

Deutsche

Illustrirte Gewerbezeitung.

Monuments-Preis:

Halbjährlich 3 Thlr.

Herausgegeben von Dr. Otto Dammer.

Verlag von F. Berggold in Berlin, Fints-Strasse Nr. 10.

Insertaten-Preis:

pro Seite 2 Ggr.

Dreihundertdritter Jahrgang.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postämter.

Wöchentlich ein Bogen.

Inhalt: Die Anwendung des Spectralapparates beim Bestimmen. Von Prof. Franz Kupelwieser. — Die Zubereitung der Eisenischen Toluolchloridmischung. Von Dr. G. Wenzel. — Zersetzung der Salzen des Kohlenoxyds und Wasserstoffs. Nach Marini. — Ueber schmelzbares Natrium nach Stieglitz und Linde's Vorgehen. Von Dr. Adolph Richter. (Schluß). — Kohlenwasserstoffe von Centralbrennern der Eisenwerke. Von Dr. J. J. Müller. — Ueber die Untersuchung des k. b. Kaiserlichen Zehnpfüßers. — Eigenschaften des Natriumchlorids für Alkali. — Kohlenwasserstoffe als Nahrungsmittel. — Verbesserter Construction für Hebel von Gussal. — Ueber die der französischen, englischen und amerikanischen Literatur: Neue metallurgische Methode. Von Wöhler und Berzeli. — Ueber die Vorgehen zum unvollständigen Transport des Natriumchlorids. Von Davau. Kleine Mittheilungen: Die Eisenchloridproduktion des Zollicens.

Die Anwendung des Spectralapparates beim Bestimmen.

Von Professor Franz Kupelwieser.

Kurze Zeit nachdem der Bestimmerproceß an mehreren Orten für die Praxis brauchbare Resultate zu liefern begann und man die Schwierigkeit erkannte, den Proceß im richtigen Momente zu unterbrechen, um eine bestimmte Qualität des Schmelzproduktes zu erhalten, oder nur das Ende der Entföhlung des Eisens zu erkennen, suchte man nach verschiedenen Mitteln, die Leitung des Proceßes zu erleichtern und glaubte schon damals in der Anwendung des Spectralapparates ein solches gefunden zu haben. Bisher wurden die Resultate dieser Versuche, welche vermuthlich nicht entsprochen, da man einerseits von der Spectralanalyse zu viel verlangte und andererseits die Erscheinungen selbst nicht richtig studirte, um den Grund des Mißlingens zu erkennen, in den technischen Blättern kaum berührt, noch viel weniger im Detail besprochen und so verging ein Jahr, bis der Gegenstand abermals eines Versuches würdig erachtet wurde. Wir verdanken die Anregung zur erneuerten Anwendung des Spectralapparates unbedingt Herrn Professor Lielegg, welcher sich schon längere Zeit mit der Spectralanalyse beschäftigt und die Bestimmerflamme mit dem derselben eigenthümlichen Spectrum untersuchte und eine Beschreibung einer großen Anzahl von, dem Kohlenoxydgas angehörigen Linien in den Sitzungsberichten der I. Akademie der Wissenschaften und zwar in dem Band LV, Heft 1. und Band LVI, 1. und 2. Heft des Jahrganges 1867 veröffentlichte. Da dieser Gegenstand aber von großem Interesse, voraussichtlich auch von praktischem Nutzen für die Leitung des Bestimmerproceßes zu werden verspricht und die Ansichten darüber sehr diversig, so sollen zwei Fragen, welche sich jedem unbefangenen Beobachter notwendiger Weise aufdrängen müssen, einer näheren Untersuchung unterzogen werden.

1. Hat die Anwendung des Spectralapparates zum Zeiten des Bestimmerproceßes eine wissenschaftliche Begründung?

2. Welchen Werth hat die Anwendung des Spectralapparates zur Chargenleitung für die Praxis?

Was die Beantwortung der ersten Frage anbelangt, so kann nicht gelugnet werden, daß die Anwendung des Spectralapparates zur Chargenleitung wissenschaftlich begründet ist, indem eine große Anzahl der während der Bestimmercharge im Spectralapparate sichtbaren Linien nach der von Herrn Professor Lielegg zuerst in oben angeführten Aufsätze ausgesprochenen Ansicht als dem Kohlenoxydgas angehörig betrachtet werden können, indem außer den denselben angeführten Umständen noch mehrere andere dafür sprechen. Hervorzuheben sind zunächst folgende:

Die Linien, welche dem Kohlenoxydgase angehören, erscheinen erst, wenn die Temperatur im Bestimmerofen steigt und der Kohlenstoff des Kohleisens zu verbrennen beginnt; es bleiben dieselben in

der zweiten und dritten Periode bis zur vollendeten Entföhlung sichtbar, sind dann, wenn die Temperatur am höchsten ist, am hellsten und verschwinden mit dem abnehmenden Kohlenstoffgehalte ziemlich rasch, während dieselben nach dem Zuzug von Kohleisen, wenn der Proceß nach englischer Methode durchgeführt wird, wieder sichtbar werden; auch mit freiem Auge kann in der Regel eine Reductionsflamme von Kohlenoxydgas wahrgenommen werden. Dieselben Linien sind, wenn wir auf die übrigen ebenfalls meist sichtbaren Linien des Kaliums, Natriums u. c. nicht Rücksicht nehmen wollen, beim Anwärmen der Metalle, wenn dieselbe mit Holzschale oder Leinwandtheilweise gefüllt ist, wenn auch nicht so intensiv, doch sichtbar. In der Flamme, welche während des Schmelzens oder Eisenanlehens bei einem Hochofen aus der Stichöffnung herausströmt, konnte ich ganz deutlich das Kohlenoxydgaspectrum wahrnehmen, während die hellleuchtende Form ein continuierliches Spectrum ohne irgend eine Linie liefert. Im Focus vor der Form wird zunächst Kohlenflamme gebildet, die jedoch in der geringen Entfernung, welche sie zwischen glühenden Kohlen im Ofenstiel zurückgelegt hat, in Kohlenoxydgas umgewandelt wurde und das bekannte Spectrum zeigte.

Mit einem Versuche im kleinen läßt sich dasselbe Spectrum, wenn auch nicht mit derselben Intensität, jedoch sehr leicht hervorbringen, wenn man auf einen kleinen seitwärtslichen Probierofen einen mit Gasometern ausgeföhlten etwa 3 1/2 Zoll hohen abgestuften Conus aufsetzt, und so die Gase zwingt, durch eine kleine etwa 1 bis 1 1/2 Zoll im Durchmesser haltende Oefnung ausströmen. Ist der Ofen etwa 15 Minuten im Betriebe, so hat derselbe meist schon die erforderliche Temperatur, um mit dem sehr kleinen Apparate der hiesigen Akademie Lielegg's CO₂, CO, CO₂ ganz deutlich zu sehen.

Nach den oben angeführten Beweisen ist wohl kaum zu zweifeln, daß diese Linien dem Spectrum des Kohlenoxydgases angehören, und man könnte vielleicht nur noch die Frage aufwerfen, ob nicht einige dieser Linien dem Eisenpectrum zuzurechnen, da mehrere derselben mit den von Herrn Professor Kirchhoff bestimmten Eisenlinien zusammenfallen. Allein eine solche Annahme hat wenig für sich, weil dann die Linien am Ende des Proceßes, wo die Temperatur am höchsten ist, statt zu verschwinden, am hellsten werden müßten. Außerdem ist ein Zusammenfallen von einzelnen Linien verschiedener Spectra eine mehrfach vorzukommende Erscheinung. Endlich wäre auch noch der Fall denkbar, ohne im Geringsten der nun allzu bekannten Genauigkeit des Herrn Professors Kirchhoff nahe treten zu wollen, daß sich in seine Eisenlinien Kohlenoxydgaslinien eingeschlichen hätten, wenn derselbe bei seinen Beobachtungen gewöhnlichen Draht, der immer etwas Kohlenstoff enthält, benutzte. Da nun diese Linien als dem Kohlenoxydgase angehörig betrachtet werden müssen, so ist es vollkommen begründet, daß man durch das Verschwinden derselben das Ende der Entföhlung des Kohleisens bestimmen kann, daß man somit in dem Spectralapparate der Tye o-

rie nach ein zuverlässiges Mittel hat, das Ende des Processes zu fixiren und man durch Zutritt einer bestimmten Menge Kohleisens von bekannter Zusammensetzung die Kohlung des erhaltenen Productes bis zum verlangten Härtegrad durchzuführen kann.

