Chlorbarium eine ganz kurze Strecke in einer Rinne ausfliessen liesse, und man es dort plötzlich gefrieren lassen könnte, so würden gewiss noch in der gefrorenen Masse, wo eben so gut keine chemische Action mehr stattfinden kann, als bei den Brennstoffen unter einer geringeren Temperatur ausser der Feuerstelle, mehrere Percente beider Salze unzersetzt sich vorfinden.

Bei so hohen Temperaturen, wo sich Gase verbinden sollen, ist zudem die gegenseitige Anziehung ganz aufgehoben, und es waltet die Expansivkraft vor, daher auch deshalb die chemische Verbindung sehr erschwert, und nur dann möglich ist, wenn beide Stoffe in Berührung kommen.

Die Verdünnung der unverbrannten Brennstoffe ist besonders wegen dem Stickstoff sehr gross, welches durch folgendes Beispiel erläutert werden soll.

Gesetzt, es werden Steinkohlen gebrannt ohne Aschengehalt mit $80\frac{0}{100}$ C

7 " H

16 " HO theils hygroskopisch, theils chemisch gebunden. Der Wasserstoff gehe vollständig in Wasser über, von den $80\frac{0}{100}$ Kohlenstoff werden jedoch nur 70 Theile zu CO₂, 8 Theile bloss zu CO verbrannt und 2 Theile entweichen ganz unverbraunt. Man erhält daher als Verbrennungsproducte oder Rauchgase

C unverbraunt	2·00 Gew.-Thle.
CO aus 8 C ($8 \times 2·33 =$)	18·64 " "
CO ₂ aus 70 C ($70 \times 3·67 =$)	256·90 " "
HO aus 4 H ($4 \times 9 =$)	36·00 " "

Sauerstoff wird verzehrt

$10·64 + 186·90 + 32 = 229·54$

u. Stickstoff frei ($229·54 \times \frac{79}{21} =$) 863·51 " "

2 Theile C und 18·64 CO würden

Luft zum Verbrennen brauchen 76·00 " "

somit entstehen aus 100 Gewichtstheilen obiger Steinkohle Rauchgase ohne Luftüberschuss

$1253·05$ Gew.-Thle.

Zur Verbrennung von 2C und 18·64 CO wird

O erfordert 15·96 Gew.-Thle.

hiez zu C 2·00 " "

" CO 18·64 " "

somit soll sich chemisch verbinden,

d. h. verbrennen 36·60 Gew.-Thle.

folglich trifft es $1253·05 : 36·6 = x : 1$ auf 1 unverbranntes $34·23$ Gewichtstheile verbrannte unnütze, die Berührung hindernde Rauchgase, und wenn man die Gewichtstheile derselben für Volumina nehmend praktisch darstellt, Quadrate mit 1" Seitenlänge macht, und in der Mitte ein Quadrat von etwas mehr als 2" Seitenlänge verzeichnet, welches also $\frac{1}{34}$ des grossen Quadrates einnimmt, und von denen das eine ein Gewichtstheil C oder CO vorstellt, das benachbarte aber einen Gewichtstheil O der noch freien atmosphärischen Luft, so hat man ein ungefähres Bild der grossen Verdünnung der unverbrannten Bestandtheile in den Rauchgasen. Bei der geringen Verwandtschaft, der hohen Temperatur, wo die ausdehnende Kraft so sehr überwiegt, bei der Schnelligkeit der Luftströmung und der Kürze des Weges ist eine Annäherung und chemische Verbindung nicht leicht denkbar, und es sind sicherlich in dieser Beziehung bestimmte Grenzen gesetzt.

Weil aber ganz gewiss ist, dass desto mehr den einzelnen unverbrannten Stoffen die Möglichkeit geboten wird, je längeren Weg sie mit einander durchzumachen haben, so dürfte eben so gewiss sein, dass die Zuleitung dieses Ueberschusses von Luft nicht innerhalb der Feuerstelle, oder an den Seiten, sondern wie bisher gebräuchlich war, durch ein Ventil im Heizthürhül zu geschehen habe, wie schon früher erwähnt wurde. Am zweckmässigsten dürfte da ein Schieberventil mit mehreren Löchern sein. Combes gibt als Grösse der Ausmündung der Seiteneanäle, deren er sich zum Einlassen des Luftüberschusses bediente, $\frac{1}{6}$ der freien Fläche zwischen den Roststäben an. Da bei Durchgang durch das Ofenthürhül weniger Hinderniss stattfindet, dürfte als Grösse für das Ventil $\frac{1}{10}$ des freien Raumes genügend sein.

