Zeitschrift: Schweizerische Polytechnische Zeitschrift

Band: 13 (1868)

Heft: 1

Rubrik: Chemisch-technische Mittheilungen

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Chemisch-technische Mittheilungen.

Beleuchtungswesen und damit Zusammenhängendes.

Ueber die neue Kohlenwasserstoffsauerstoffbeleuchtung, die eben in Paris ausgeführt zu sehen ist, und so vieles von sich reden macht, findet sich im Journal de Genève, aus der Feder eines uns befreundeten ausgezeichneten Fachmannes, ein vorläufiger Bericht, der zur Orientirung nicht sachkundiger Leser Vieles beitragen wird.

Die Versuche, das Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff zu Beleuchtungszwecken zu gebrauchen, sind nicht neu. Im Jahre 1834 beleuchtete man in Paris die »Passage Colbert.« Im Jahre 1839 liess sich Gaudin, Angestellter an der Pariser Sternwarte, ein Verfahren patentiren, das auf Anwendung comprimirter Magnesiacylinder beruhte, die in den entzündeten Gasstrom eingesetzt wurden. In England wurden von Keene, Maehly, Wattson, Copcutt, Prosser u. s. w. viele Versuche in ähnlicher Richtung angestellt. 1865 liessen sich Carlevaris und Parker ein Verfahren patentiren, das auf Erhitzung eines Magnesiacylinders beruht, der dem doppelten Strom von Leuchtgas, und Sauerstoffgas ausgesetzt ist. Diess ist dasselbe Verfahren, das jetzt in Paris angewendet zu sehen ist.

Diese Beleuchtungsart theilt Vor- und Nachtheile mit dem electrischen Licht. Das Licht ist sehr weiss durch einen kleinen, äusserst weissglühenden Körper hervorgebracht, und darum dem Sehorgan fast unerträglich, wenn es nicht hinter mattes Glas gebracht wird. Man hat längst erkannt, dass für Strassen-, Wohnungs- und Kaufladenbeleuchtung es besser ist, mehrere Flammen von mittlerer Intensität an verschiedenen Punkten anzubringen, als einzelne und sehr starke Brenner. Die Versuche, die man vor einigen Jahren in Paris mit der Erleuchtung grosser Plätze durch starke Brenner gemacht hat, fielen ganz ungünstig aus und veranlassten viele Beschwerden der Betheiligten. Man musste wegen der unangenehmen Effecte zu starken Lichtes und zu langer Schattens auf die Idee verzichten.

Wenn man die Lichtstärke und Kosten allein zu Rathe zieht, und die Complicationen der neuen Apparate ganz ausser Acht lässt, so stellt sich heraus, dass die neue Beleuchtungsart theurer ist als die bisher gebräuchliche.

Es hat Nouette Delorme, gegenüber einem sehr übertreibenden Artikel des Moniteur, berichtet, dass in der Mitte des Stadthausplatzes, dessen eine Hälfte mit dem gewöhnlichen Steinkohlengaslicht, die andere mit dem neuen Lichte beleuchtet war, der photometrische Effect sogar noch etwas zu Gunsten des erstern ausfiel. In dem Journal »l'Industrie« finden sich Kostenberechnungen über die neue Beleuchtungsart.

Lassen wir aber diese Frage ganz bei Seite, denn dieselbe kann sich später günstiger gestalten, und betrachten nur den Apparat. Das Kohlenwasserstoffsauerstoffgas erfordert 1) den Transport sehr stark condensirten Sauerstoffgases in starken eisernen Cylindern; 2) für jeden Consumenten zwei Gasuhren; 3) doppelte Leitung zu jedem Brenner und doppelte Hahnen; 4) ein Magnesiacylinder, der, der Abnutzung unterliegend, wie ein Docht muss auf- und abwärts gestellt werden können; 5) ist nöthig, dass der Strom der beiden Gase genau geregelt werde und, im Falle der Magnesiacylinder sich zusammenzieht oder abblättert, muss verändert werden können.

Es ist ferner jedes Verstärken des Lichtes oder Schwächen desselben bis jetzt ganz unmöglich gewesen, — Alles oder nichts, ist das was geboten werden kann. Wenn die Flamme erlischt, bedarf es längerer Zeit zum Anzünden als für den gewöhnlichen Gasbrenner. Die Einfachheit des Apparates und das leichtere Handhaben der Flamme sprechen mächtig für die bisherige Gasbeleuchtung. Mag das neue Licht zu gewissen industriellen Zwecken (Photographie) oder zur Sichtbarmachung eines Signals in grosse Entfernungen sich passend erzeigen, — weder Kosten noch Bequemlichkeit werden jemals zu seinen Gunsten sprechen. (In Dunkel gehüllt ist einstweilen noch, wie viel Wahres an den Reclamen des Patentinhabers, Tessié de Motay, hinsichtlich der Erzeugungskosten des Sauerstoffgases ist. Wir unsrerseits neigen uns zu starken Zweifeln über diesen wichtigen Punkt. Die Red.)

Die flüchtigeren Destillationsproducte des Petroleums. — Das Rohpetroleum wird bei der Rectification wie bekannt in der Regel zunächst in drei Producte zerlegt, nämlich: 1) die flüchtigeren Antheile; 2) das zum Speisen der gewöhnlichen Petroleumlampen dienende Leuchtöl, sogenanntes raffinirtes Petroleum, von einem specifischen Gewicht von 0,78 bis 0,825; 3) das am wenigsten flüchtige paraffinhaltige Oel, welches zum Theil als Schmieröl Verwendung findet.

Das erste Product wird, nachdem es durch Behandeln mit concentrirter Schwefelsäure gereinigt ist, ein zweites, ja bisweilen noch ein drittes und viertes Mal mit Dampf rectifizirt und dadurch in Producte von verschiedener Flüchtigkeit zerlegt, welche unter dem Namen Rhigolene, Petroleumäther, Gasolene oder Kerosolene, Benzin, Ligroin, künstliches Terpentinöl etc. in den Handel gebracht werden.

