

geschlossenen Luft über 10 cc hinaus eine oder beide Pipetten von Quecksilber entleert und durch Zuhilfenahme von Rohr l^1 die Volumvergrößerung gemessen.

Der Ansatz des Gefäßes a^1 oberhalb des Hahnes k^1 wird durch einen Gummischlauch über die Wasseroberfläche im Gefäß n hinaus mit der Atmosphäre in Verbindung gesetzt. In a^1 wird, damit darin wie in a Wasserdampfension herrscht, eine Spur Feuchtigkeit eingeführt. Zur Vereinfachung der Ablesung und Berechnung wird l^1 am besten so kalibriert, dass, wenn α das jedem Theilstrich entsprechende Volumen von Marke 0 an gerechnet bezeichnet, bei den Theilstrichen von l^1 gleich der Quotient von

$$\frac{a^1 + \alpha}{a^1}$$

angegeben wird, so dass z. B. bei dem Theilstrich, für den $\alpha = 10$ cm ist, bei der angegebenen Grösse des Instrumentes die Zahl 1,2 steht, entsprechend

$$\frac{50 + 10}{50} = \frac{60}{50};$$

entspricht die Differenz zwischen dem Stand des Quecksilbers in Rohr b^1 vor und nach der Druckverminderung β cc, so ist

$$\frac{V + v + \beta}{V} = \frac{a^1 + \alpha}{a^1},$$

woraus V leicht berechnet werden kann. Die Genauigkeit, mit der das Instrument arbeitet, ist natürlich abhängig von dem Verhältniss des Rauminhaltes von a zu a^1 und der Feinheit der Kalibrirung und Theilung des Rohres l^1 und b^1 . Bei den angegebenen Grössenverhältnissen ist eine hinreichend genaue Ablesung und Einstellung des Quecksilbers in gleiches Niveau in Rohr l^1 und b^1 ohne besondere Beobachtungsvorrichtung (z. B. drehbares Fernrohr mit Einrichtung zur vollkommenen Horizontalstellung der Axe) nicht möglich. Wo ein derartiges Instrument nicht zur Verfügung steht, müssen für hinreichend genaue Ablesungen die Grössenverhältnisse des Hilfsapparates anders gewählt werden.

Moor-Versuchs-Station in Bremen.

December 1892.

Wie sollen Analysen von Salzsoolen und Kochsalz ausgeführt und berechnet werden?

Von

J. und S. Wiernik.

Die Ermittlung der Zusammensetzung von Salzsoolen und von Kochsalz dürfte wohl nicht für eine analytische Untersuchung schwierigster Art angesehen werden, besonders wenn dabei die in sehr geringen Mengen und nur unter Umständen vorkommenden Bestandtheile unberücksichtigt bleiben und man sich mit der Bestimmung der Hauptbestandtheile, zu denen wir Chlor, Calcium, Magnesium und Schwefelsäure rechnen wollen, begnügt. Indess wird sich jeder Analytiker dennoch einer Schwierigkeit bewusst sein, wenn er an der Hand seiner Analysenresultate zur Feststellung der Menge eines jeden der verschiedenen Bestandtheile schreiten soll. Da fragt sich gewiss jeder, in welcher Weise nun am zweckmässigsten zu verfahren sei, in welcher Weise müssten eigentlich die Säuren und Basen vertheilt und vereinigt werden, damit man zu einer mit der Wahrheit im Einklange stehenden Zusammensetzung des analysirten Stoffes gelange. Da es aber allgemein, in Lehrbüchern wie in Veröffentlichungen, heisst, die Vertheilung der ermittelten Mengen von Säuren und Basen kann und muss eine willkürliche bleiben, weil die Umsetzung der verschiedenen, in der Salzsoole vorkommenden Salze eine verschiedene, häufig von den Gewichts- und Temperaturverhältnissen abhängige ist, so hilft man sich eben einfach, wenn auch unter häufigem Kopfschütteln, darüber hinweg, indem man nach „klassischer“ Vorschrift jedes Mal die Vertheilung auf eine mehr oder minder willkürliche Art vornimmt. Die Folge davon ist, dass man in der Soole- und Kochsalzanalyse bezüglich der Art und Weise, wie die Salze gruppirt werden, allgemein jeder Übereinstimmung entbehrt. Nichtsdestoweniger kann angeführt werden, dass meistens, so viel uns bekannt, nur nach dreierlei Regeln verfahren wird.