Weitens schwieriger ist die Beantwortung der zweiten Frage, welchen Werth die Anwendung des Spectralapparates zur Chargenleitung für die Praxis habe, weil noch viel zu wenig Versuche, die mit der erforderlichen Vorsicht ausgeführt wurden, vorliegen. Nichts bestimmtes kann nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, daß die Anwendung des Spectralapparates überall dort von großem Vortheile sei, wo die Linien des Kohlenoxydgesamtspektrums bis zum wirklichen Verschwinden derselben sichtbar sind und die Beobachtungen nicht durch andere Umstände erschwert oder ganz unmöglich gemacht werden. Während an der Bessemerhütte in Graz seit beiläufig einem Jahre der Spectralapparat, dessen Anwendung besonders durch meinen Bruder den Paul Kupelwieser, der dort als Hüttenchemiker bedient war, eingeführt wurde, selbst bei verschiedenen Hoheisenarten, welche verarbeitet wurden, eine große Precision in der Arbeit ermöglichte und nur bei stark rauchenden Chargen Zweifel über das Ende der Entkohlung entstehen konnten, so wurden mit denselben in Neuberg bis jetzt eben des starken intensiven Rauches halber keine wesentlichen Vortheile erreicht. Eschen Anfangs Juni 1867 hatte ich mit dem Spectralapparate der Kärntner Bergakademie in Neuberg gefunden, daß die Linien des Kohlenoxydgesamtspektrums immer schon vor Beendigung der Entkohlung verschwanden, manchemal sogar auf kurze Zeit wieder sichtbar wurden, und ich schied mich einerseits dem heftigen Rauche zu, andererseits aber auch der Unvollkommenheit des Apparates, welcher diese verstellbare Spalte hat und somit keine scharfe Beobachtung zuläßt. Dieser Rauch, der besonders stark in Neuberg auftritt und daselbst als Kennzeichen von sehr heißen und guten Chargen angesehen wird, wurde in einer näheren Untersuchung unterzogen, weshalb ich versuchte, mit Hilfe einer geklammerten Schmelzeisenprobe, welche ich etwa einen Fuß tief in den Hals der Retorte einsetzte und mit einer größeren Condensationsflasche in Verbindung brachte, eine Quantität der den Rauch bildenden festen Bestandtheile zu erhalten, was auch selbst in der heißesten Periode leicht ausführbar war.

Die Analyse des Rauches, welche vom Assistenten Schöffel ausgeführt wurde, zeigte, daß derselbe folgende Zusammensetzung habe:

Si O ₂	= 34,86
Mn O	= 48,23
Fe O	= 16,29
	99,38

Es scheint somit, das vorzüglich ein großer Mangangehalt des Hoheisens und eine hohe Temperatur die Rauchbildung begünstigen, während der verhältnißmäßig geringe Gehalt an Eisenoxyd kaum von Einfluß sein kann und der Gehalt an Kieselerde sowohl aus dem Hoheisen, wie auch aus der Ausfütterungsmasse entnommen sein kann. In Graz, wo fortwährend verschiedene Hoheisenarten verarbeitet werden, möchte man ebenfalls die Beobachtung, daß nur mangarreiche Hoheisenarten, wenn die Charge heiß genug ist, diese intensive Rauchbildung zeigen. Durch die Rauchbildung wird aber bis jetzt die Anwendbarkeit des Spectralapparates zur Chargenleitung wesentlich eingeschränkt, indem sehr mangarreiche Hoheisenarten, welche sich ihrer sonstigen chemischen Constitution halber ganz besonders für den Bessemerprocess eignen, eine genaue Fixirung der vollendeten Entkohlung nicht oder nur unvollkommen zu lassen, und es muß der Zustand überlassen bleiben, Mittel zu finden, die Rauchbildung zu vermindern oder zu beseitigen, ohne der Qualität des erzeugten Productes zu schaden. (Vergleiche.)

Die Zubereitung der Sibirischen Desinfectionsmasse.

Von Dr. Grosvenor.

Ich setze zunächst den Fall, daß ein Chemiker sich eine kleine Menge reiner Masse zu Versuchsproben und analytischen Prüfungen ihrer Wirksamkeit auf Latrinenhaltiges Cloakenwasser darstellen will. Man nehme alldann 100 Gramme gebrannten Narmor oder sonst einen guten, weissen und sich gut löschenden gebrannten Kalk. Diese 100 Gramme Kalk kommen in eine geräumige, etwa 800lliche Porzellanflasche und werden mit ungefähr 300 Grammen erwärm-

ten Wassers übergoßen. Der Kalk löst sich dann rasch und bildet, die angegebene Wassermenge ganz aufsaugend, einen heißen, klebrig-mäßig beschaffenen Teig. Auf letzteren tropft man alldann 7—8 Gramme Steinfencheltheer, welche in einem kleinen Schälchen abgemessen worden sind. Es ist dabei förderlich, den Theer vorher etwas zu erwärmen, wodurch er dünnflüssiger wird. Theer und Kalkhydrat werden nun mit dem Spatel, ohne weiteren Wasserzuzug auf 30—40 Umdrehungen durcheinander gerührt. Ist der Kalkteig, was entschieden notwendig bleibt, währenddem noch 80—90° C. heiß, dann verbindet sich der Theer mit dem Kalk in einer Weise, daß sich das kleinste Theerpfändchen nicht mehr wahrnehmen läßt. Wird dagegen bei dieser Operation das Kalkhydrat schon erkaltet gewesen, dann zeigt sich eine ganz unvollkommene Verbindung der beiden Stoffe, nämlich ein Uebergang des Theeres in harte feste Klumpen, welche nachher sich nicht zertheilen lassen und Anlaß geben, daß beim Gebrauche solcher Desinfections-Masse sich eine Theerkruste auf der desinficirten Flüssigkeit bildet. Diese Theerkruste darf niegedings sich zeigen und wäre ein Zeichen dafür, daß die Masse den erwarteten Dienst nicht erfüllen wird.

Ist wenigstens alles gut, dann verthume man den Theerkalkteig noch mit weiteren 300 Grammen Wasser und setze darans schließlich hinzu die noch erforderlichen 33 Gramme entwässertes Chlorammonium, welche vorher in etwas Wasser gelöst wurden. Anstatt des entwässerten Chlorammoniums läßt sich auch die äquivalente Menge (etwa 70 Gramme) kryallisirtes Chlorammonium (MgCl + 6 aq) benutzen. In dem noch ziemlich warmen Medium zerlegt sich das Chlorammonium gleich und vollständig mit dem Kalkhydrat, es entsteht Kieseisens Chloralcalium, andererseits Magnesiachlorid, einer der voluminösesten und leichtesten mineralischen Körper, die es giebt. Man merkt diese Eigenthümlichkeit des Magnesiachlorides an der großen Ausdehnung und Volumvermehrung, welche die Masse plötzlich gewinnt. Die dabei eintretende dunklere, ins Blaue neigende Färbung ist ebenfalls auffällig und zwar um so mehr, als das Magnesiachlorid an sich säuerlich ist.

Nach gutem Durchrühren der ganzen Masse fülle ich letztere aus der Porzellanflasche in eine Pfefferkiste und verthume bis zur Marke. Die Flüssigkeit ist damit fertig. Selbst nach mehrwöchentlichem ruhigen Stehen nimmt ihr Volumen immerhin einen Raum von über 600 Kubiccentimeter ein, während bloßes Kalkhydrat, unter sonst gleichen Verhältnissen, auf etwa 300 Kubiccentimeter Volumen zusammen sinkt. In verstopfter Flasche hält sie sich monatelang in gleicher Wirksamkeit. Wird sie vor jedesmaligen Gebrauche in der Flasche gut umgeschüttelt, dann lassen sich mittelst einer unten etwas weiten Pipette bequemer 10 oder 30 Kubiccentimeter herausheben, welche 1 resp. 2 Gramme Kalk genau repräsentiren. Für analytische Zwecke, bei welchen man mit Cloakenwasserquantitäten von 5—10 Liter zu experimentiren pflegt, hat diese Art der Probeahme ihre Vortheile.

Bei der Anwendung im Großen bleiben die hiermit angegebene Regeln maßgebend. Was oben Gramme sind, mögen Pfunde oder Centner sein. Zum Waschen des Kaltes ist jedes kalte Wasser, mag es Fluß- oder Cloakenwasser sein, brauchbar; nur gebe man die bis zum Einbringen des Theeres nöthigen 300 Proc. Wasser nicht auf einmal zum Kalle, sondern in Portionen. Auch braucht man nicht zu besorgen, daß größere Massen von Kalkteig ihre 80—90° C. die zur Lösung des Theeres nöthig sind, so rasch an die Umgebung verlieren, wie dies bei Experimenten mit bloß 100 Grammen Kalk der Fall ist. Welche Verwendung man schließlich der Desinfectionsmasse giebt, darauf kommt es nicht wesentlich an. Die Masse wird jedoch ziemlich flüchtig sein, und unfernen Erfahrungen gemäß scheint die zweckmäßigste Verdünnung erreicht zu sein bei einem Gehalte von 9 Proc. Trodenstoffhaltig.

(Wochenbl. zu den preuß. Annalen d. Landwirtschaft.)

Temperatur der Flammen des Kohlenoxyds und Wasserstoffs.

Bunsen zeigt in einer mathematischen Untersuchung, daß man die Verbrennungstemperatur eines Gemisches von Kohlenoxyd oder Wasserstoff mit Sauerstoff und Stickstoff, sowie die Gemischmenge von Kohlenoxyd und Wasserstoff, welche in dem Augenblicke verbrannt war, wo das Maximum der Flammentemperatur erreicht wurde, bestimmen kann, wenn man den Druck kennt, welcher von einem in verschlossenen Gefäßen erfolgebenden Knallgemisch im

Moment der höchsten Erhitzung ausgeübt wird. Zur Bestimmung waren mehre Versuchsrichtungen nötig, aus welchen sich unter Andern auch ergab, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Entzündung in reinem Wasserstoffknallgas 34 Meter, in Kohlenoxydknallgas aber nur 1 Meter in der Sekunde beträgt. Die Druckgrenzen, bei denen einerseits noch ruhige und andererseits heftige Explosionen eintreten, sind einander so nahe zu liegen, daß man das Mittel aus den beiden nächsten ohne erhebliche Fehler als den gesuchten Druck betrachten kann. So z. B. verbrannte Cyanogas mit Luft gemischt bei 11,01 Atmosphären Druck noch ruhig, bei 10,00 Atm. mit heftiger Explosion; Kohlenoxyd und Luft bei 7,55 Atm. Druck ruhig, bei 7,22 Atm. mit heftiger Explosion; Kohlenoxyd und Sauerstoff verbrannte bei 10,20 Atm. Druck ruhig, bei 10,04 Atm. mit heftiger Explosion; Wasserstoff und Sauerstoff bei 9,55 Atm. Druck ruhig, bei 9,16 Atm. mit heftiger Explosion. Aus Reihen von solchen Druckbeobachtungen gelangt Bunsen dann mit Hilfe der im Anfang seiner Abhandlung entwickelten mathematischen Formeln zu folgenden Schlüssen.