Rhigolene ist der flüchtigste Bestandtheil und wird erst seit Kurzem, namentlich in Amerika, als Anaestheticum benutzt. Eine untersuchte Probe desselben gerieth schon bei 30° C. in lebhaftes Sieden.

Petroleumäther, welcher ebenfalls die flüchtigsten Bestandtheile des Rohpetroleums, jedoch auch eine geringe Menge minder flüchtiger, bei einer Temperatur bis 90° C. übergehender Kohlenwasserstoffe enthält, wird hauptsächlich zu therapeutischen Zwecken, als Einreibemittel bei rheumatischen und gichtischen Schmerzen verwendet und zu diesem Zwecke z. B. von der Fabrik von Hirzel in Plagwitz bei Leipzig in beträchtlicher Menge geliefert.

Der Name Benzin ist hauptsächlich auf die zwischen 80 und 120° C. destillirenden Kohlenwasserstoffe übertragen worden, da dieselben das aus Steinkohlentheer gewonnene eigentliche Benzin in vielen Beziehungen ersetzen können. Sie lösen Fette reichlich auf und werden wie das eigentliche Benzin zum Waschen von Handschuhen, überhaupt als Fleckwasser, in nicht unbeträchtlicher Menge consumirt. Das eigentliche Benzin hat die Zusammensetzung $C_{12}H_6$, während das aus Petroleum gewonnene aus Kohlenwasserstoffen von der Formel $C_{2n}H_{2n+2}$ besteht. Da letzteres in Folge dessen nicht zur Bereitung von Anilin dienen kann, so ist es zweckmässig, dasselbe zum Unterschiede von dem aus Steinkohlentheer gewonnenen Benzin als Petroleumbenzin zu bezeichnen. Von Hirzel in Plagwitz werden zwei Sorten Petroleumbenzin in den Handel gebracht, die zwischen 180 und 120° sieden, von denen aber das eine mehr von den flüchtigeren, das andere mehr von den minder flüchtigen Kohlenwasserstoffen enthält.

Ein von E. de Häen und Comp. (chemische Fabrik in List vor Hannover) in den Handel gebrachtes Petroleumbenzin (Preis 11 bis 12 Thlr.), welches sich namentlich dadurch auszeichnet, dass es einen nur sehr schwachen, nicht unangenehmen Geruch besitzt, zeigt sich flüchtiger, als die Mehrzahl der unter gleichem Namen coursirenden Producte. Eine Probe desselben kam schon bei ca. 60° C. in lebhaftes Sieden und destillirte zum grössten Theil über, bevor der Siedepunkt auf 80° C. stieg. Es löst Fette sehr reichlich auf.

Ligroin, welches zum Speisen der sogenannten Wunderlampen benutzt wird, ist in der Regel ein Gemenge derjenigen Kohlenwasserstoffe, welche die verschiedenen Sorten der im Handel befindlichen Petroleumbenzine bilden und dann durch Rectification in letztere zerlegt werden.

Gasolene oder Kerosolene, welche in den sogenannten atmosphärischen Gasapparaten verwendet werden, sind Sorten des flüchtigsten Petroleumbenzins, welche mit besonderer Sorgfalt von den schwerer flüchtigen Antheilen befreit wurden.

Künstliches Terpentinöl enthält meist diejenigen Kohlenwasserstoffe des rohen Petroleums, welche zwischen 120 und 150° C. destilliren. Es ist zu schwer flüchtig, um als Fleckwasser, wie das Benzin, verwendet zu werden, und zu leicht entzündlich, um als Leuchtöl, wie das raffinirte Petroleum zu dienen. Man braucht es zum Verdünnen des Leinölfirnisses, auch zum Reinigen der Typen. Da es indessen Harze (Dammar, Copal etc,) nicht auflöst, so wird seine Anwendung als Surrogat des Terpentinöls immer eine beschränkte bleiben.

(Polyt. Centralblatt.)

Leuchtgas über die Petroleumrückständen — Prof. Schrötter hat der Wiener Akademie eine von dem Privatassistenten Herrn Franz Reim im Laboratorium der Chemie am k. k. polytechnischen Institute ausgeführte Analyse eines aus Petroleumrückständen mittels des Hirzel'schen Apparates erzeugten Leuchtgases vorgelegt, deren Resultate folgende sind:

100 Volumen dieses Gases enthalten

Aethylengas.	17,4*)
Sumpfgas	58,3
Wasserstoffgas . .	24,3
	100,0

Photometrische Bestimmungen haben ergeben, dass die Leuchtkraft dieses Gases dreimal grösser ist als jene des gewöhnlichen Steinkohlengases.

Quantitäten von Gas (der englischen Gesellschaft und von aus Petroleumrückständen erzeugtem), welche gleiche Lichtintensitäten in der gleichen Zeit liefern, brauchen zur vollständigen Verbrennung:

	bei Steinkohlengas	bei Petroleumgas
Luft . . .	1 Volum	0,546 Volumen
und geben:		
CO_2 . . .	1 »	0,548 »
HO . . .	1 »	0,431 »

In demselben Verhältnisse stehen daher auch die Mengen des zurückbleibenden Stickstoffs.

Die von Gasvolumen, welche gleiche Lichtintensitäten in der gleichen Zeit liefern, erzeugten Wärmemengen verhalten sich für Steinkohlengas und Petroleumgas nahezu wie 1 : ⅓.

(Journal f. pract. Chemie.)