Die Mangelhaftigkeit der vollständigen Verbrennung der schweren Entzündlichkeit des Kohlenoxydgases oder der Kohlenwasserstoffverbindungen CH und CH₂ zuzuschreiben, ist nicht gegründet, denn wenn das Kohlenoxyd der ganzen Ofengicht oder das Leuchtgas oder Sumpfgas durch einen glimmenden Span oder ein schwaches Grubenlicht so plötzlich und so grosses Unheil bringend entzündet wird, kann von einer schweren Entzündbarkeit nicht die Rede sein. Augenblicklich verbrennen diese Stoffe, wenn Luft und Hitze da ist, bis auf die wenigen, durch die Verdünnung von der Berührung sehr abgesperrten Atome. (Fortsetzung folgt.)

Der preussische Salzbergbau zu Stassfurth und dessen Ausbeute an Kalisalzen.

Der „Berggeist“ vom 2. Februar d. J. Nr. 10 bringt nachstehende Mittheilung: „Die (preussische) Bergwerksindustrie hat erst seit einem Jahre einen Zuwachs erhalten, der schon jetzt in den weitesten Kreisen verdientes Aufsehen erregt und der berufen zu sein scheint, Preussen in werthvollsten Artikeln unabhängig vom Auslande zu machen, ja selbst die Rollen zu vertauschen, in denen für diese Artikel Preussen zum Auslande stand. Wir meinen die Kalisalze des Steinsalzlagers zu Stassfurth in der Provinz Sachsen, und unsere Leser sind vielleicht nicht ungehalten, wenn wir ihnen einige Notizen hierüber vorlegen, die uns von einem Besucher dortigen Bergwerks zukommen.

Das Salzlager Stassfurths zeigt uns die Resultate und Producte eines ruhigen Abdunstungsprocesses, wie wir ihn in seiner Entwicklung und Fortbildung noch heute im Todten Meere, oder in den Salzgärten des Mittelländischen Meeres beobachten können — es enthält die feste Salzmasse, welche dereinst im Urmeere aufgelöst war, und zwar, da die schwerlöslichen Salze sich zuerst, die leichtlöslichen sich zuletzt ausscheiden mussten, geschichtet nach den Gesetzen der Löslichkeit. Das 1000 Fuss mächtige Salzlager — das Liegende ist mit dieser Tiefe noch nicht erreicht — enthält in den untern 800 Fuss nur reines, wasserhelles Steinsalz in regelmässig übereinander gelagerten 6 Zoll starken Schichten, die durch $\frac{1}{4}$ Zoll starke Schnüre von Anhydrit abgegränzt werden. Auf diese folgen 180 Fuss mit Bittersalz verunreinigtes Steinsalz und diese endlich werden überlagert von einer 100 Fuss mächtigen Schicht zerfliesslicher Salze, hauptsächlich aus werthvollen Kalisalzen bestehend. In letzterer ist auch eine reiche Ausbeute salinischer Mineralien enthalten; es finden sich in denselben schön ausgeprägte Anhydritkrystalle, Tachhydrit, Carnallit, amorphe Knollen von Boracit, Kieserit etc., nur organische Ueberreste sucht man vergebens, höchstens sind sie durch Kohlenwasserstoffgase repräsentirt, die ungefährlich ab und zu sich in einzelnen hangenden Schichten der Kalisalze zeigen.

Die Schichten fallen mit 20 bis 30 Grad ein, und es können desshalb alle drei Gruppen in ein und derselben Sohle abgebaut werden. Die mittlere Schicht, das mit Bittersalz verunreinigte Steinsalz (sal mixte) hat jedoch zur Zeit nur wenig Verwendung gefunden und es geht der Abbau desshalb nur in zwei Feldern um, von denen das östliche die Steinsalze, das westliche die Kalisalze gewinnt. — Die domähulichen, 70 Fuss breiten Ausrichtungsstrecken und Abbauörter machen einen überwältigenden Eindruck, und beherrscht uns überhaupt in unterirdischen Bauen mehr als anderswo der Gedanke, unmittelbar vor höheren Mächten zu stehen, so ist es vorzugsweise in dieser Werkstätte, wo die Stoffe so meisterhaft nach chemischen Thätigkeiten geordnet sind, und der Zauber von Farbenspielen und die Reinheit der Salze das Auge jedes denkenden Forschers besticht.