Knallgas von Kohlenoxyd und Sauerstoff (richtig gemischt) wird bei der Verbrennung von 0° auf 3033°, Knallgas von Wasserstoff und Sauerstoff von 0° auf 2844° erhitzt. Kohlenoxyd und Luft erhitzt sich beim Verbrennen von 0° auf 1997°, Wasserstoff und Luft aber von 0° auf 2024°.

Bei der Entzündung von reinem Kohlenoxyd- oder Wasserstoffknallgas verbrannt während des Temperaturmaximums fast genau $\frac{1}{3}$ von dem vorhandenen Kohlenoxyd oder Wasserstoff, die übrigen $\frac{2}{3}$ haben bei der hohen Temperatur die Fähigkeit verloren, sich zu entzünden. Verbrennt man 1 Teil von dem Knallgas mit 0,686 Teil von solchen Druckbeobachtungen gelangt Bunsen dann mit Hilfe der im Anfang seiner Abhandlung entwickelten mathematischen Formeln zu folgenden Schlüssen.

Knallgas von Kohlenoxyd und Sauerstoff (richtig gemischt) wird bei der Verbrennung von 0° auf 3033°, Knallgas von Wasserstoff und Sauerstoff von 0° auf 2844° erhitzt. Kohlenoxyd und Luft erhitzt sich beim Verbrennen von 0° auf 1997°, Wasserstoff und Luft aber von 0° auf 2024°.

Bei der Entzündung von reinem Kohlenoxyd- oder Wasserstoffknallgas verbrannt während des Temperaturmaximums fast genau $\frac{1}{3}$ von dem vorhandenen Kohlenoxyd oder Wasserstoff, die übrigen $\frac{2}{3}$ haben bei der hohen Temperatur die Fähigkeit verloren, sich zu entzünden. Verbrennt man 1 Teil von dem Knallgas mit 0,686 Teil von solchen Druckbeobachtungen gelangt Bunsen dann mit Hilfe der im Anfang seiner Abhandlung entwickelten mathematischen Formeln zu folgenden Schlüssen.

Knallgas von Kohlenoxyd und Sauerstoff (richtig gemischt) wird bei der Verbrennung von 0° auf 3033° erhitzt wurde, $\frac{1}{3}$ des vorhandenen Kohlenoxyds unverbrannt. Die Temperatur erweicht sich dann durch Leitung und Strahlung, ohne daß eine weitere Verbrennung statt findet, bis das Gemisch die Temperatur von 2558° erreicht hat. Man beginnt eine neue Verbrennung, welche den weiteren durch Strahlung und Leitung bedingten Wärmeverlust ersetzt, die Temperatur also auf 2558° erhitzt, und zwar bis genau die Hälfte des Kohlenoxyds verbrannt ist. Dann folgt eine weitere Verbrennung eine Temperaturerniedrigung bis auf mindestens 1146°. Unter 1146° muß die Verbrennung wieder beginnen, die Temperatur eine Weile constant bleiben u. Endlich bleibt reine Kohlenfäure zurück.

Die Erscheinung der stufenweise erfolgenden Verbrennung ist ähnlich mit der von dem Verfasser früher gemachten Beobachtung, daß in einem entzündeten Gasgemische von Kohlenoxyd, Wasserstoff und Sauerstoff die Menge des verbrannten Kohlenoxyds und Wasserstoffs in einfachem atomistischen Verhältnis stehen und daß diese mit dem Sauerstoff sich verbindenden Gasarten bei allmählicher Verweigerung eines der Gemengteile nicht stetig zu- oder abnehmen, sondern plötzlich stufenweise von einem einfachen Atomverhältnis zu einem anderen springen. Der Sauerstoff bildete mit überschüssig dargebotenem Kohlenoxyd und Wasserstoff Verbrennungsprodukte, die folgenden Atanzahlen entsprechen: $2CO_2 : HO : CO_2 : HO : CO_2 : 2HO : CO_2 : 3HO : CO_2 : 4HO : CO_2 : 5HO$. Diese Erscheinung sucht der Verfasser durch die Annahme zu erklären, daß die chemischen Kräfte im Stande sind, schon vor der Vereinigung benachbarte Atome in einfachen stochiometrischen Verhältnissen zu ordnen, in denen dann die Verbindung leichter erfolgt als in anderen. — Ganz ähnliche Verhältnisse können wir bei der Gasverbrennung annehmen. Denkt man sich eine Reihe von Kohlenoxyd und Sauerstoffatomen, mit einander gemischt, einer allmählich steigenden höheren Temperatur ausgesetzt, so wird ein Punkt eintreten, wo das erste Atompaar CO_2 zu CO_2 sich verbindet. Zwischen den nun benachbarten Atomen CO_2 ; CO_2 ; CO_2 muß die resultierende der chemischen Kräfte eine andere sein als unter den Atomen CO_2 ; CO_2 ; CO_2 , sie muß derart sein, daß sie eine Verbindung der anderen Atompaare CO_2 nicht gestattet. Sinkt die Temperatur unter 2558°, so verändert sich die resultierende der chemischen Kräfte so, daß wieder eine Verbindung von CO mit O

eintritt, es bildet sich dann wieder ein Gleichgewicht, wenn die Atomenlagerung CO_2 CO_2 erreicht ist, wenn also die Hälfte aller Atomenpaare verbunden ist u.

Diese Erklärung findet eine Stütze in der besannten Thatsache, daß die Entzündungstemperaturen von den Mischungen abhängen, welche Gruppen benachbarter Atome, aus solcher, die an der Verbrennung nicht teilnehmen, auf einander ausüben. Phosphor verbindet sich mit reinem Sauerstoff zu phosphoriger Säure zwischen 20—30°, bei Gemengart von Stickstoff aber weit unter 20°.

(Im Auszuge aus Poggendorfs Annalen.)

Ueber technische Leuchtgas-Analyse durch Messung und titrirte Lösungen.

Von Dr. Adolph Richter.

(Schluß.)

Nehmen wir nun folgende Größen als gegeben an:

$$\begin{aligned} \alpha &= 0,00175 \\ s &= 1,175 \\ 3HS &= 51 \\ 3(CaO, SO^2) + 8HO &= 384 \\ R &= 2357 \\ V &= 100 \end{aligned}$$

und setzen die Größe

$$\frac{760}{R-V} \cdot \frac{773}{s} \cdot \frac{3HS}{3(CaO, SO^2) + 8HO} \cdot \frac{V}{v} \alpha = 0,1$$

so finden wir (v) die zum Titriren zu nehmende Menge v = 49,4 Kubikcentimeter und Bromide-Gehalt des Gases ergibt sich aus der Gleichung:

$$k = \frac{1 + 0,00366 T}{P-p} \cdot 0,1 t.$$

Auch hier ergibt also eine einfache Multiplikation, beziehungsweise Addition der Logarithmen sofort aus der Anzahl Wärttergrade den Bromide-Gehalt des Gases an Schwefelwasserstoff.

3. Bestimmung des Ammoniak.

Zu dieser Bestimmung benutzten wir zwei Glasröhren von 0,016 Meter lichter Weite, welche an beiden Enden, in derselben Richtung umgebogen waren, so daß das Mittelstück etwa 0,26 Meter lang war (Fig. 2). Die beiden Enden waren nicht rechtwinklig zu dem Haupttröhre umgebogen, sondern so, daß, wenn sie senkrecht standen, jenes eine schwache Neigung zum Horizont hatte und das eine Ende etwa 0,04 Meter höher als das andere stand.

An diesem erhitzten Ende, welches durch einen auf die Grundlage aufgleitenden Korf festgehalten wurde, war das umgebogene Stück Rohr etwa 0,10 Meter lang und in der Mitte zu einer Kugel aufgebogen. Die beiden anderen aufgebogenen Noththeile waren ebenso lang, jedoch ohne Kugel. Diese beiden Röhren waren so neben einander gestellt, daß das eine Kugelfläche neben ein glattes Rohrstück kam, welche dann durch einen Kauffuchschlauch verbunden wurden. Das andere glatte Rohrstück wurde mit der Gasleitung in Verbindung gebracht. Zu dem so vorbereiteten Apparat wird nun zu der Ammoniakbestimmung sehr verdünnte Salzfäure gebracht, so daß dieselbe in beiden Röhren bis über die Mitte steht. Das Gas läßt man in langsamen Ströme durch die Röhren strömen und mißt das durchgehene Quantum desselben mittelst einer Gasuhr, welche unmittelbar mit dem Ende des Apparats in Verbindung steht. Wenn man das nötige Quantum Gas durch die Röhren hat passieren lassen, schließt man den Hahn und bringt den Inhalt der beiden Röhren in eine Porzellanphale, um ihn gut zu mischen; alsdann mißt man ein bestimmtes Quantum davon ab und titirt die nicht von Ammoniak neutralisirte Salzfäure mit einer Kalil- oder Wärtterlösung.