Ueber die Natur der Leuchtgasflamme, von Dr. Frankland. — Bei Gelegenheit einer Reihe von Vorlesungen, welche Dr. Frankland in der Royal Institution of Great Britain über Steinkohlengas gehalten, hat dieser ausgezeichnete Chemiker Ansichten über die Natur der Leuchtgasflamme entwickelt, welche von den bisherigen vollständig abweichen, indem sie die Ausscheidung des festen Kohlenstoffes nnd dessen Bedeutung für die Leuchtkraft läugnen. Dr. Frankland sagt etwa Folgendes:

Eine reine Wasserstoffgasflamme, wenn sie in der atmosphärischen Luft brennt, besitzt eine Temperatur von 3776° F. Wendet man statt atmosphärischer Luft Sauerstoff an, so steigt die Temperatur auf 7364° F. Die Leuchtkraft der Flamme wird dadurch kaum merklich erhöht. Lässt man beide Gase zusammen in Seifenwasser streichen und zündet die entstehenden Blasen an, so erhält man lebhafte Explosionen, aber kein Licht. Bei der plötz-

*) Bei in Leipzig angestellten Versuchen zeigte sich das aus Petroleumrückständen erhaltene Gas reich an Acetylen.

lichen Vereinigung in der Temperatur von 7364° nehmen die Gase momentan etwa den zehnfachen Raum ein, und diese Ausdehnung ist die Ursache der Explosion. Es bilden sich aber bei Verbrennung von 1 Vol. der Gase nur ⅔ Vol. Dampf. Denkt man sich die Explosion stattfindend in einem Rohr von 10 Zoll Höhe und 1 Quadratzoll Querschnitt, so füllt die Explosion von 1 Cubikzoll Gasgemisch durch die Ausdehnung dieses Rohr vollständig aus, d. h. es werden 15 Pfd. atmosphärische Luft auf die Höhe von 9 Zoll gehoben. Zu dieser mechanischen Arbeit ist eben so viel Wärme erforderlich, als man gebraucht, um ⅔ Cubikzoll Wasser um 592° F. zu erwärmen. Die Wärme wirkt jedoch nicht auf Wasser, sondern auf Dampf, und ⅔ Cubikzoll Dampf werden dadurch um 2121° F. erwärmt; es ist also klar, dass, wenn man die Gase entzünden würde, ohne ihnen zu gestatten sich auszudehnen, man dadurch die Temperatur um 2121° F. erhöhen würde, so dass also dann die Temperatur nicht 7364°, sondern 9485° F. betragen würde. Führt man aber den Versuch wirklich aus, d. h. entzündet man das Gasgemisch in einem geschlossenen Gefäss, so dass keine Raumvergrösserung stattfinden kann, so entsteht wirklich keine Detonation, dagegen aber eine intensive Lichtentwickelung. Ist nun diese Lichtentwickelung der erhöhten Temperatur zuzuschreiben? Warum macht es denn keinen Unterschied in der Lichtentwickelung, ob man das Gas frei in der atmosphärischen Luft oder in einem Strom von Sauerstoff verbrennt, wo doch der Unterschied der Temperatur 3588° F. beträgt? Nicht die erhöhte Temperatur ist der Grund, dass die Flamme leuchtend wird, sondern der Umstand, dass keine Ausdehnung der Gase mehr stattfinden kann. Man nehme statt Sauerstoff Chlorgas und brenne Wasserstoff in Chlorgas; man wird wenig mehr Leuchtkraft erhalten, als wenn man es in atmosphärischer Luft verbrennt. Man nehme ferner Kohlenoxydgas und Sauerstoff. Brennt man Kohlenoxydgas in atmosphärischer Luft, so erhält man eine Temperatur von 5122°, mit Sauerstoff eine solche von 12794°, also um 7672° mehr, trotzdem ist die Leuchtkraft in letzterem Falle nur unbedeutend grösser als im ersten. Und beide Gasgemische, wenn man sie so verbrennt, dass sie ihr Volumen nicht vergrössern können, geben einen brillanten Lichteffect, obgleich kein Partikel eines festen Körpers in den Flammen vorhanden ist. Verbrennt man metallisches Arsenik in einem Strom von Sauerstoff, so erhält man ein Licht, welches man unter dem Namen »indisches Feuer« zu trigonometrischen Signalen benutzt. Und doch hat man keine festen Körper in der Flamme; Arsenik ist flüchtig, und das Produkt der Verbrennung, arsenige Säure, gleichfalls. Nimmt man Schwefelkohlenstoff, so gibt er, an der Luft verbrannt, eine nur schwach leuchtende Flamme; dabei scheidet sich auch kein Kohlenstoff aus, wie man sich durch Einbringen von einem Stück Porzellan in die Flamme überzeugen kann. Wenn sich aber an der Luft kein Kohlenstoff ausscheidet, so kann er sich doch gewiss ebensowenig ausscheiden, wenn man statt der Luft Sauerstoff anwendet, und doch gibt Schwefelkohlenstoff in Sauerstoff verbrannt ein so intensives Licht, dass es die Photographen zu ihren Aufnahmen verwenden. Verdampft man Schwefelkohlenstoff und leitet in die Dämpfe Stickstoffoxyd, so erhält man beim Anzünden eine hell leuchtende Flamme. Aus allen diesen Experimenten geht hervor, dass keineswegs die Anwesenheit fester Bestandtheile in einer Flamme nothwendig ist, um Licht zu erzeugen. Der Grund aber, warum dieselben Gasgemische mitunter hell leuchtende und mitunter nicht leuchtende Flammen geben, liegt in der verschiedenen Dichtigkeit, und der Grad der Leuchtkraft hängt mit der Dichtigkeit der Dämpfe aufs Innigste zusammen.