Die eine Regel, welche wir u. A. auch bei Fresenius¹⁾ vertreten sehen, gründet sich auf die Thatsache, dass, wenn Chlormagnesium und Natriumsulfat in Wasser gelöst werden und diese Lösung eingedampft wird, Chlornatrium unter Bildung von Magnesiumsulfat ausgeschieden wird. Dement-

¹⁾ Anleitung zur quantitativen chem. Analyse. 6. Aufl. II, S. 290 u. 315.

sprechend wird nun verfügt²⁾, man binde bei der Ausrechnung der Analyse die Schwefelsäure zunächst an Kalk, dann an Magnesia; bliebe noch ein Schwefelsäurerest, so wäre dieser an Natron zu binden; bliebe hingegen ein Magnesiarest, so wäre derselbe auf Chlormagnesium zu berechnen. Wie leicht ersichtlich, wird bei dieser Art der Berechnung das Natriumsulfat (bez. unter Umständen auch Kaliumsulfat) ausser Acht gelassen.

Wir wollen der Kürze halber im Nachstehenden diese Regel unter der Bezeichnung „MgSO₄-Regel“ verstehen.

Der zweiten Regel, welche wir u. A. bei Böckmann³⁾ berücksichtigt finden, wird hingegen als Thatsache zu Grunde gelegt, dass in den Salzsoolen eine Umsetzung von Magnesiumsulfat und Chlornatrium zu Chlormagnesium und Natriumsulfat stattfindet, und betheuern in Folge dessen deren Anhänger, man möge bei Berechnung der Analyse zunächst alle Magnesia als Chlormagnesium anführen, dabei die äquivalente Menge Chlornatrium vom „Gesamt-Chlornatrium“ abziehen, wodurch man den wirklichen Gehalt an Chlornatrium erhält. Ferner binde man die gefundene Schwefelsäure vor Allem an Kalk und sollte man mehr Schwefelsäure finden, als dem ermittelten Gehalte an löslichem Kalk entspricht, so berechne man diesen Überschuss als Natriumsulfat.

Im umgekehrten Falle solle man den Rest von Kalk an Chlor binden und nothwendiger Weise die äquivalente Menge NaCl vom Chlornatriumgehalte wiederum in Abrechnung bringen.

Bei dieser Berechnungsweise wird somit ein Gehalt an Magnesiumsulfat in den Salzsoolen für unzulässig erklärt. Der Einfachheit halber wollen wir auch diese Regel demnächst nur kurz „MgCl₂-Regel“ nennen.

Schliesslich ist uns eine in mehreren, besonders französischen Salzsiedereien übliche dritte Regel bekannt, wonach angenommen wird, dass die Magnesia zur Hälfte als Chlormagnesium, zur Hälfte als Magnesiumsulfat in Salzsoolen und im Kochsalz vorhanden sei. Dementsprechend wird bei der Ausrechnung der Analyse die Hälfte der gefundenen Magnesia als Chlormagnesium berechnet, ferner zunächst die Schwefelsäure, an Kalk gebunden. Bleibt noch ein genügender Schwefelsäurerest übrig, so wird

dieser zunächst an die übrige Magnesia (die zweite Hälfte) gebunden, dann an Natron. Bleibt hingegen weniger Schwefelsäure übrig, als für die zweite Hälfte der Magnesia erforderlich ist, dann wird dieser Schwefelsäurerest jedenfalls als Magnesiumsulfat berechnet, dagegen der sich dadurch ergebende Überschuss an Magnesia als Chlormagnesium angeführt⁴⁾.

Wir wollen diese Regel der Kürze wegen als die „Halbirungs-Regel“ bezeichnen.