Zur Berechnung der Resultate sind uns folgende Größen gegeben:

- s = spec. Gewicht des Ammoniak,
- α = Gewicht des Kaltes in einem Wärttergrade,
- V = Volum des Gases bei T°C und P-p Druck (wie beobachtet wurde),
- v' = Anzahl Wärttergrade, welche vor der Ammoniakabsorption zur Neutralisation nötig gewesen wären,
- t = Anzahl Wärttergrade, welche nach der Ammoniakabsorption erforderlich waren.

Daraus ergibt sich:

α' = Gewicht des Kaltes entsprechend der Salzsäure vor der Absorption.

α = Gewicht des Kaltes entsprechend der Salzsäure nach der Absorption.

$\alpha (t'-t)$ = Gewicht des Kaltes, welches dem absorbierten Ammoniak äquivalent ist;

$\frac{NH_3}{CaO} \cdot \alpha (t'-t)$ = Gewicht dieses Ammoniake;

$\frac{1000 \cdot NH_3}{V \cdot CaO} \cdot \alpha (t'-t)$ = Gewicht des Ammoniake in 1000 Theilen Gas;

$\frac{773 \cdot 1000 \cdot NH_3}{s \cdot V \cdot CaO} \cdot \alpha (t'-t)$ = Volumen des Ammoniake von

$0^\circ C$ und 0,76 Meter Druck in 1000 Theilen Gas.

$1 + \frac{0,00366 \cdot T}{P-p} \cdot \frac{773 \cdot 760 \cdot NH_3}{s \cdot V \cdot CaO} \cdot (t'-t)$ = Volumen des Ammoniake von $0^\circ C$ und 0,76 Meter Druck in 1000 Theilen Gas von denselben Druck und derselben Temperatur.

Bekannt sind nun folgende Größen:

$s = 0,5896$

$NH_3 = 17$

$CaO = 28$

$\alpha = 0,001346$

Seht man nun

$$\frac{760 \cdot 773 \cdot NH_3}{V \cdot CaO} \cdot \alpha = 0,01,$$

so ergibt sich für V der Werth

$V = 81410$ Kubikcentimeter = 2,876 engl. c' als angewendete Menge des Gases und der Premille-Gehalt des Gases an Ammoniak ergibt sich aus der Formel:

$$k = \frac{1 + \frac{0,00366 \cdot T}{P-p}}{0,01} \cdot 0,01 (t'-t).$$

Die noch übrigen Bestandtheile des Gases werden mit ein und derselben Menge desselben der Reihe nach bestimmt. Die erste Operation besteht in der

4. Bestimmung der schweren Kohlenwasserstoffe (Elast., Dinitryl).

Zu dieser Bestimmung bedient man sich entweder eines Cylinders oder eines Kolbens, je nachdem man die Kohlenwasserstoffe durch Brom oder Schwefelsäure bestimmen will. Bei der Anwendung von Schwefelsäure hat der Kolben dieselbe Einrichtung wie bei der Kohlenwasserstoffbestimmung. (Fig. 3). Zur Absorption der Kohlenwasserstoffe verwendet man einen Cylinder von etwa 0,25 Meter Höhe und circa 0,06 Meter Durchmesser, welcher an seinem oberen Ende zu der Dicke eines Glasrohrs ausgezogen ist; derselbe hat an seinem unteren Ende eine zweite Oeffnung etwa 0,02 Meter vom Boden, an welche ein Stück Glasrohr von 0,015 Meter Durchmesser und etwa 0,04 Meter Länge angeschmolzen ist. Diese sowie die obere Röhre sind mit Gummiröhren versehen, in welchen Glasstabstücke von entsprechender Dicke als Ventile stecken. Wenn man mit diesem Apparate (Fig. 3) operiren will, so bringt man zuerst ein kleines Abfließgelenk, wie solche zu Analysen organischer Flüssigkeiten üblich sind, nachdem man es vorher durch vorsichtiges Erwärmen und Eintauchen der Spitze in Brom mit diesem Stoffe erfüllt hat, durch die untere Oeffnung in den Cylinder. Alsdann läßt man das Gas, nachdem es durch zwei Wägen — wie solche bei der Ammoniakbestimmung (Fig. 2) zur Anwendung kommen, und von denen die eine mit Natronlauge, die andere mit verdünnter Salzsäure zur Hälfte angefüllt ist, — paßte, in langsamem Strome an der unteren Oeffnung des Cylinders eintreten, bis derselbe ganz angefüllt ist, worauf man die Höhe schließt.

Will man Schwefelsäure anwenden, so füllt man den hierzu dienenden Kolben (Fig. 1) in derselben Weise, wie oben bei Kohlenwasserstoffen und Schwefelwasserstoff angegeben wurde, mit Gas, welches ebenfalls vorher die zwei oben erwähnten Röhren paßt hat. Ist der Cylinder, beziehungsweise Kolben gefüllt, so wird durch Schützen die Absorption herbeigeführt. Nach erfolgter Absorption wird das Gas gemessen und zu diesem Zwecke in einen Meßcylinder transportirt, welcher in ein größeres Gefäß mit Wasser taucht und durch eine Stange mit verschließbarer Kammer in jeder Höhe fixirt werden kann. Auch dieser Cylinder (Fig. 3) ist an seinem oberen Ende zu einer Röhre ausgezogen, welche durch Gummischlauch und Glasstab-

stück verschlossen werden kann. Der obere Theil des Cylinders, etwa 16—18 Centimeter, hat dieselbe Weite, wie der zur Absorption angewendete; der untere ist so verengert, daß auf einer angebrachten Scala halbe Kubikcentimeter abgelesen oder abgegriffen werden können, sein unteres Ende ist offen. Man verbindet nun, nachdem der Meßcylinder mit Wasser gefüllt und in dem ihn umgebenden Wasser etwa zur Hälfte eintauchend fixirt wurde, das obere Ende, Ende des Absorptionscylinders, mit einer weichen, zugehörigen Glasröhre, welche mit Wasser angefüllt ist und mit ihrem anderen Ende unter dem Meßcylinder endet. Das dicke Anfangstheil des Absorptionscylinders wird ebenfalls mit einem aufwärtsgehenden Rohre in Verbindung gebracht, welches mit dem vorher zur Absorption der Kohlenäure dienenden Natronlauge gefüllt wurde und von oben durch ein Reservoir oder durch Einschütten mit Wasser gefüllt erhalten werden kann. Oeffnet man nun langsam die Höhe, so wird das Gas vollständig in den Meßcylinder gedrückt und man kann es dort, nachdem man das innere und äußere Wasseriveau ausgeglichen hat, unter Beobachtung der Temperatur und des Atmosphären-druckes ablesen.

Sehen wir nun:

R = Volumen des Absorptionscylinders,

v = Volumen der Bromflügel,

A = Volumen des Gases, welches von 1000 Theilen — nach Abzug der Kohlenäure, des Schwefelwasserstoffes und Ammoniake, welche gefunden wurden, zurückbleibt,

t = Volumen des Gases nach Absorption der Kohlenwasserstoffe, so finden wir:

$R-v$ = Volumen des Gases im Absorptionscylinder.

$R-v-t$ = Volumen der Kohlenwasserstoffe, welche absorbiert wurden,

$A \cdot \left(1 - \frac{t}{R-v}\right)$ = Volumen der Kohlenwasserstoffe in 1000 Theilen Gas.

Bei der Anwendung des Absorptionselebens wird das längere Glasrohr mit dem Druckrohr in Verbindung gebracht und das Gas durch das filtrire, welches mit einer Keilringröhre verbunden wird, unter den Meßcylinder getrieben. Auch in diesem Falle wird das Druckrohr anfangs mit Natronlauge gefüllt.

Auch hierbei ist:

R = Volumen des Kolbens,

v = Volumen der angewendeten Schwefelsäure,

A = Volumen von 1000 Theilen Gas nach Abzug des Schwefelwasserstoffes, der Kohlenäure und des Ammoniake.

t = abgelesenes Gasvolumen nach der Absorption.

Seht man $R = 98$ und $\frac{1}{R-v} = 0,012$, so ergibt sich das angewendete Volumen Schwefelsäure

$$v = 14,7,$$

hieraus ergibt sich der Premille-Gehalt des Gases an den Kohlenwasserstoffen $C^m H^n$ aus der Formel

$$k = A \cdot (1 - 0,012 \cdot t).$$

5. Bestimmung des Kohlenoxydes.

Zur Ausföhrung dieser Operation benützt man einen kleinen Kolben von 60—100 R. C. Inhalt von derselben Einrichtung, wie die zur Bestimmung der Kohlenäure etc. angewendeten. Dieser Kolben wird mit Wasser gefüllt und sein längeres Glasrohr mit dem oberen schmälern Ende des bei der vorigen Bestimmung gebrauchten Meßcylinders verbunden (Fig. 4). Das kürzere Glasrohr des Kolbens wird mit einem langen Gummischlauch versehen; wenn man nun die Höhe öffnet, so strömt das Wasser durch dieses Gummirohr aus und an seine Stelle tritt durch die andere Röhre das Gas. Um eine Verbindung des Gases durch das Anfügen zu verhindern, wird der Cylinder ganz unter Wasser getaucht, und das Gummirohr von Zeit zu Zeit mit den Fingern zusammengepreßt. Nach der Fällung des Ballons wird durch das längere Glasrohr eine Lösung von Kupferchlorid mit einer Pipette eingebracht und durch Schützen das Kohlenoxyd absorbiert.