Bei der Gasflamme hat man seither angenommen, dass es die in derselben momentan ausgeschiedenen glühenden Kohlenpartikeln seien, welche das Licht geben; es dürften aber auch hier die dichten Dämpfe der höheren Kohlenwasserstoffverbindungen sein und nicht der feste Kohlenstoff. Wir haben im Gase Verbindungen von sehr hoher Dichtigkeit, die als Dämpfe ebenso, wie z. B. der Arsenikdampf, im Stande sind, die Flamme leuchtend zu machen; es gehören dahin die Dämpfe des Benzols, Naphtalins und sicher vieler anderer Bestandttheile, die wir auch im Gastheer finden; diese Dämpfe halten sich in der Flamme unzersetzt, bis sie den äusseren Mantel derselben erreichen und dann in Berührung mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft verbrennen. Man pflegt als Beweis für die bisherige Ansicht, dass es der glühende feste Kohlenstoff sei, der in der Flamme leuchte, gewöhnlich den Umstand anzuführen, dass sich der Kohlenstoff auf einem Stück Porzellan, welches man in die Flamme bringt, auffangen lässt. Es ist aber nicht nachgewiesen, dass das reiner Kohlenstoff ist. Im Gegentheil, wenn man den Niederschlag untersucht, so findet man, dass er immerW asserstoff enthält, und der Chemiker weiss recht gut, dass, wenn er reinen Kohlenstoff haben will, er den Russ noch lange glühen muss, um den Wasserstoff zu entfernen. Ja, er wendet sogar Chlor zu diesem Zwecke an, indem er Chlorgas über die Masse leitet, während sie in einer Röhre sich im weissglühenden Zustande befindet. Der Russ ist wahrscheinlich weiter nichts, als ein Conglomerat der dichtesten lichtgebenden Kohlenwasserstoffverbindungen, deren Dämpfe sich an der kalten Fläche des eingebrachten Porzellankörpers condensiren. Wie könnte auch eine Flamme so durchsichtig sein, als sie wirklich ist, wenn sie mit festen Kohlenstoffpartikeln angefüllt wäre? Oder wie könnte es für die photometrische Lichtmessung gleichgültig sein, ob man eine Flamme auf die flache oder auf die schmale Seite einstellt, wenn es die festen Kohlenpartikeln wären, welche das Licht geben? Es mag sein, dass in geringem Grade auch eine Zersetzung der Kohlenwasserstoffe und eine Ausscheidung festen Kohlenstoffes in der Flamme stattfindet; in der Hauptsache aber sind es die sehr dichten brennenden Kohlenwasserstoffdämpfe selbst, welchen die Gasflamme ihre Leuchtkrft verdankt. Dass natürlich die Temperatur der Flamme auf die Leuchtkraft derselben zugleich einen gewissen Einfluss übt, versteht sich von selbst.

(Journal für Gasbeleuchtung).

Ueber Luftverschlechterung in Wohnräumen durch künstliche Beleuchtung. Hierüber hat Dr. Branislaw Zoch Versuche angestellt, über welche v. Gorup-Besanez im Journal für Gasbeleuchtung, 1867, S. 401, ausführlich berichtet. Die Versuche erstreckten sich auf Gas-, Petroleum- und Oelbeleuchtung, und es wurde beobachtet, um wie viel der Kohlensäuregehalt der Luft in einem Zimmer bei einer gewissen Dauer der Beleuchtung zunahm. Berechnet man, um einen Vergleich zu ermöglichen, die Kohlensäurezunahme bei den drei Beleuchtungsarten auf den Raum von 100 Cubikmetern und eine Lichtstärke von zehn Normalflammen, so ergeben sich folgende Resultate für die absolute Zunahme des Kohlensäuregehaltes der Luft:

	Kohlensäure in Procenten		
Brenndauer	für Petroleum	für Leuchtgas	für Oel
1 Stunde	0,0929	0,0708	0,0537
2 »	0,1456	0,1342	0,1038
3 »	0,1779	0,1513	0,1190
4 »	0,1811	0,1562	0,1229

Es entwickelt also bei gleicher Lichtstärke das Petroleum noch mehr Kohlensäure als Leuchtgas, und dieses mehr als Oel; bei Petroleumbeleuchtung wurde bei einer Zunahme der Kohlensäure von 0,1779 Proc. die Luft bereits unangenehm und unbehaglich, eine Erscheinung, die bei gleicher Brenndauer des Leuchtgases weniger und bei Oelbeleuchtung gar nicht bemerkbar war. Da man nicht annehmen kann, dass die Kohlensäure allein diese Unbehaglichkeit veranlasst, so muss man den Grund derselben in den neben der Kohlensäure der Luft sich beimischenden unvollkommenen Verbrennungsprodukten suchen. Eine feine Nase riecht übrigens bei der Petroleumbeleuchtung, auch bei guter Lampenconstruktion, bald die hier reichlicher auftretenden Produckte unvollkommener Verbrennung. Weiter machen obige Zahlen sehr anschaulich, dass für alle drei Beleuchtungsarten die Kohlensäurezunahme nach dreistündiger Brenndauer nahezu ein Maximum wird, was natürlich nur für die speciellen Ventilationsverhältnisse Geltung hat, unter denen die Versuche angestellt wurden. Die Versuche setzen die Vorzüge der guten Oelbeleuchtung ausser Zweifel, welche die Luft entschieden am wenigsten mit fremdartigen Beimischungen beladet. Dass sich Petroleumbeleuchtung in letzterer Beziehung am ungünstigsten stellt, hat nur eine beschränkte praktische Bedeutung, da diese Art von Beleuchtung bei uns wenigstens nur selten durch Brennvorrichtungen erzielt wird, die eine sehr intensive Lichtstärke und damit auch einen bedeutenden Consum von Leuchtmaterial bedingen. Anders aber verhält es sich mit der Gasbeleuchtung. Die Unbehaglichkeit, welche man bei längerem Aufenthalt in mit Gas stark beleuchteten Räumen empfindet, ist allerdings zum Theil auf Rechnung der unangenehm strahlenden Wärme zu setzen, welche ebenfalls als Attribut der Gasbeleuchtung auftritt. Allein eine zweite Quelle dieser Unbehaglichkeit ist unbedingt die selbst bei guter künstlicher Ventilation kaum zu vermeidende Luftverschlechterung. Für kleine Zimmer mit mangelhafter Ventilation ist Gasbeleuchtung sicherlich wenig geeignet, und alle Nachtheile derselben werden sich hier in verstärkter Weise geltend machen.