Dass die den beiden ersten Berechnungsmethoden zu Grunde liegenden „Thatsachen“ nicht unanfechtbar sind, geht wohl schon daraus hervor, dass in einem Falle die Lösung der Aufgabe auf Kosten des Natriumsulfates, im zweiten auf Kosten der schwefelsauren Magnesia, deren Existenzfähigkeit in den Soolen nebeneinander somit angezweifelt wird, geschieht. Und dennoch unterliegt es keinem Zweifel, dass diese beiden Salze in mancher Soole und in manchem Kochsalz nebeneinander friedlich bestehen. Besonders fehlerhaft scheint uns aber ausserdem die in der „MgCl₂-Regel“ ausgesprochene Anweisung zu sein, wonach man einen etwa vorhandenen Überschuss von Kalk (ganz abgesehen davon, dass dies wohl nie der Fall sein wird!) an Chlor binden soll. Es müsste nämlich auf diese Weise in den Soolen Chlorkalcium neben Natriumsulfat bestehen können. Nun genügt es aber, eine wässrige Chlorkalciumlösung mit einer wässrigen Lösung von schwefelsaurem Natron (sogar in der Kälte) zu mischen, damit man sich überzeugt, dass eine Umsetzung, welche durch das Auftreten eines krystallinischen Niederschlages von schwefelsaurem Kalk gekennzeichnet wird, augenblicklich von Statten geht.

Der in der „Halbirungs-Regel“ eingeschlagene Mittelweg beruht zwar ebenfalls auf einer willkürlichen Annahme, ist aber insofern wenigstens rationell, dass dabei dem Vorkommen aller drei Salze (MgCl₂, MgSO₄ und Na₂SO₄) Rechnung getragen wird. In Folge dessen kommt man auch in der That bei Anwendung dieser Regel der Wahrheit viel näher, wie dies bei der Vergleichung der weiter unten folgenden Tabellen mit der Schlusstabelle dieses Aufsatzes ersichtlich wird.

Wie verschieden sich nun eine und dieselbe Analyse bei Befolgung jeder der angeführten Berechnungsmethoden präsentirt, soll an der Hand folgender Beispiele erläutert werden⁵⁾.

²⁾ Wie schon oben erwähnt, wollen wir hier nur die Hauptbestandtheile, also das NaCl, MgCl₂, CaSO₄, MgSO₄ und Na₂SO₄ (von event. vorkommendem K₂SO₄ der Einfachheit halber abgesehen) in's Auge fassen.

³⁾ Chemisch-technische Untersuchungsmethoden. 3. Aufl. I. S. 294.

⁴⁾ In letzterem Falle stimmt diese Regel offenbar mit der „MgSO₄-Regel“ überein.

⁵⁾ Wir greifen aus der grossen Anzahl der von uns ausgeführten Soole- und Kochsalzanalysen einige

Die betreffenden Analysen wurden zunächst nach den allgemein gültigen Vorschriften ausgeführt und zwar bestimmten wir, nur die Hauptbestandtheile in Erwägung ziehend: a) Gesamtchlor, b) Gesamtschwefelsäure als BaSO_4 , c) Gesamtmagnesia als $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ und d) Kalk als CaO .

A. Salzsoolen:

	Zusammensetzung	nach der „Mg SO ₄ “-Regel ⁶	nach der „Mg Cl ₂ “-Regel ⁶	nach der Halbirungsregel
--	-----------------	---	---	--------------------------

I. Salzsoole von Dieuze (Lothringen).

Gefunden (gim Liter)	Berechnet			
Cl = 182,10	Na Cl 295,40	289,52	294,81	
Ba SO ₄ = 17,043	Mg Cl ₂ 3,82	8,59	4,30	
Mg ₂ P ₂ O ₇ = 10,038	Ca SO ₄ 3,11	3,11	3,11	
Ca O = 1,280	Mg SO ₄ 6,03	—	5,43	
	Na ₂ SO ₄ —	7,13	0,72	

II. Salzsoole von Montmorot (Südostfrankr.)⁶.

Cl = 183,31	Na Cl 301,81	291,94	297,02	
Ba SO ₄ = 24,550	Mg Cl ₂ 0,23	8,24	4,12	
Mg ₂ P ₂ O ₇ = 9,630	Ca SO ₄ 2,85	2,85	2,85	
Ca O = 1,175	Mg SO ₄ 10,12	—	5,20	
	Na ₂ SO ₄ —	11,98	5,82	