Die über Tage befindlichen Betriebsanlagen tragen das Gepräge einer neuen, auf der Höhe heufiger Technik stehenden Schöpfung. Zwar eingezwängt durch die hart an die Schächte herantretenden Gebäude eines Provincial-Städtchens, welches sich rühmt, in frühern Jahrhunderten eine Rolle gespielt zu haben, sonst aber noch bedenklieh drein schaut, ob die neue Industrie nicht eine durchs Alter geheiligte Institutionen, seine gemüthlichen Zustände untergraben möchte, zeigt das Werk auf einer kleinen Scholle Erde eine vorzügliche Ausstellung der mannigfaltigsten Vorrichtungen zur Förderung, Verladung und Weitertransportirung der Producte, sowie zur Bereitung der verschiedensten Salzarten.

Die Production beschränkt sich, wie schon angedeutet, hauptsächlich auf Steinsalze und auf die Kalisalze, früher Abraumsalze genannt. Boracite (86 borsaure Talkerde + 10 Chlormagnesium + 4 Wasser), welche nur sporadisch in den Lagern vorkommen, bilden einen Handelsartikel noch nicht, und Kieserite (86 schwefels. Talkerde + 13 Wasser) erhalten erst jetzt Bedeutung durch eine grossartige, auf Ausbeutung der Schwefelsäure berechnete

Fabrik. Die Stein- und Kalisalze sind aber schon Waare des Welthandels geworden. Der Steinsalzdebit beträgt jährlich ca. 900,000 Ctr. Das Vorurtheil gegen Steinsalz, so ungefertigt es auch ist, und andererseits der vom Monopol vorgelegte Hemmschuh lassen für das Inland nur eine langsame Ausdehnung des Debits zu, hindern aber nicht eine Erweiterung des Exports, und da dieser im wohlverstandenen Interesse durch die billige Preisstellung von 1 Sgr. pro Ctr. Steinsalz begünstigt wird, wird der Kampfplatz der Concurrnz gegen ausländisches, namentlich englisches Salz, täglich weiter hinaus, jetzt fast schon bis in die Häfen Englands geschoben. Einen eigenthümlichen, sehr gangbaren Artikel, worauf die Landwirthe besonders aufmerksam sein möchten, bilden unter den verschiedenen Salzsorten die Viehsalzlecksteine, von denen schon jetzt jährlich über eine Viertel Million Stück abgesetzt werden.

Der Schwerpunkt liegt jedoch im Vertrieb der Kalisalze. Es bestehen dieselben hauptsächlich aus Carnallit ($26\frac{3}{4}$ Chlorkalium + $34\frac{1}{2}$ Chlormagnesium + $38\frac{3}{4}$ Wasser), sind aber im gewöhnlichen, verkäuflichen Zustande mit etwas Steinsalz und Kieserit vermengt, so dass der Chlorkaliumgehalt in der Regel nur 16 bis 18 Pct. beträgt. Directe Verwendung finden diese Salze mit jährlich etwa 50,000 Ctr. zur Düngung der Felder, andere 800,000 Ctr. gehen aber in chemische Fabriken, um hier durch einfache Umkrystallisation raffinirt und in 80procentige Chlorkaliumsalze verwandelt zu werden. Noch vor zwei Jahren schlummerte dieser Industriezweig, es wurden in 1861 = 46,000 Ctr., in 1862 = 390,000 Ctr., in 1863 = 850,000 Ctr. abgesetzt, und jetzt beschäftigen sich unmittelbar um Stassfurth herum dreizehn Fabriken grössten Kalibers mit Zubereitung der Kalisalze. Die Staatsregierung schenkt dieser Industrie ungetheilte Aufmerksamkeit und geht mit den Fabriken, welche den Vertrieb der Salze vermitteln, Hand in Hand.*) In keinem Artikel war bisher das Inland so abhängig vom Ausland, als gerade in den Salzen des Kali (Salpeter, Pottasche etc.), und um so wichtiger ist daher der unerschöpfliche Stassfurther Fund. Der Markt gestattet augenblicklich noch nicht, die Stassfurther Kalisalze zur Pottasche zu verbrauchen; jene 800,000 Ctr. Rohsalze werden zu 100,000 Ctr. Chlorkalium umkrystallisirt; die Salpeterhütten setzen diese in ebensoviel Ctr. Salpeter um, und diese werden schliesslich als etwa 150,000 Ctr. Schiesspulver in den Verkehr gebracht. Der Preis des Rohproducts wie der des Fabricats wird daher zur Zeit im Wesentlichen nur durch den Preis des Bengal-Salpeters und durch den des Chili-Salpeters bestimmt. Fällt ersterer, oder steigt letzterer, so muss der Preis für das Stassfurther Chlorkalium herunter, kann sich aber wieder heben, wenn der Bengal-Salpeter steigt, oder Chili-Salpeter fällt. Bei dem heutigen Preis von $12\frac{2}{3}$ Thlr. für Bengal- und von 5 Thlr. für Chili-Salpeter kann sich das Stassfurther Fabricat recht gut auf 4 Thlr., das Rohproduct auf 9 Sgr. halten.