(Durch Deutsche Industriezeitung.)

Ueber die Anwendung des Glycerins in den Gasuhren. Bei Besprechung der bei Füllung der Gasuhren mit Glycerin angeblich häufig beobachteten raschen Zerstörung der ersteren wurde auf der Hauptversammlung deutscher Gasfachmänner in Dortmund von Elster aus Berlin die Zerstörung wesentlich der mangelhaften Legirung des Trommelmetalles zugeschrieben. Bei dieser liessen unvermeidliche Ungleichmässigkeiten beim Schmelzen und Auswalzen stets schlechte Stellen in den Blechen zurück, welche dem Glycerin zum Angriff der Zerstörung dienten. Diese sei besonders in dem Antimonzusatze bis zu 10 Proc., und mehr begründet, durch welchen das Blech leicht schaumige und kugelige Beimischungen enthielte. Uebrigens trete beim Glycerin die Zerstörung wesentlich eher ein als beim Wasser, da das Glycerin sehr oft unrein verkauft werde und selbst geringe saure Beimischungen das Material stark angreifen. Dr. Schilling aus München hielt die Frage über den Einfluss des Glycerins für durchaus nicht erledigt. Er habe verschiedene Sorten Glycerin untersuchen lassen, die aus zerstörten Gasuhren entnommen waren, aber keines gefunden, was gar nicht sauer reagirte. Neuerdings habe er eine Probe Glycerin erhalten, mit dem 160 Uhren gefüllt wurden, und nach 2 Jahren seien schon 47 Uhren mit zerfressenen Trommeln gefunden worden. Dieses Glycerin habe Salmiak (?) enthalten, sei also wahrscheinlich mit Chlor gereinigt worden. Jedenfalls sei es irgend eine freie Säure, welche die Zerstörung der Trommeln bewirke; er habe auch noch von keinem Glycerin, von dem er wisse, dass es basisch (?) reagirt habe, gehört, dass es eine Gasuhr zerfressen habe. Von anderer Seite wurden Proben von Trommelmetall vorgelegt, welche mit Glycerin, Glycerin und Wasser, und Wasser behandelt waren; bei diesen hatte das mit gemischter Füllung in Berührung gebrachte Metall die stärkste Zerstörung gezeigt. Mehrere Fachmänner aber hatten mit Glycerin nie andere als gute Erfahrungen gemacht, und zwar hatten diese alle Glycerin vom Glycerinfabrikanten Bäumer in Augsburg verwendet.

(Journal für Gasbeleuchtung).

Schutz der Frauenkleider gegen Verbrennung. — Die traurigen Vorfälle, welche in letzter Zeit die schon so oft beklagte Feuerempfänglichkeit der weiblichen Kleiderstoffe neuerdings wieder zum Gegenstande allgemeinen Nachdenkens gemacht haben, wurden begreiflicherweise Anlass, dass in vielen chemischen Laboratorien Versuche zur Herstellung von »feuersicheren« Stoffen für die Frauenkleidung gemacht wurden. Es ist wohl an und für sich nicht so schwer, Gewebe durch Präparirung mit verschiedenen Stoffen minder entzündlich (um nicht zu sagen »unverbrennlich«) zu machen; aber um einer

solchen Zubereitung (Appretur) allgemeine Verbreitung zu sichern, muss sie möglichst einfach, wohlfeil und Jedermann leicht zugänglich sein. Nun veröffentlichte der Hüttenchemiker Bergrath Patera in der »Neuen freien Presse« ein sehr einfaches Verfahren, durch einen mit Salmiak und Gypsbrei versetzten Stärkekleister Unterrocksstoffe, sowie leichtere Gewebe, z. B. Tülle, bei der gewöhnlichen Operation des Wäschesteifens so zu präpariren, dass sie von der Flamme eines Zündhölzchens wohl entzündet, aber nicht in Flamme gesetzt werden können, und ein Stück oder ein Streifen des Stoffes verglimmt, ohne den Brand weiter zu verbreiten. Wir haben mehrere Stücke solcher nach Patera's Anleitung von einer gewöhnlichen Wäscherin präparirter Stoffe selbst angebrannt und das rasche Verlöschen eines glimmenden Stückchens mitten auf dem Stoffe oder vom Rande aufwärts beobachtet. Es wäre immer schon viel werth, wenn das Unglück, welches ein Funke anrichten kann, solchergestalt auf einen höchstens handbreiten Brandfleck localisirt werden könnte.

(Oesterr. Zeitschrift. f. Berg- u. Hüttenwesen.)

Ueber Phosphorzündhölzer und Antiphosphorzündhölzer. Von H. Wagner, in Pfungstadt. — Unter den Rohmaterialien, welche man zu den Phosphorzündhölzchen verwendet, wenden wir uns zuerst zu den Holzsorten, welche zur Fabrikation hauptsächlich geeignet sind. Die Kenntniss des Holzes zur Zündholzfabrikation ist keineswegs so einfach, wie es auf den ersten Blick wohl erscheinen mag; denn von einem brauchbaren Holze hängt sehr viel die Güte des Produktes ab. Je nach der Gegend werden auch verschiedene Holzsorten verwendet. Nach den Erfahrungen des Verf. eignet sich ein sehr feines, weisstannenes Holz am besten zu diesem Zwecke, und die Holzdrähte, welche in Thüringen und Böhmen angefertigt und in grossen Mengen verschickt werden, sind aus der Weisstanne angefertigt. Da, wo Kiefernholz in grossen Mengen und billig vorhanden, wird dasselbe ebenfalls häufig hierzu verwendet; allein man kann bei dieser Holzsorte nicht genug darauf bedacht sein, möglichst junges und rasch gewachsenes Holz zu verwenden, weil das ältere Holz gewöhnlich zu hart und deshalb von dem Schwefel oder Stearin viel zu unsicher entzündet wird; auch werden die Hobelmaschinen durch solches Holz einer viel zu raschen Abnutzung unterworfen. Muss man sich desselben aber dennoch bedienen, so geht man am sichersten, wenn man nur das mehr oberständige, dicke Prügelholz oder leichtere Scheitholz, keinesfalls aber denjenigen Theil verwendet, welcher dem Wurzelstocke zunächst abgeschnitten wurde.