III. Salzsoole von Bex (Schweiz)⁶.

Cl = 198,79	Na Cl 317,37	310,33	317,37	
Ba SO ₄ = 19,962	Mg Cl ₂ 8,31	14,03	8,31	
Mg ₂ P ₂ O ₇ = 16,388	Ca SO ₄ 3,46	3,46	3,46	
Ca O = 1,425	Mg SO ₄ 7,21	—	7,21	
	Na ₂ SO ₄ —	8,54	—	

IV. Salzsoole von Bex-St. Helene (Schweiz)⁶.

Cl = 189,08	Na Cl 283,06	282,32	283,06	
Ba SO ₄ = 4,55	Mg Cl ₂ 23,18	23,78	23,18	
Mg ₂ P ₂ O ₇ = 27,78	Ca SO ₄ 1,80	1,80	1,80	
Ca O = 0,743	Mg SO ₄ 0,75	—	0,75	
	Na ₂ SO ₄ —	0,89	—	

V. Mutterlauge aus der Salzpfanne der Saline Dieuze (nach der 1. Siedeoperation).

Cl = 208,20	Na Cl 333,82	324,10	333,60	
Ba SO ₄ = 23,935	Mg Cl ₂ 7,55	15,43	7,71	
Mg ₂ P ₂ O ₇ = 18 035	Ca SO ₄ 2,68	2,68	2,68	
Ca O = 1,103	Mg SO ₄ 9,96	—	9,75	
	Na ₂ SO ₄ —	11,78	0,27	

B. Kochsalz. Wir müssen hier vorausschicken, dass die analysirten Salzproben aus verschiedenen Perioden derselben Siedung stammten (und zwar ist Probe I der ersten

von denjenigen heraus, bei welchen einerseits die Contraste der verschiedenen Berechnungsweisen am deutlichsten hervortreten, andererseits solche, bei welchen die bestmögliche Übereinstimmung stattfindet.

⁶) In den Besitz dieser Soolen kamen wir Dank der Freundlichkeit des Herrn General-Director Buquet, bez. des Herrn Director Marchal. Es sei uns hier gestattet, beiden Herren dafür, sowie für das rege Interesse, mit dem sie die Ausführung dieser Untersuchungen verfolgten, unsern besten Dank auszusprechen.

Siedeoperation, Probe II der mittleren und schliesslich Probe III der letzten Siedeoperation desselben „Werkes“ entnommen worden) und möchten aus diesem Anlass den Leser gleichzeitig auf die weiter unten angeführte, nach der von uns vorzuschlagenden Methode berechnete Analysentabelle der nämlichen Salzproben aufmerksam machen.

	Zusammensetzung	nach der „Mg SO ₄ “-Regel	nach der „Mg Cl ₂ “-Regel	nach der Halbirungsregel
--	-----------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------

I. Kochsalz von Dieuze.

Gefunden (Proc.)	Berechnet (Proc.)			
Cl = 52,22	Na Cl 85,14	84,94	85,14	
Ba SO ₄ = 0,9005	Mg Cl ₂ 0,75	0,91	0,75	
Mg ₂ P ₂ O ₇ = 1,0640	Ca SO ₄ 0,31	0,31	0,31	
Ca O = 0,1275	Mg SO ₄ 0,20	—	0,20	
	Na ₂ SO ₄ —	0,23	—	

II. Kochsalz von Dieuze

Cl = 55,85	Na Cl 91,55	90,85	91,45	
Ba SO ₄ = 2,674	Mg Cl ₂ 0,40	0,97	0,48	
Mg ₂ P ₂ O ₇ = 1,133	Ca SO ₄ 0,74	0,74	0,74	
Ca O = 0,3045	Mg SO ₄ 0,72	—	0,61	
	Na ₂ SO ₄ —	0,85	0,12	