Um das nach der Absorption übrig gebliebene Gas zu messen, wird dasselbe in einen Meßcylinder gebracht, der von oben nach unten in 0,5 R. C. eingehüllt ist und sich in der Größe nach dem Kolben richtet. Auch dieser Meßcylinder (Fig. 5) ist an seinem oberen Ende zu einer Röhre ausgezogen und durch ein Stück Gummis-

schlund und Glasstab verschlossen, und wird vor dem Einfüllen des Gases mit Wasser gefüllt in einen weiteren auch mit Wasser gefüllten Zylinder eingetaucht. Das längere Rohr des daneben stehenden Ballons wird mit einem Trichter oder anderen Wasserreservoir in Verbindung gesetzt und an das fixirte ein gebogenes Glasrohr befestigt, dessen unteres Ende in dem Wasser unter dem offenen Ende des Wechsellinders mündet. Dieses Leitungsrohr wird auch vor seiner Verbindung mit dem Kolben mit Wasser gefüllt. Öffnet man nun die Hähne, so wird alles Gas in den Zylinder gepreßt und kann hier nach dem Ausweichen des Niveau's im innern und äußern Zylinder abgemessen werden.

Nimmt man an:

R = Volumen des Ballons,

v = Volumen des Kupferschlorids,

t = Volumen des Gases im Wechsellinder,

A = Volumen von 1000 Theilen Gas nach Abzug des Fremstoffgehaltes an CO^2 , HS , NH^3 und C^2H^4 , dann findet man den Fremstoffgehalt des Gases an CO aus der Formel

$$k = A \left(1 + \frac{1}{R-v} \cdot t \right)$$

Setzt man nun

$$R-v = 0,02, \text{ so ist das anzuwendende Quantum Kupferschlorid}$$

$$v = 12,1 \text{ R. G.}$$

und hierdurch ergibt sich für k der Werth

$$k = A (1 - 0,02 \cdot t).$$

6. Bestimmung des Wasserstoffes und Methylwasserstoffes C^2H^4 .

Zur Bestimmung dieser beiden Körper bringt man den Rest des Gases in einen Zylinder von denselben Dimensionen wie der Wechsellinder, indem man das schmale Ende des letzteren mit einem mit Wasser angefüllten Gasleitungsrohr verbindet, welches unter den Umständen mit Wasser angefüllt, zu dieser Bestimmung dienenden unten offenen Zylinder mündet (Fig. 6). Das obere Ende dieses Zylinders ist zu einer Röhre ausgezogen, welche zu einer Kugel ausgeblasen ist; diese Kugel enthält geschmolzenes Chlorcalcium, um das anströmende Gas zu trocknen. Am oberen Ende der Glasröhre ist ein Platinplättchen mit äußerster Feinheit eingeschmolzen und außen am Zylinder sind zwei Marken, eine oben und eine unten, angebracht. Hinter dem Zylinder hat man ein Pendel angebracht oder noch besser eine Uhr, welche Secunden zeigt und Minuten schlägt. Der Zylinder wird während des Einfüllens am oberen Ende durch ein Stück Gummischlauch und einem Drahtschlauch gehalten und taucht selbstrecht ganz in's Wasser, jedoch so, daß man seine Marken von vorn genau sehen kann. Hat man nun schon vorher die Anzahl Pendelschläge beobachtet, wenn man atmosphärische Luft aus dem Zylinder hat ausströmen lassen, beziehungsweise die Zeit bestimmt, in welcher beim Ausströmen der Luft das Niveau des Wassers im Zylinder von der unteren zur oberen Marke steigt, so ergibt die Beobachtung der Anzahl Pendelschläge, welche bei der Ausströmung des Gases erforderlich sind, damit das Wasser im innern Zylinder denselben Weg zurücklegt, das letzte Element der Gleichung, aus welcher das spezifische Gewicht des Gasgemenges ermittelt werden kann.

Es ist also gegeben:

v + v' = Volumen des Wasserstoffes und Methylwasserstoffes,

v = Volumen des C^2H^4 ,

v' = Volumen des H^2 ,

S = spec. Gewicht des Gemenges,

s = spec. Gewicht des C^2H^4 ,

s' = spec. Gewicht des H^2 ,

A = Volumen von 1000 Theilen Gas nach Absorption von CO^2 , HS , NH^3 , C^2H^4 und CO .

Man findet hieraus:

$$\frac{v}{v'} = \frac{s-s'}{s-S} \text{ oder}$$

$$\frac{v+v'}{v'} = \frac{s-s'}{s-S}$$

$$v' = A \frac{1}{s-s'} \cdot (s-S)$$

Da nun $s = 0,5531$

und $s' = 0,0693$ ist, so finden wir

$$v' = 2,07 (0,553 - S) A$$

$$v = A - v'.$$

7. Bestimmung des Schwefelkohlenstoffes.

Nachdem man die Gegenwart dieses Körpers mit Triäthylphosphin ($\text{C}^3\text{H}^9\text{P}$), mit welchem er eine prächtig rothe, leider nicht zu quantitativen Bestimmungen taugliche Verbindung bildet, nachgewiesen hat, löst man eine Quantität durch ein auf 300 bis 400° erhitztes Porzellanrohr streichen, welches mit Aesthalt (CaO) angefüllt ist. Nachdem es hierauf einen Kühlaparat passiert hat, leitet man es in den oben beschriebenen Apparat zur Schwefelwasserstoffbestimmung und bestimmt den Schwefelwasserstoff in der bereits angegebenen Weise. Aller Schwefelkohlenstoff wird in Schwefelwasserstoff durch den Kalt bei der Temperatur von 300 bis 400° umgewandelt und man hat nur notwendig, den vorhergefundenen Gehalt an Schwefelwasserstoff von dem zuletzt gefundenen abzuziehen, um die Menge HS zu finden, welche dem zerfallenen Schwefelkohlenstoff entspricht. Es ist nun das Äquivalent

$$\text{HS} = 17 \text{ und } \text{CS}^2 = 38:$$

2 HS geben 1 CS^2 , daher folgt die Gleichung:

$$\text{CS}^2 : 2\text{HS} = 38 : 34.$$

Ist nun der gefundene Schwefelwasserstoff $\text{HS} = n$, so ist der Schwefelkohlenstoff, welcher ihm entspricht

$$k = 1,1176 \cdot n.$$

Ich will hier noch ein Beispiel einer Bestimmung anfügen, welche mit Heintzberger Gas gemacht wurde. Zwei nacheinander vorgenommene Gasproben ergaben

	I.	II.
CO^2	7,61	7,52
C^2H^4	71,00	70,50
H		
C^2H^4	793,1	764,0
HS	0,00	0,00
O		
CO	60,01	59,30

Eine an demselben Tage begonnene Leuchtgasanalyse nach der Bunsen'schen Methode ergab folgende Resultate, die in den wesentlichsten Punkten mit den obenstehenden übereinstimmen:

HS	= 0,00
CO^2	= 0,80
O	= 0,00
C^2H^4	= 7,02
N	= 12,31
CO	= -0,38
H	= 44,53
C^2H^4	= 37,02
Summa	101,20

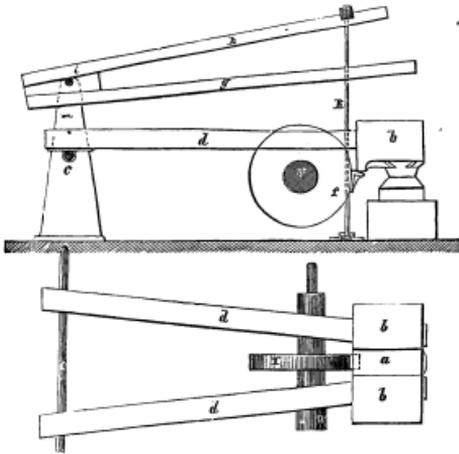
Das auffallende hierbei ist der durch die kleine negative Zahl angedeutete totale Mangel an Kohlenoxyd, welcher damals seine Erklärung, *quod, ignis, det. aufzuleben, oxyd. Gehalt. an Schwefel*, der offenbar auf Unrichtigkeit der Leistung, oder noch eher, da kein Sauerstoff ihm beiliegte, der Metorte und Vorlage schließen läßt. Vielleicht ließe sich die gewagte Behauptung aufstellen, daß der Sauerstoff der atmosphärischen Luft das Kohlenoxyd zu Kohlenäure oxydirt habe, wodurch beide verschwanden, während der Stickstoff noch ihre vorhergehende Anwesenheit anzeigte.

Bei derartig großem Gehalt an Stickstoff, der übrigens nur äußerst selten gefunden wird, leidet allerdings die Bestimmung von Wasserstoff und Methylwasserstoff an Ungenauigkeit, und müßte es daher versucht werden, auf einfache Weise den Stickstoff in eine niedere Oxydationsstufe und dann in Ammoniak überzuführen, wodurch jener Fehler eliminiert und der Stickstoff leicht bestimmt werden könnte. Im Allgemeinen jedoch ist das Quantum des jedenfalls nur aus der atmosphärischen flammenden freien Stickstoffs so klein, daß er als Fehlerquelle vernachlässigt werden kann.

(Dingler's polyt. Journ.)

Aufwerkhammer von Centralbureau der Eisenhütten, von Fernfontore zu Stockholm. Der Hammerkopf besteht aus drei Theilen, dem mittleren Eisenstück a und dem beiden Hohlkörpern b, welche mittelst eiserner Ringe mit a zu einem Ganzen fest ver-

bunden sind. Der Helm *d* ist gegabelt und steht einerseits mit den Klängen *b*, andererseits mit der eisernen Spindel *e* in fester Verbindung. Zwischen den beiden Schmalen des Helms ist der Daumenring *f* auf die Welle *w* aufgestellt, so daß die Daumen dem mittleren



Eisenloch gegenübersehen und den darin vertheilten Schuß angreifen. Die Pressfeder besteht aus zwei an einem Ende mit einander verbundenen und auf die Verbindungsflange *l* der beiden Zapfenänder befestigten Holzstücken *g* und *h*; letzteres hat bei *l* ein Quersstück, welches mit Eisenstangen *k* gegen die Hüttensohle festgehalten ist. (Verhandlungen des Riebeck'sch. Gew.-V.)