So unwesentlich diese Bedingung wohl auf den ersten Blick erscheinen mag, so werden wir doch leicht einsehen, dass in dem Maasse, als die leichte Entzündbarkeit des Holzes gehoben wird, die später verwendete Phosphormasse auch weniger scharf, d. h. feuergefährlich zu sein braucht. Hauptsächlich aber haften sowohl Schwefel als auch Stearin viel intensiver an diesen mehr porösen Hölzchen, so dass ein Abspringen beim Reiben viel weniger zu befüchten ist. Neben den eben erwähnten beiden Holzarten verwendet man noch in einzelnen Gegenden, in Pfungstadt besonders, zum Darstellen der viereckigen Hölzchen, das Aspen-, Birken- und Pappelholz; allein da das Vorkommen der letzterwähnten Holzarten viel begrenzter ist, so ist seine Verwendung im grossen Betriebe auch sehr hiervon abhängig.

Wichtig ist es ferner, dass auf das Trocknen des Holzes die grösste Sorgfalt verwendet wird, da nur in diesem Falle an die Darstellung eines stets verlässigen Zündhölzchens gedacht werden kann. An der Luft getrocknetes Holz ist jedoch dem künstlich getrockneten bei weitem vorzuziehen.

Auf das Hobeln und Einlesen der Hölzer in Rahmen, welche Arbeiten theils durch die Hand, theils durch Maschinen ausgeführt werden, wird hier nur im Vorübergehen aufmerksam gemacht, und wir wenden uns sofort zu dem Schwefeln und Fetten derselben. Die in Rahmen eingelesenen und alsdann auf einem Steine oder einer gehobelten Gussplatte gleich gedrückten Hölzchen werden auf einer möglichst ebenen (am besten abgehobelten) Gussplatte, welche zur schwachen dunkel kirschrothen Glühhitze erhitzt ist, mit denjenigen Enden, welche geschwefelt werden sollen, so lange unter beständigem Hin- und Herschieben erwärmt, bis alle Feuchtigkeit entwichen ist und die Enden derselben anfangen, braun zu werden. Alsdann werden sie rasch in den daneben befindlichen Schwefel getaucht, wieder heraus genommen, und der überflüssige, noch flüssige Schwefel durch eine kräftige Bewegung abgeschleudert. Waren die Spitzen der Hölzchen zu kalt oder der Schwefel überhitzt (in letzterem Falle wird der Schwefel zähe und dickflüssig), so finden wir an den erkalteten Hölzchen dicke Köpfe von Schwefel, welche bei der geringsten Reibung leicht abspringen und das gefährliche Umherspritzen der Phosphorköpfchen theilweise bedingen, wesshalb auch auf diesen Theil der Fabrikation grosse Sorgfalt zu verwenden ist.

Auch wirken die zu grossen Schwefelmengen beim Entzünden keineswegs vortheilhaft auf den menschlichen Organismus, wie sich Jeder zu überzeugen schon oft Gelegenheit gehabt haben wird. Der hier verwendete Schwefel soll möglichst rein sein und beim Verbrennen an der Luft kaum einen merklichen Rückstand lassen. Auf eine Verunreinigung mit Arsen ist besonders zu achten. Der im Handel vorkommende sicilianische Stangenschwefel entspricht gewöhnlich allen billigen Anforderungen.

Das Fetten zur Darstellung der sogenannten Wiener Salonhölzer wird ganz auf dieselbe Art wie das Schwefeln ausgeführt, und ist hier besonders darauf zu achten, dass die zu fettenden Hölzer wo möglich noch viel sorgfältiger auf der heissen Gussplatte vorgewärmt werden, da ein am Ende des Hölzchens erstarrter Stearintropfen noch viel leichter als Schwefel zum Abspringen geneigt ist; es wäre daher im Interesse der Sicherheit dringend zu empfehlen, dass dieselben nach dem Erkalten nochmals ganz kurze Zeit auf die heisse Platte gegeben würden,

wo dann diese Stearintröpfchen Gelegenheit finden, in das heisse Hölzchen einzudringen. Beim Eintauchen der Hölzchen ins Stearinbad bemerkt man ein leichtes Aufwallen in letzterem, was mit einem zischenden Geräusch verbunden ist, und an kochendes, mit Wasser vermengtes Fett erinnert. Dasselbe entsteht dadurch, dass das Stearin die noch in den Hölzchen enthaltene Feuchtigkeit verdrängt, und dieselben dürfen erst aus dem Bade entfernt werden, wenn das Zischen ganz aufgehört hat. Wird diese Vorsichtsmassregel versäumt, so zieht die fertige Waare auf dem Lager leicht Feuchtigkeit an, wenn auch auf die Darstellung der Zündmasse die grösste Sorgfalt verwendet wurde.

Die nun so geschwefelten oder gefetteten Hölzchen gelangen von hier in die Massirküche, wo sie mit dem Phosphorköpfchen versehen werden. Bevor der Verfasser jedoch diesen Theil der Arbeit beschreibt, geht er auf die Anfertigung der Phosphorzündmasse und die Darstellung der hierbei verwendeten Rohmaterialien etwas ausführlicher ein.