III. Kochsalz von Dieuze

Cl = 56,49	Na Cl 92,98	91,33	92,22	
Ba SO ₄ = 5,796	Mg Cl ₂ 0,09	1,43	0,71	
Mg ₂ P ₂ O ₇ = 1,6727	Ca SO ₄ 1,46	1,46	1,46	
Ca O = 0,6012	Mg SO ₄ 1,69	—	0,90	
	Na ₂ SO ₄ —	2,00	0,94	

Aus obigen Beispielen ist genügend ersichtlich, wie verschieden bisher die Analysen von Salzsoolen und Kochsalz gedeutet werden und dürfte sich wohl die Thatsache nicht leugnen lassen, dass dadurch oft in der Technik wie im Handel Missverständnisse vorkommen. Dem Bestreben in dieser Sache Wandel zu schaffen folgend, haben wir nun versucht, einen anderen Weg bei der Analyse einzuschlagen. Betrachten wir nämlich die Hauptbestandtheile der Salzsoolen und des Kochsalzes, also das Chlornatrium und Chlormagnesium, das Calcium-, Magnesium- und Natriumsulfat, so finden wir darunter nur das Chlormagnesium als zerfliessliches Salz. In Übereinstimmung mit der Löslichkeitsregel der Metallsalze in Alkohol fanden wir in der That, dass von den angeführten Salzen nur das Chlormagnesium in absolutem Alkohol löslich ist, ferner, dass es sich mittels absoluten Alkohols sogar von diesen Salzen quantitativ trennen lässt⁷). Um die Brauchbarkeit dieser Reaction zu prüfen, behandelten wir einerseits

⁷) Mittlerweile hat auch R. B. Riggs gefunden (Z. f. anorg. Ch. 1892, Bd. 2. S. 474), dass sich Chlormagnesium von Chlornatrium und Chlorkalium mittels Amylalkohol quantitativ gut trennen lässt.

die durch Eindampfen von je 100 cc verschiedener Salzsoolen erhaltenen Trockenrückstände, anderseits je 100 g verschiedener getrockneter Salzproben wiederholt (natürlich bis zum Erschöpfen, d. h. so lange, bis in einer Probe des Extractes kein Chlor mehr nachgewiesen werden konnte) mit reinem absoluten Alkohol (0,796 sp. G.) in der Kälte und bestimmten in dem gesammelten Extracte sowohl das Chlor als die Magnesia. Wie aus folgenden Beleganalysen ersichtlich ist, entsprach in allen Fällen die gefundene Chlormenge ziemlich genau derjenigen der Magnesia, so dass wir wohl zu der Annahme berechtigt sind, in den Alkoholauszug sei nur ausschliesslich Chlormagnesium übergegangen. Übrigens konnten wir in demselben qualitativ weder Calcium, noch Schwefelsäure, noch Natrium nachweisen.

Beleganalysen:

A. Soolen.

No.	Gefunden	Berechnet als Mg Cl ₂	Differenz
	g	g	
I	Mg ₂ P ₂ O ₇	0,5276	0,000
	Cl	0,3428	
II	Mg ₂ P ₂ O ₇	0,4672	0,034
	Cl	0,2723	
III	Mg ₂ P ₂ O ₇	0,4031	0,002
	Cl	0,2563	
IV	Mg ₂ P ₂ O ₇	1,3934	0,008
	Cl	0,8856	
V	Mg ₂ P ₂ O ₇	3,4619	0,006
	Cl	2,2194	

B. Kochsalz.

No.	Gefunden	Berechnet als Mg Cl ₂	Differenz
	g	g	
I	Mg ₂ P ₂ O ₇	0,995	0,016
	Cl	0,625	
II	Mg ₂ P ₂ O ₇	0,948	0,010
	Cl	0,614	
III	Mg ₂ P ₂ O ₇	1,016	0,023
	Cl	0,633	

Bezugnehmend auf obige Resultate, erachten wir nun als viel rationeller, die Analyse von Salzsoolen und Kochsalz wie folgt auszuführen.