Chemische Untersuchung des v. d. Vortens'schen Tabakpapiers. Hr. J. v. d. Vortens in Hamburg kam bekanntlich zuerst auf die Idee, aus den Stengeln des Tabaks ein Papier (künstliches Blatt) anzufertigen, welches man statt der theuren Deckblätter zur Umhüllung der Cigarren verwenden kann*, und er war auch bemüht, sein Fabrikat fortwährend zu verbessern.

Herr G. L. Ulex hat im Juli v. J. eine Probe Tabakpapier aus der Fabrik der Hrn. v. d. Vortens und Co. in Hamburg untersucht und darin die Bestandtheile der natürlichen Tabakblätter, ohne anderseitige fremde Beimischungen, gefunden.

Das Papier aus Tabak enthielt nämlich in 100 Theilen:

0,31 Nicotin,
0,32 in Aether lösliches Chlorophyll und Nicotianin,
0,05 in Alkohol lösliches Darz,
7,63 bitteren Extractivstoff, Eiweiß, Gummi und pflanzen-saurer Salze (sämtlich in Wasser löslich),
91,69 Holzfasern und Feuchtigkeit.

100,00.

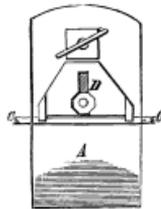
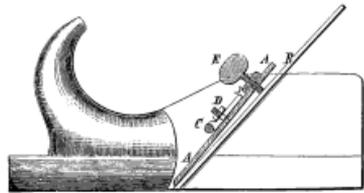
(Polyt. Jour.)

Empfehlenswerthes Reinigungsmittel für Uhren. Der Sargem ist eine Flüssigkeit unter dem Namen „Essence Lemoine“

*) Man sehe die bezügliche Mittheilung im polytechn. Journal, 1857, Bb. CXLVI S. 455.

von Paris aus in den Handel gebracht worden, welche nach der Untersuchung des Hrn. Apotheker Wenzner in Baugen nichts anderes als Benzin ist, wenn man höchstens noch etwas Wehrliegenderes beigemengt hat. Das Pfund dieser Essence Lemoine kostet aber ungefähr 2 1/2 Thaler, ist also theilhaftig 12 Mal theurer als das reinste Benzin. Allen Uhrmachern, denen das Benzin als Reinigungsmittel noch nicht bekannt sein sollte, wird dasselbe von Hrn. Rathsherrn Müller in Baugen angelegentlich zur Anschaffung empfohlen. Es schlägt sofort alle Fettbestandtheile und den Schmutz nieder, greift die Vergoldung nicht an und löst den bei eingefitteten Steinuhren benutzten Schellack nicht auf. (Oberlausiger Gewerbeblatt.)

Berbesserte Construction für Hobel von A. Bernh. Schwatal. Diese neue Einrichtung hat sich viel praktischer erwiesen,



als die gewöhnlichen Keilhobel. Statt des Keiles ist hier die Klappe *AA*, welche das Eisen *B* festhält. *C* ist ein Stift, welcher fest in den Hobelboden sitzt. Wird nun die Schraube *E* eingeschraubt, so wird die Klappe *A* gegen den Stift *C* gedrückt, wodurch wieder der Druck auf das Hobelisen ausgeübt wird. Da die Klappe zugleich das Doppelisen ist, ist auch der Schlicht- und Schnupphobel Doppelhobel zugleich. Durch diese Construction wird das Zerfallen und Sprengen der Baden vermieden. Auch sieht das Hobelisen viel sicherer und fester, weil es nicht, wie bei andern Hobeln durch Keil, an beiden Seiten, sondern auf der ganzen Fläche und zunächst der Schneide aufgedrückt wird. Das häufig vorkommende Stopfen der Späne ist ebenfalls beseitigt, weil das Maul gleich breit und nicht nach dem Keil zu, wie bei andern Hobeln, enger wird. Auch fällt die Keilnuth weg, welche auch Grund zum Stopfen ist.

Durch Platte *D*, welche durch eine Mutter festgeschraubt ist, wird die Klappe *A* hoch und niedrig gestellt, was auch geschehen muß, wenn sich der Hobel abflacht.

Kalium-Aluminiumfluorid als Fluxmittel. Dieses Doppelsalz, welches bei der Darstellung von Soda und Kalium in großer Menge als Abfall erhalten wird, so daß ihm fast etwas änderer und tolschauerer Kalk, Kieselsteine und Eisenerz als Verunreinigungen beigemengt sind, wird seit einiger Zeit in den Neu-England- Staaten zur Verschmelzung von silber- und gelbhaltigen Erzen mit Erfolg angewendet. Professor A. V. Fleury von der Lisbon Gold-Compagnie theilt darüber mit, daß dasselbe die Schmelzung der Erze mehr befördert als irgend ein ihm bekannter Zuschlag und daß dabei ein reineres Metall erhalten werde. Schwefelhaltige Erze bedürfen zuver der Abroßung. (Verg u. hüttenm. Zig.)

Uebersicht der französischen, englischen und amerikanischen Literatur.

Neue metallurgische Methode.

Ueber die bekannte Staubstrommethode von Whelpley & Storer theilt Hunt (Sillim Am. Journ.) Näheres mit. Die erste Operation

in der Behandlung der Erze ist die Zerklüftung, welche durch zwei neue sinnreiche Maschinen, den Brecher und Pulverisator, bewerkstelligt wird. Der erstere besteht aus einer wagrechten runden Tafel aus schwerem Eisen, 42 Zoll im Durchmesser, die sich etwa 1000mal

in der Minute umdreht. Auf ihrer oberen Fläche sind 4 oder mehr Stäbe oder Blöcke von abgefordertem Eisen radial befestigt und das Ganze ist mit einem aufwärts durchbohrtem Schirm umgeben, durch dessen Öffnung die auf mindestens 6 Zoll Durchmesser verfeinerten Erzzerbrüche hineinfließen. Diese werden durch die rotirenden Stäbe jermalt zu Staub und kleinen Körnern, welche durch den durchbohrten Schirm herausgeschleudert werden, während die gröbsten Theile durch den Kranz wieder zurückgeworfen werden zur vollständigen Zerfeinerung. Solche Maschine mit 15 Pferdekraft jermahlt in einer Stunde 18—20 Tons Quarz oder hartes Erz zu Sand und grobem Kies.

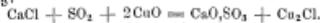
Der Pulverisirt ist eigentlich eine Luftpumpe und besteht aus einem horizontalen Wellbaum, mit Armen oder Schaufeln versehen, die sich innerhalb der Entfernung eines Zolls von der inneren Fläche eines mit Stahl ausgefütterten Cylinders von 18—40 Zoll Durchmesser 1—3000mal in der Minute umdrehen. Das vorläufig zerfeinerte Erz wird eingebracht durch die Öffnung im Mittelpunkt einer Platte, die das eine Ende des Cylinders bedeckt, und mit zahlreichen kleinen Löchern durchbohrt ist. Das andere Ende ist durch eine Scheidewand mit axialer Öffnung mit einem gewöhnlichen Ventilator verbunden, welcher meist an dem die Schaufeln tragenden Wellbaum angebracht ist. Die gegenseitige Reibung der Erztheilchen, welche in Folge der so häufigen Umdrehung in dem Peripherieraum der Mühle eintritt, jermahlt sie zu feinem Staub, der sofort aus dem Cylinter mittels des Luftstroms des Ventilators in große Sammern geblasen wird, wo er sich absetzt. Während die gegenseitige Reibung in der Mühle spröde Körper pulverisirt, werden dehnbare Metalle unter tensiblen Bedingungen bald in runde Kugeln geschlagen. Man beabsichtigt daher, dieses Princip zur Behandlung des zugelegenen Kupfers von Oberer See anzuwenden, um es von seiner erdigen Gangart zu trennen. — Diese Luftpumpe hat Anwendung gefunden zur Pulverisirung verschiedener Erzen, von Kohle als Brennstoff zu dem nachstehend beschriebenen Verfahren, zum Mahlen der Cerealien, auch im großen Maßstab zur Aufbereitung des Knochenmehls für Dünger. Eine dieser Luftpumpen von 42 Zoll Durchmesser, mit 15 Pferdekraft betrieben, jermahlt stündlich 2—3000 Pfund Quarz oder hartes Erz zu viel feinerem Staub, als es die Stampfen thun können.