Die Hauptbestandtheile der Zündmasse sind neben dem Phosphor eine Reihe sauerstoffreicher Metalloxyde, als Blei- und Mangansuperoxyd (Braunstein), Mennige, Bleioxyd, Eisenoxyd (Englisch Roth) etc. Die eben erwähnten Körper wirken zugleich als färbende. Dann bedient man sich hauptsächlich eines Zusatzes von Salpeter, salpetersaurem Blei, chlorsaurem Kali und chromsaurem Kali; dieselben erhöhen durch ihren Sauerstoffgehalt die Entzündlichkeit der Phosphorzündmasse. Eine Beimischung von feinem Sand, gestossenem Glas, Bimsstein u. s. w. dient theils dazu, die Masse consistenter zu machen, theils aber auch dazu, um als feste, rauhe Körper die Entzündung des Phosphors beim Anreiben zu beschleunigen; jedoch ist diese Wirkung nur eine mechanische zu nennen. Als Bindemittel endlich dient entweder Gummi oder Leim.

Der Phosphor ist der wichtigste Bestandtheil der Zündmasse, und es ist ganz unerlässlich, dass er in der rechten Menge vorhanden sei, da zu viel Phosphor eben so nachtheilig als zu wenig wirkt. Abgesehen von dem Umstande, dass eine zu grosse Phosphormenge die Zündmasse unnöthig vertheuert, macht sie in einzelnen Fällen sogar die Entzündung der Hölzchen ganz unmöglich, da die bei der Verbrennung hier im Uebermasse sich bildende Phosphorsäure die zu entzündende Masse mit einem glasartigen, zerfliesslichen Ueberzuge bedeckt, welcher die Entzündung des Holzes oft vollständig verhindert. Bei der Bereitung der Zündmasse ist darauf zu achten, dass eine Temperatur von 45 bis 50° C., welche sich sehr leicht in einem geeigneten Wasserbade herstellen lässt, eingehalten wird; überschreitet man diese, so ist stets eine Entzündung der oben auf schwimmenden Phosphorkügelchen zu befürchten. Die durch diese Verbrennungen gebildete Phosphorsäure aber hat stets das Bestreben, aus der Luft Feuchtigkeit anzuziehen, was die Qualität der mit solcher Masse hergestellten Waare sehr beeinträchtigt. Der im Handel vorkommende Phosphor wird zum grössten Theile aus England bezogen; nur selten ist derselbe mit Phosphoroxyd, Kohle oder in die Vorlage übergerissenen Theilen eines Kalksalzes verunreinigt und in seiner Qualität zur Bereitung der Zündmassen nicht geeignet. Ein vollkommen reiner Phosphor ist, wenn er dem Sonnenlichte nicht ausgesetzt war, stets farblos und durchsichtig; hat er aber ein grünliches oder bräunliches Ansehen, so ist er mit Arsen verunreinigt, welches von der zu seiner Darstellung verwendeten Schwefelsäure stammt. Solcher Phosphor sollte zu Zündhölzern nicht verwendet werden.

Der zur Zündmasse zu verwendende Salpeter muss frei von allen Chlorsalzen sein, da letztere an der Luft Feuchtigkeit anziehen und die Qualität der damit dargestellten Zündmassen sehr beeinträchtigen. Man erkennt diese Verunreinigung leicht, wenn man in eine klare Lösung des Salpeters einige Tropfen salpetersaures Silber gibt, durch die alsdann entstehenden käsigen Flocken, welche am Sonnenlicht rasch schwarzgrau werden. Häufig ist derselbe auch durch leicht zerfliessende Kalk- oder Magnesiasalze verunreinigt. Der Fabrikant hat aber ein sicheres Mittel, sich von der Gegenwart dieser Verunreinigungen rasch zu überzeugen, wenn er eine kleine Menge Salpeter in der Reibschale zerreibt, über dem Wasserbade bei etwa 50° C. austrocknet und hiervon eine gewogene Partie auf einem flachen Teller der Luft aussetzt; nimmt derselbe nach einiger Zeit an Gewicht zu, was durch eine Aufnahme der atmosphärischen Feuchtigkeit bedingt ist, so muss er durch Umkrystallisiren von diesen Verunreinigungen befreit werden.

Ein weiteres, häufig verwendetes Salz ist das chlorsaure Kali. Bei der Anwendung desselben ist die grösste Sorgfalt zu empfehlen; wird dasselbe nämlich mit brennbaren Körpern, als Kohle, Schwefel, Schwefelantimon u. s. w., gerieben, so verursacht es Detonationen, welche selbst bei geringen Mengen höchst gefährlich werden können. Bringt man gar dieses Salz im trockenen Zustande mit der bereiteten Phosphorzündmasse in Berührung, so entstehen Explosionen der furchtbarsten Art. Nur in ganz geübter Hand sollte daher die Anwendung dieses höchst gefährlichen Salzes, und da auch seine Auflösung nur in Wasser, bei der Bereitung der Phosphorzündmasse erlaubt sein. Am gewöhnlichsten ist dieses Salz mit an der Luft sehr leicht zerfliesslichem (?) Chlorkalium verunreinigt, was, wie schon beim Salpeter angegeben, leicht nachzuweisen ist. Durch Umkrystallisiren wird es hiervon leicht getrennt.

Die noch übrigen, in der Feuerzeugfabrikation verwendeten Metalloxyde und Erden kommen gewöhnlich in einem genügenden Grade der Reinheit im Handel vor, und dürfte nur noch auf das Minium beim Einkaufe etwas Sorgfalt zu verwenden sein. Dasselbe ist oft mit Eisenoxyd, rothem Bolus und Ziegelmehl verunreinigt. Diese Körper bleiben beim Auflösen in warmer verdünnter Salpetersäure, welcher etwas Zucker beigefügt ist, zurück. Schliesslich wird noch erwähnt, dass die Metalloxyde zur Darstellung guter Zündmassen von grosser Wichtigkeit sind; dieselben sollen nämlich durch Abgabe ihres Sauerstoffes nicht allein die Entzündlichkeit des Phosphors erhöhen, sondern hauptsächlich auch das Fort-

brennen der entzündeten Massen befördern. Der Verf. bemerkt hier nur noch, dass braunes Bleisuperoxyd etwa 13½, Braunstein aber 36½ und Mennige 8 bis 9 Proc. Sauerstoff enthält, wesshalb es in dem Interesse der Fabrikanten liegen dürfte, dem wohlfeileren und dabei sauerstoffreicheren Braunstein eine grössere Aufmerksamkeit zu schenken. Stets muss aber bei der Anwendung des einen oder des andern dieser Körper darauf Bedacht genommen werden, dass sie sich im Zustande der höchsten Körperfeinheit befinden.