1. Soole. Man dampfe zunächst 100 cc (oder dementsprechend mehr bei schwachen Soolen) auf dem Wasserbade zu Trockene ein. Den getrockneten Salzlückstand bringe man (selbstredend quantitativ!) in eine Stöpselflasche von ungefähr 300 bis 500 cc Inhalt und schüttele in der Kälte wiederholt mit reinem absoluten Alkohol (0,796 sp. G.) so lange aus, bis in einer Probe des decantirten Auszuges mit Silbernitrat kein Chlor

mehr nachweisbar ist (was meistens nach etwa drei- bis viermaligem Ausschütteln mit je 150 bis 200 cc Alkohol der Fall sein wird). Aus den gesammelten Alkoholauszügen verjage man den Alkohol durch Verdampfen (wobei man denselben wiedergewinnen kann), nehme den Rückstand mit Wasser wieder auf und bestimme in dieser Lösung die Magnesia als Pyrophosphat. Die gefundene Menge bringe man in Rechnung als Chlormagnesium. Dass man anstatt Magnesia zu bestimmen, ebenso zweckmässig und dabei schneller, weil auf titrimetrischem Wege, eine Chlorbestimmung ausführen kann, ist selbstredend; nur wird man in solchem Falle das ermittelte Chlor in Chlormagnesium (dann auch in Magnesia) umrechnen müssen. Anderseits bestimme man in 100 cc ursprünglicher Soole, wie gewöhnlich, die Gesamtmagnesia, das Gesamtchlor, den Kalk und die Gesamtschwefelsäure. Den Kalk binde man vollständig an Schwefelsäure, ebenso wie den Magnesiarest, welcher durch Abrechnung der Magnesia des Alkoholauszuges von der Gesamtmagnesia erhältlich ist, und berechne ferner den noch etwa übrig bleibenden Rest von Schwefelsäure als Natriumsulfat. Eine der in dem Alkoholauszuge gefundenen Magnesiamege äquivalente oder die eventuell darin direct bestimmte Menge Chlor bringe man schliesslich vom Gesamtchlor in Abrechnung und ermittle so den Gehalt an Chlornatrium.

2. Kochsalz. Man trockne ein abgewogenes Quantum auf bekannte Weise und extrahire wiederholt mit reinem absoluten Alkohol, wie oben angeführt. Im Übrigen verfähre man in gleicher Weise wie bei Soole, auch hinsichtlich der Ausrechnung der Analyse.

Inwiefern diese Art der Ausführung und Berechnung der Analysen von Salzsoolen und Kochsalz Vorzüge vor den bisher üblichen Methoden besitzt, liegt auf der Hand, denn wir kommen ja bei deren Befolgung zu einem der Wahrheit jedenfalls viel näher stehenden Ergebnisse, indem wir durch directe Ermittlung des wahren Chlormagnesiumgehaltes eine weitaus richtigere, wir glauben sogar sagen zu dürfen, eine ganz richtige Gruppierung der übrigbleibenden Säuren und Basen ermöglichen, wodurch eben ein Ausschliessen von Magnesiumsulfat oder von schwefelsaurem Natron, welches bei Befolgung der bisher allgemein üblichen Regeln unumgänglich war, wiewohl in den meisten Fällen mit der Wahrheit in Widerspruch stand, gänzlich vermieden wird.

Behufs besserer Veranschaulichung geben wir im Nachstehenden die Zusammensetzung

der Anfangs citirten Soolen- und Salzproben, unter Zugrundelegung unserer Analysir- und Berechnungsmethode, wieder.

Die Rauchplage in Dresden bespricht O. Gruner (Civiling. 1892, 565); darnach liefern die dortigen Feuerungen jährlich

Gefunden im Alkoholauszuge:

	S o o l e n (g im Liter)				Mutterlauge	K o c h s a l z (Proc.)		
	I Dieuze	II Montmorot	III Bex	IV Bex (St. Helène)	V Dieuze	I	II	III
Mg ₂ P ₂ O ₇ . entspricht	5,276	4,672	11,035	27,417	12,525	0,995	0,948	1,016
Mg Cl ₂ . . .	4,53	3,65	9,44	23,47	10,72	0,85	0,81	0,87

Danach berechnet sich die Zusammensetzung wie folgt:

	S o o l e n (g im Liter)				Mutterlauge	K o c h s a l z (Proc.)		
	I Dieuze	II Montmorot	III Bex	IV Bex (St. Helène)	V Dieuze g im Liter	I (Erste Siede- operation)	II (Mittlere Siede- operation)	III (Letzte Siede- operation)
Na Cl . . .	295,00	293,00	312,50	275,00	330,00	85,00	91,00	92,00
Mg Cl ₂ . . .	4,53	3,65	9,44	23,47	10,72	0,85	0,81	0,87
Ca SO ₄ . . .	3,11	2,85	3,46	1,80	2,68	0,31	0,74	1,46
Mg SO ₄ . . .	5,15	5,36	5,79	0,39	5,96	0,07	0,20	0,71
Na ₂ SO ₄ . . .	1,04	5,63	1,68	0,42	4,76	0,14	0,62	1,15

Zum Schluss wollen wir noch auf die in vorangehender Tabelle angeführte wahre Zusammensetzung der drei Salzproben zurückkommen und auf die fast regelmässige Zunahme deren Gehaltes an allen Sulfaten mit dem Fortschreiten der Siedung, die daraus deutlich ersichtlich ist, aufmerksam machen. Es ist dies eine Thatsache, die, Dank unserer Analysenmethode, bei 48stündigem Salz ganz deutlich constatirt werden konnte, währenddem sie bei Befolgung der sonst üblichen Methoden der Analyse und der Berechnung verborgen blieb. Dieselbe Thatsache lässt sich aus der Zusammensetzung der jeweiligen Mutterlaugen ebenso gut begründen und ist insofern interessant, als dadurch voraussichtlich mancherlei Schlüsse von praktischem Werth in Bezug auf die Technik des Salzsiedeprocesses werden gezogen sein können, was gerade den Gegenstand einer im Gange befindlichen umfassenden Untersuchung des Einen von uns bildet.

Chemische Fabrik Dieuze.

4800 cbm oder etwa 1000 t Russ, somit auf 1 qkm täglich etwa 20 k Russ. In Manchester beobachtete man bei nebeligem Wetter auf je 1 qkm binnen 3 Tage einen Russfall von 256 k.

Die Steinkohlengasanstalten als Licht-, Wärme- und Kraft-Centralen. W. v. Oechelhäuser gelangt in einem im Verein zur Beförderung des Gewerbflusses am 7. Nov. 1892 gehaltenen Vortrage (gef. eing.) zu folgenden Schlussätzen:

1. Es ist eine an der Hand der Thatsachen widerlegte Legende, als habe es die Gasindustrie bis zum Auftreten der elektrischen Beleuchtung an bedeutenden Fortschritten fehlen lassen.

2. Die Leuchtgasindustrie hat nicht aus Unthätigkeit oder unter Missbrauch eines vermeintlichen Monopols die Einführung des Wassergases unterlassen oder verhindert, sondern aus gründlicher Sachkenntniss und nothwendiger Berücksichtigung der hier in erster Linie in Frage kommenden wirthschaftlichen Verhältnisse. Sobald diese wirthschaftlichen Verhältnisse und andere Produktionsbedingungen, Zölle, Arbeiterverhältnisse u. dgl. zu Gunsten der Wassergaserzeugung sich ändern, wird die Steinkohlengasindustrie schon auf dem Platze sein.

3. Auch die Herstellung eines billigen, nicht leuchtenden Heizgases hat bisher nur Misserfolge aufzuweisen, und neben dem vorhandenen Steinkohlengas von hohem Heizwerth z. Zt. kaum Chancen für einen auch nur mässigen wirthschaftlichen Erfolg in Deutschland. Die Verdrängung aller einzelnen Heizanlagen ist ein Phantom, das u. a. an den grösseren Kosten der Vertheilung eines Gases von geringerem Heizwerth und den von grossen Temperaturschwankungen abhängigen

Brennstoffe, Feuerungen.

Mittheilungen aus der Geschichte des Oberbergamtes zu Dortmund und des Niederrheinisch-Westfälischen Bergbaues (Zft. Bergh. 1892, 309). Besonders beachtenswerth sind die Nachweise über die Entwicklung der Steinkohlengewinnung, Koke-reien u. s. w.