Die Calcination des pulverisirten Erze wird im sogenannten Wasserfesen bewerkstelligt. Dieser besteht in einem 20—30 Fuß hohen Feuerthurm, aus Ziegeln mit doppelten Wänden und etwas konisch gebaut, so daß er an der Spitze 3—4, an der Basis 4 bis 6 Fuß Durchmesser hat. Im feinen oberen Theil sind 4 Feuerbüchsen angebracht, die nahe bei jeder Spitze in den Thurm einmünden; die Spitze ist geschlossen und steht mit einem großen Ventilator in Verbindung. Der letztere bläst das Erz und Brennmaterial in Gestalt eines feinen Staubes sammt einem reichlichen Quantum Luft, die vermöge ihres Durchgangs zwischen den Thurmwänden mehr oder weniger erhitzt ist, in den Ofen niederwärts. Die Wirkung des in einem heißen Luftstrom brennenden Kohlenstaubs sind wahrhaft überraschend. Der durch die aus den Feuerbüchsen strömenden Flammen entzündete Kohlenstaub brennt in dem herabsteigenden Luftstrom mit höchster Energie und erzeugt in Folge der vollständigen Verbrennung der Luft ausgeföhren Oberfläche eine beträchtliche Hitze und bei Ueberfluß an Brennstoff ein intensives Licht. Der große Feuerstrom, nahezu den ganzen Thurm erfüllend, kann nach Belieben oxydirend und reducirend gehalten werden, je nach der Zufuhr von Brennstoff und Luft. Er erhitzt in einem Beispiel 12 Fuß unter der Spitze des Thurms mit großer Schnelligkeit einen 2 Fuß langen Schmelzeisenstab von 1 Zoll Durchmesser, der an beiden Enden auflieg, derartig zur Weißgluth, daß der Stab nach 30 Sekunden sich wie Wachs zusammenbog. Man begriff diese enorme Wirkung, wenn man ermögt, daß 1 Kubfuß Kohle, zu Theilen von $\frac{1}{500}$ Zoll Durchmesser zertrümmert, eine Oberflähe von 21 Quadratzuß der Wirkung des atmosphärischen Sauerstoffes darbietet. Diese Art der Anwendung des Brennmaterials verzeiht wichtige Resultate für Kammern, Muffeln, Glasöfen, für die Verarbeitung des Eisens und selbst für die Dampferzeugung.

Die Calcination (Röstung) der schwefelhaltigen Erze geschieht nur geringe Temperatur und reichen Zufuß von Sauerstoff; darum wird das Erz mit oder ohne Zufuß von gepulvertem Brennmaterial mittels eines schwachen Ventilators in den großen Luftstrom des rothglühenden Feuerthurms eingeblasen. Schwefel und Metall werden schnell oxydirt und die Gase sollen in den Wasserbehälter

darunter, während der Luftstrom eine Reihe über diesem Behälter erbaute und nach unten offener Kammern durchstreicht. Diese Bewegung der Luft wird durch ein großes am Ende der Reihe stehendes Ventilatorrad befördert, welches, mit seinen Schaufeln ins Wasser tauchend, in der letzten Kammer einen großen Sprühregen erregt und hierdurch sowohl den suspendirten Staub niederschlägt, als auch die Absorption der schwefeligen Säure unterflügt. Was von letzterer etwa unabsorbirt entweicht, kann durch ein zweites Sprührad dahinter, durch Kalkmilch oder dergl. aufgefangen werden.

Wenn geschwefelte Kupfererze geröstet werden, fällt man den Wasserbehälter mit einer Lösung von Kochsalz aus Chlorcalcium, durch welche nach Absorption der schwefeligen Säure das Kupferoxyd in Oxidul oder jelmilch in Chlorür verwandelt wird nach folgender Gleichung:



In der That wird eine Chlorcalciumlösung, in welcher Kupferoxydsuspension ist, durch schwefelige Säure in eine weiße Krystallmasse von Gyps und Kupferchlorür verwandelt. Letzteres ist in heißer Chlorcalciumlösung löslich, scheidet sich aber beim Erkalten wieder aus. Obgleich sich nun bewirkt die Ammonienheit des Kochsalzes die leichte Löslichkeit des Kupferchlorürs.

Das Kalcinat in den Behälter, der sich 60 Fuß und mehr unter dem Fein- und feinen Kammern entlang erstreckt, fallende Erz wird durch fortwährende Bewegung einer untergetauchten rotirenden Schnecke vorwärts bewegt und fällt am Ende in eine Bertiefung, aus der man es wegnimmt. Es ist frei von Kupfer, enthält aber meist noch ein wenig unoxydirtes Schwefelmetall, welches, wenn von hundertem Belang, durch Wiederholung des Processes umgewandelt wird.

In der Regel begleitet eine kleine und schwache Menge Eisenchlorür das Kupferchlorür und kann durch folgende einfache Reaktion von der Kupferlösung getrennt werden:



Es genügt daher, zu der vom Gyps und dem unlöslichen abgegangenen erdigen Flüssigkeit eine Quantität Kupferoxyd hinzuzufügen, dann fällt das ganze Eisen nieder und das Kupferchlorür bringt bei Anwesenheit von Luft schnell ein gleiches Resultat hervor. Durch Kalkmilch fällt man nachher aus der Kupferchlorürlösung das Oxidul und unterwirft letzteres der Reduktion. Inzwischen ist das Chlorcalcium wieder hergestellt und das Was wieder in seiner ursprünglichen Beschaffenheit bereit, um beliebig lange zu dienen. Das einzige hierbei verbrannte Reagens, abgesehen von den Elementen der Erze und dem Luftsaurestoff, ist das Kalkalkalient, welches zum Fällen des Kupferoxydes gebraucht wird.

Es lautet ein, daß für goldhaltige Eisenerze die Behandlung im Feuerthurm mit Hilfe eines bloßen Wasserbades ein einfaches und genügendes Mittel der Entschwefelung darbietet und das Was in einem für die Amalgamirung sehr günstigen Zustande liefert, während bei kupferhaltigen Eisenerzen ein gleiches Resultat sich ergibt und überdies das Kupfererz, welches bei dem gewöhnlichen Verfahren verloren geht, mit Hilfe des Chloridbades gewonnen wird.

Die Erfinder der oben genannten Prozesse heben hervor, daß auf diese Weise das Kupfer zu etwa $\frac{1}{5}$ des Kostenpreises der gewöhnlichen Methode gewonnen werden kann. Der geringe Verbrauch an Brennstoff und die leichte mechanische Behandlung großer Mengen Materials läßt das neue Verfahren besonders vortheilhaft erscheinen für die Verarbeitung geringhaltiger Erze in Ozeanen, wo Transportchwierigkeiten und Mangel an Brennstoff herrschen. Die Patentträger haben in St.-Boscon einen kleinen Probesofen von 18 Fuß Höhe und errichten jetzt einen auf Harvey-Hill-Grube bei Quebec von 30 Fuß Höhe, in welchen die in 24 Stunden 50 Tons 7procentiges Erz zu verarbeiten gesehen.

Nieber Linard's Verfahren zum unterirdischen Transport des Rübensaftes.

Von Durran.

Wir waren kürzlich Augenzeuge eines Versuches, welcher in der Zuckerindustrie Epoche machen wird, in der Fabrik zu Saint-Acaire, zwischen Doucour und Ville-aux-Bois, acht Meilen von Montcornet (Aisne-Departement). Diese Strecke mußte überwonnen werden, ungeachtet einer Steigung von 35 Metern, welche die Niveau-Differenz zwischen dem höchsten Punkt des vom Rübensaft zurückzuliegenden

Weges und dem Punkte, von welchem aus derselbe fortgeschafft werden muß, repräsentirt. Jeder Punkt ist 600 Meter von der eigentlichen oder Centralfabrik entfernt, welche 5 Meter tiefer als die Nebenfabrik liegt. Die 80 Centimeter unter der Erdoberfläche befindliche Röhrenleitung geht durch die herrlichen Rübenselder des thönigen-salzig, mit Sand gemengten Zuckerrübenlandes der Hochebenen dieses Theiles vom Aïné-Departement.

Die Nebenfabrik zu Saint-Acquaire ist ein einfaches Gefüße, mit welchem ein Rübenmagazin und eine Rübenmaaschine zum Abwägen der Rüben und des Rübensreites verbunden sind. Die Einrichtung besteht in einem durch eine Hebungsmaschine gespeisten Wasserreservoir, einer Reibe, einem Zerkleinerungsstische, vier Pressen, einer Anzahl kleiner Pumpen, einem Dampffessel und einer Maschine von 10 Pferdekräften, welche außer den Pressen (sie würde für acht hinreichen) eine große Wasserpumpe und eine zum Heben des Saftes dienende Druckpumpe betreibt. Der Saft tritt, sobald er die Pressen verläßt, abwechselnd in drei Behälter von je 20 Hektoliter Inhalt und wird in denselben mit 1 Proc. Kalk, also einer geringeren Quantität versetzt, als er zu lösen vermag, die aber hinreicht, ihn vor jeder Veränderung zu schützen, ohne daß man die geringste Bildung eines Niederschlages in den Röhren zu befürchten hat. Nachdem der Saft so gefalzt und filtrirt worden ist, wird er von einer großen Druckpumpe mit massivem Kolben angesetzt, welche in der Stunde 8 Liter ansaugt und bei einer Geschwindigkeit von 20 Hälben pro Minute binnen 24 Stunden 1800 Hektoliter Saft zu heben vermag. Ihre effective Leistung ist jedoch, da ihr nicht genug Saft zugeführt werden kann, weit geringer; sie braucht pro Minute nur 10 Hälbe zu machen, um die von der Nebenfabrik innerwärts 24 Stunden geleitete 600 bis 700 Hektoliter Saft nach Montcornet zu schaffen.