Schon jetzt werden jedoch Anstrengungen gemacht, die Chlorkaliumsalze auch zur Pottasche zu verwerthen. Für diesen Artikel würde sich der Preis anders bestimmen,

*) Ein Beweis, dass auch beim Bestande des Monopols eine einsichtsvolle Staatswirthschaft — salzverbrauchenden Fabriken eben nicht nothwendiger Weise entgegen sein müsse.
Die Red.

da mehrere andere Factoren einwirken, und das Resultat wird schliesslich sein, dass man für Salpeterfabrication den bisherigen Preis zu halten sucht, für Pottaschengewinnung aber herunter gehen muss.

So schnell und so bedeutend sich auch Stassfurth schon gehoben hat, so lässt sich bei dem Werth und der Unentbehrlichkeit des Kali dem Werke doch noch ein weit grösserer Aufschwung prophezeien. Es ist schon jetzt auf dem Continent die wichtigste Kaliquelle und wird unzweifelhaft in kurzer Zeit den Markt der gesammten industriellen Welt beherrschen.

Aus den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

(Fortsetzung und Schluss aus Nr. 8.)

Herr Anton Hořinek erinnerte an die, in der ersten, in diesem Wintersemester abgehaltenen Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt vom Vorstande des chemischen Laboratoriums Herrn Carl Ritter v. Hauer mitgetheilten analytischen Untersuchungsergebnisse der Ebenseer Salinen-Producte und theilte anknüpfend an dieselben die Ergebnisse der Analysen, der bei der Saline in Ischl zur Versiedung kommenden Soolen und dor daselbst erzeugten Producte mit. Dieselben waren im Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt von Herrn Carl v. Hauer und unter seiner Leitung von Herrn A. Hořinek ausgeführt worden.

Der Salzbergbau wird durch Auslaugung des sogenannten Haselgebirges in dem eine Stunde von dem Orte Ischl entfernten Salzberge betrieben. Der Bergbau nimmt einen Flächenraum von 131.000 Quadratklafter ein und besitzt 8 zu Tage mündende Strecken (Stollen) in einer Gesamtlänge von 3850 Klafter. Ein Theil der hier gewonnenen Soole kommt auch in die Saline Ebensee zur Versiedung. Im Jahre 1862 wurden beim Ischler Salzbergbau 1,778.710 Kubikfuss Soole gewonnen.

Bei einem Verbrauche von 8683 Klafter Holz wurden daselbst in zwei Sudhütten mit drei Pfannen 273.453 Ctr. Sudsalz, 14.564 Centner lockere Nebensalze und 91 Ctr. Pfannenstein erzeugt.

Auf der Saline Ischl wird Soole aus dem zum Werke gehörigen Bergbau und dem zum Werke Hallstatt gehörigen versotten.

Die Hallstätter Soole enthält bei einem spec. Gewichte von 1.2052 in einem Kubikfuss 17.849 Pfund Salze, ein Kubikfuss wiegt demnach 67.973 Pfund.

Die Ischler Soole ergab bei einem spec. Gewichte von 1.2154 in einem Kubikfuss 18.562 Pfund Salze; ein Kubikfuss derselben wiegt 68.548 Pfund.