Die an ihrem Anfangspunkte mit einem querschnitigen Recipienten in Verbindung stehende Röhrenleitung besteht aus Gußeisen und hat 1 Decimeter lichte Weite. Das Manometer giebt im Recipienten einen Druck von 8 1/2 Atmosphären an, doch wird dieser Druck allmählig immer geringer und ist in der unmittelbaren Nähe der Centralfabrik gleich Null. Die einzelnen Röhren, welche 2 1/2 bis 3 Meter lang sind, wurden durch 3000 Stück Kleinmuffe wie bei stählernen Wasserleitungen mit einander verbunden. Sie enthalten von Saint-Acquaire bis Montcornet 400 Hektoliter Saft und wurden vor dem Einziehen drei Wochen lang ihrer Lage probirt, wobei sich nicht eine einzige undichte Stelle zeigte. Ein Gefrieren ist bei der Tiefe, in der sie liegen, und bei der beständigen Bewegung des Saftes nicht zu befürchten. Die Controle über die in der Nebenfabrik abgeführten und in der Centralfabrik eingegangenen Saftmengen ist leicht. Die Einrichtungskosten der ganzen Leitung be-

tragen 6000 Francs per Kilometer, für die ganze Linie demnach ungefähr 50,000 Francs. Rechnet man die Kosten für den Transport der Rüben nur zu 3 Francs pro 1000 Kilogr., und nimmt man 10 bis 12 Millionen Kilogr. Rüben zur Waße, so ergibt sich, wenn man die Kosten für Erhaltung der Wege, die Ausgaben für das Herbeischaffen, das Auf- und Abladen der Rüben, den Vortheil, daß der Drei an Ort und Stelle stehen bleiben kann, sowie den Vortheil der besseren Conservirung der Rüben mit in Rechnung zieht — daß eine solche beim ersten Anzuge ziemlich bedeutend erscheinende Ausgabe sich im Laufe eines einzigen Jahres vollständig ausgleichen dürfte.

Die zur Bewegung der Pumpe erforderliche Kraft beträgt nur 1 1/2, Pferdekräfte und könnte gleich Null werden, wenn die Nebenfabrik ungefähr 20 Meter höher läge als die Fabrik. Die Bewegung des Saftes findet geräuschlos, ohne jede Erschütterung statt; zwei oder drei an den höchst gelegenen Punkten der Leitung angebrachte Luftpöcher oder Zuffänge genügen zur Vermeidung von Stößen, welche durch zufällig in die Röhren eingedrungene Luft verursacht werden könnten. Der Saft, welcher einen Weg von acht Kilometer zurückgelegt hat, fließt in der Fabrik in einem ununterbrochenen Strahl, ohne alles Geräusch, ohne Schaum und ohne Brausen, in den zu seiner Aufnahme bestimmten Behälter. Solcher Behälter sind in der Fabrik zu Montcornet vier vorhanden; jeder derselben faßt 40 Hektoliter. Sie stehen unmittelbar über der Sohle und entleeren sich wechselseitig in einen Monte-ist; ihr Inhalt wird mit dem in der Centralfabrik gewonnenen Saft vereinigt und denselben Operationen unterworfen, wie dieser. Eine mit Cement gemauerte Cisterne von 3000 Hektoliter Inhalt dient als Vorratsbehälter; ist die Fabrik nicht im Stande, den zuzuführenden Saft gleich weiter zu verarbeiten, so läßt man ihn in die Cisterne fließen, um ihn später nach Bedürfniß zu verbrauchen; auf diese Weise wird der Betrieb der Nebenfabrik niemals gestört.

Diese Cisterne, in welcher der Saft nach Daumen'scher Verfahren mit einem für eine Periode von kurzer Dauer hinreichenden Zusatz von 3 Proc. Kalk aufbewahrt wird, kann auch im Nothfalle zur Magazinirung des in der Centralfabrik selbst erzeugten Saftes dienen; sie macht somit die Anwendung eines elektrischen Telegraphen unnöthig, dessen Herstellungskosten sich für die acht Kilometer lange Weststrecke von Saint-Acquaire bis Montcornet auf beinahe 3000 Francs belaufen würden. Die nächste Zukunft wird lehren, ob diese Ausgabe doch nöthig ist; ein Telegraph könnte als Mittel zur Controlirung des Betriebes und zur raschen und leichten Communication der Centralfabrik mit der Nebenfabrik jedenfalls nützliche Dienste leisten. (Journ. d. Fabr. d. sucr.)

Kleine Mittheilungen.

Die Steinlehenproduction des Zollvereins nimmt nach der Großbritannien die erste Stelle ein, und die Kohlenlager, die sich in verschiedenen Theilen Deutschlands, ganz besonders aber in Preußen (in den Provinzen Schlesien, Westphalen, Rheinland und Saathen) finden, haben einen hohen Handels- und volkswirtschaftlichen Werth, der mit der Erleichterung des Transports auf den Eisenbahnen immer größere Bedeutung gewinnt. Einige Gegenden des Zollvereins haben indeß wegen ihrer geographischen Lage ihren Bedarf an Steinkohlen zum Theil vom Auslande beziehen müssen, so namentlich die Ostpreußen von Großbritannien, einzelne Theile Bayerns von Oesterreich, und es ist die Ursache solcher Kohlen in Folge der fortschreitenden Entwidlung der zollvereinländischen Industrie von Jahr zu Jahr gestiegen. Im Jahre 1842 wurde in den deutschen Eisenwerken von 2,718,000 Ctr. Ctr. Steinkohlen vom Auslande eingeführt worden, dagegen 1846 6,626,185 Ctr., 1850 9,016,313 Ctr., 1856 13,948,948 Ctr., 1860 15,101,632 Ctr., 1866 23,005,152 Ctr. so daß sich seit 1842 eine Zunahme im Importe im Verhältniß von 100 : 600 herausstellt, während sich in demselben Zeitraum die Bevölkerung des Zollvereins nur im Verhältniß von 100 : 130 vermehrt hat. Der Zollverein hat aber bedeutend mehr Steinkohlen in das Auslande abgibt, als er von diesem empfangen; die durch Ausfuhr neuer Eisenwerke von Jahr zu Jahr gesteigerte Production hat in Verbindung mit dem durch die Eisenbahnen erleichterten Transport eine sehr bedeutende Erhöhung der Ausfuhr ermöglicht. Es wurden exportirt: 1842 7,500,110 Ctr., 1846 8,262,708 Ctr., 1850 10,846,790 Ctr., 1856 23,400,436 Ctr., 1860 36,209,439 Ctr., 1866 66,186,460 Ctr., so daß sich also eine Zunahme im Verhältniß von 100 : 881 ergibt. Im Jahre 1866 gingen an den einzelnen Gegenden nach Frankreich 32,945,850 Ctr., nach Belgien 2,215,887,410 Ctr., über 3,6%, nach Oesterreich 4,912,067 Ctr., über 7,4%, nach Rußland und Polen 3,488,040 Ctr. über 5,3%, nach Bremen 2,395,091 Ctr. über 3,6%. Fast die Hälfte des ausgeführten An-

same hat hiernach Frankreich, hauptsächlich aus den Kohlengruben an der Saar erhalten. Von großer Wichtigkeit auf den Abzug der Saarkohlen nach Frankreich ist die Verbindung der Saar mit dem Rhein-Canal, welche in Folge des prächtigsten französischen Eisenbetriebes vom 4. April 1861 im Laufe des Jahres vollendet worden ist, und deren Werk es künftig noch mehr sein, da granitartig die Kosten auf dem Wasserwege ohne Umladung von Saarkohlen bis Paris und zum größten Theil ihrer wichtigsten französischen Absatzpunkte gelangen können.

Was die eigene Steinlehenproduction des Zollvereins betrifft, so hat dieselbe im Jahre 1865 435,894,109 Ctr. im Werthe von 40,176,364 Thlr. betragen; es treffen davon allein 381,457,643 Ctr. oder fast 88% auf die in Preußen betriebenen Kohlenwerke, während anßerdem noch im Jahre 1865 42,916,008 Ctr. in Bayern, 5,866,587 Ctr. in Baden, 204,032 Ctr. in Thüringen, 120,198 Ctr. und Oldenburg 40 Ctr. gefördert worden sind. Es sind überhaupt 667 Gruben (davon 445 in Preußen) im Betriebe gewesen, auf welchen 108,567 Arbeiter (davon 93,040 in Preußen) beschäftigt waren. Vergleicht man die Production des Jahres 1865 mit der früheren Jahre, so ergibt sich eine bedeutende Zunahme; 1853 löstete man die Gletscherproduction des Zollvereins erst auf circa 150 Mill. Ctr., so daß sich dieselbe in einem Zeitraum von 12 Jahren also fast verdoppelt hat. — Der Verbrauch des Zollvereins ist ebenfalls erheblich gestiegen, da von der in Preußen fortwährend begründeten Eisenindustrie Industrie immer größere Mengen erfordern werden. Nimmt man die nachgenommene Production für 1865 auch für 1866 als maßgebend an, so ergibt sich im letzten Jahre noch etwas höher gestellt haben wir, und rechnet derselben die vom Auslande eingeführten Kohlen hinzu, dagegen die Ausfuhr ab, so verbleiben für den eigenen Verbrauch 399,733,795 Ctr. oder 10,9% über den Kopf der Bevölkerung. Im Jahre 1865 hätte sich das Verbrauchsummaum nur auf 1,465,107,596 Ctr. oder 4,7 Ctr. pro Kopf. Der Konsum ist also in dieser Zeit um 6,2 Ctr. pro Kopf oder im Verhältniß von 100 : 232 gestiegen.

Alle Mittheilungen, welche die Verendung der Zeitung betreffen, sind zu begeben an F. Bergold Verlagshandlung in Berlin, Unter-Strasse 10, für redactionelle Angelegenheiten an F. Bergold Verlagshandlung in Berlin. — für die Redaction verantwortlich Dr. Otto Dammer in Berlin. — Druck von Wilhelm Voening in Leipzig.