In 100 Theilen dieser Soolen wurden gefunden:

	Hallstätter Soole	Ischler Soole
Schwefelsaure Kalkerde	0.36	1.03
Schwefelsaures Natron (Kali)	0.44	1.72
Chlormagnesium	0.35	0.55
Chlornatrium	25.16	24.65
Wasser	73.74	72.92
	100.05	100.87

Der Gehalt an reinem Chlornatrium ist demnach in beiden Soolen nahezu gleich; dagegen differirt der Gehalt an fremden Salzen in beiden Soolen um 2.15 Percent, da derselbe in der ersteren 1.15, in der letzteren

3.30 beträgt. Erwähnt muss jedoch werden, dass erstere eine neue, letztere eine drei Jahre alte Soole ist.

Die Soolen sind inclusive der Nebensalze vollkommen gesättigt, da die Löslichkeit des reinen Wassers bei gewöhnlicher Temperatur für 100 Theile Wasser 26.47 Theile Chlornatrium beträgt.

Analysen vom Vorgang-, Mittel- und Nachgangsalze gaben folgende Resultate:

	Vorgangsalz	Mittelsalz	Nachgangsalz
Schwefelsaure Kalkerde	0.58	1.16	0.14
Schwefelsaures Natron (Kali) 1.08	1.99	0.73	
Chlormagnesium	0.16	0.16	0.12
Chlornatrium	92.43	95.85	96.89
Wasser	4.84	1.75	2.12
	100.00	100.00	100.00

Die Analysen der abfallenden Nebenproducte ergaben bei

	Mutterlange	Dörrauswuchs	Pfannenstein
Schwefelsaurer Kalk	0.22	0.53	28.12
Schwefelsaures Natron (Kali) 1.70	4.65	37.56	
Chlormagnesium	2.01	1.86	0.47
Chlornatrium	23.58	83.97	30.22
Unlöslich. Rückstand	—	—	0.04
Eisenoxyd	—	—	0.13
Wasser	72.48	8.99	3.46
	99.99	100.00	100.00

Was die Durchführung der Analysen anbelangt, so ist zu bemerken, dass nicht alle einzelnen Stoffe sich mit gleicher Präcision bestimmen lassen.

Namentlich ist es der Wassergehalt der einzelnen Salzsorten, dessen Bestimmung einigen Schwierigkeiten unterliegt. Erhitzt man die Salze auf jenen Grad, bei welchem sie absolut wasserfrei werden, so entweicht stets auch mit den letzten Theilen ein wenig Chlor; wird andererseits beim Trocknen nur eine Temperatur angewendet, bei welcher noch kein Chlor entweicht, so bleibt noch eine beträchtliche Menge des hygroskopischen Wassers in den Salzen zurück. Die indirecte Wasserbestimmung, d. i. die Berechnung derselben aus dem Verluste dürfte sich sonach am meisten der Wahrheit nähern.

Was die Combinirung der Basen und Säuren an Salzen anbelangt, so ist diese, wie bekannt, von theoretischen Gründen abhängig, da kein Mittel zu Gebote steht, um directe die wirklich vorhandenen Salzcombinationen zu ermitteln. Es ist am wahrscheinlichsten, dass nicht bloss Combinationen nach dem Principe der Bildung schwerlöslicher Salze präexistiren, sondern dass vielmehr alle möglichen Salzcombinationen, wenn auch nur in sehr untergeordneten Mengen vorhanden sind. Während des Siedeprocesses finden aber auch ferner durch den Wechsel der Temperatur und den Concentrationsgrad der Laugen Umsetzungen Statt, wodurch in gewissen Stadien leichter und in anderen schwerlösliche Salze, sowie auch Doppelsalze, die wieder eine verschiedene Löslichkeit besitzen, entstehen.

Es ergibt sich diess deutlich aus der Menge fremder Bestandtheile, die neben den in verschiedenen Zeiten der Sudcampagne geschöpften Salzungen vorkommen. So könnte das im Beginne der Sudcampagne geschöpfte Salz, wenn in den Soolen bloss Chlormagnesium ursprünglich vorhanden wäre, kein Chlormagnesia enthalten, da es das am leichtesten lösliche aller vorhandenen Salze ist. Man muss sonach annehmen, dass auch schwefelsaure Magnesia vorhanden ist, oder während des Sudprocesses gebildet wird, die mit schwefelsaurem Kali als ein schwer lösliches Dop-