Wir kommen nun zu den beiden letzten Körpern, dem Leim und dem Gummi; dieselben dienen als Verdickungsmittel der Phosphormasse, und es hängt von der glücklichen Wahl dieser beiden Körper sehr das Gelingen einer guten Masse ab.

Der Leim. Man sollte sich zur Darstellung der Zündmassen nur des kölnischen oder auch des wormser Leimes bedienen, deren Qualität stets ausgezeichnet ist und niemals ein Gerinnen der Masse befürchten lässt. Obgleich man bis heute noch sehr viele Massen mit dem weit theureren Gummi darstellt, dürfte bei dem stets steigenden Preise des letzteren die Zeit nicht mehr fern sein, in welcher der Leim das Gummi wohl ganz verdrängt haben wird. Damit der Leim sich stets gleichmässig auflöse, quelle man die abgewogene Menge desselben 24 Stunden lang, bevor er verwendet werden soll, in wenig kaltem Wasser auf; derselbe hat nach dieser Zeit seine Form nicht verändert, ist aber voluminöser geworden und zeigt bis in seinen Kern die Eigenschaft einer Gallerte. Im Uebrigen glaubt der Verf., dass die Eigenschaften eines guten Leimes, welche sich durch dessen glänzenden, splittrigen Bruch, seine hell bierbraune Farbe, seine Durchsichtigkeit und Geruchlosigkeit äusserlich bekunden, hinreichend bekannt sind, und wendet sich zu dem zweiten Verdickungsmittel, dem Gummi arabicum. Leider ist seit längerer Zeit der Bezug einer reinen Waare durch den stets steigenden, ausserordentlich hohen Preis desselben für diesen Zweck fast unmöglich geworden, und die statt dessen nun verwendeten Sorten und Surrogate sind nach dem Dafürhalten des Verf., eine der Hauptursachen der gegenwärtig leider zu häufigen Verbrennungen mit Phosphorzündhölzchen, da nämlich zur Darstellung der Wiener Salonhölzer von jeher eine sehr scharf brennende Gummimasse verwendet wurde, und es sich leicht nachweisen lässt, dass gerade in Wien und seiner Umgebung, wo diese Salonhölzer so sehr beliebt sind, der Hauptherd aller dieser Unglücksfälle zu suchen ist.

Das echte und zu diesem Zwecke einzig verwendbare Gummi arabicum besteht aus linsen- bis wallnussgrossen, unregelmässigen, aussen unebenen Stücken. Sie sind mattglänzend und durchscheinend, von fast weisser bis bräunlicher Farbe. Die Stücke dieses Gummis sind sehr spröde, in viele unregelmässige Theile zerklüftet, auf dem Bruche glasartig, uneben, oft auch regenbogenartig glänzend. Das arabische Gummi ist in kaltem Wasser langsam aber vollständig löslich; die Lösung ist ganz klar und dick schleimig, aber keineswegs gallertartig. Sie besitzt eine grosse Bindekraft. Im Handel unterscheidet man, je nach der Farbe und Güte, mehrere Sorten arabischen Gummis, und nennt Naturelwaare das in verschiedener Qualität gemischte, sortirtes Gummi die geringe, mehr oder weniger farbige Sorte, und weisses oder ausgelesenes Gummi die reinsten und fast ganz weissen Sorten. Die mit diesem Gummi bereitete Masse muss emulsionsartig, ganz gleichmässig und zähe sein; es dürfen sich keine unzertheilbaren Fäden oder gar Gerinsel in derselben finden. Ein trockenes Hölzchen muss eine glatte Oberfläche haben und sich beim Anstreichen entzünden, ohne leicht abzuspringen.

Das Senegalgummi, welches gegenwärtig sehr häufig als Surrogat verwendet wird, erinnert in seinem Aeusseren leicht an das Harz der Kirschbäume; es hat eine grössere Durchsichtigkeit als das arabische Gummi und einen mehr glatten, grossmuscheligen Bruch; dasselbe hat in seinem Innern oft thränenartige Höhlungen. Es fühlt sich oft feucht an und löst sich viel langsamer in kaltem Wasser; die Lösung ist trübe und gallertartig und besitzt eine viel geringere Bindekraft. Eine hiermit bereitete Masse gerinnt oft in ganz kurzer Zeit, und von den hiermit angefertigten Hölzern springen die Köpfchen oft schon bei der geringsten Reibung ab, weshalb der Fabrikant in diesem Falle darauf bedacht sein muss, eine viel schärfere, d. h. feuergefährlichere Masse darzustellen. Es ist dies Grund genug, dieses Gummi ganz aus der Feuerzeugfabrikation zu verdrängen und durch den billigeren, zweckentsprechenden Leim zu ersetzen.

Ausser dem Senegalgummi werden noch andere Sorten zu demselben Zwecke in den Handel gebracht, aber alle diese Surrogate haben mit letzterem die gemeinschaftliche Eigenschaft, dass ihre Lösungen gallertartig gerinnen und zu diesem Zwecke untauglich sind, weshalb sie sämmtlich nicht empfohlen werden können.

Wir wenden uns jetzt zur Darstellung der Zündmasse selbst. Je nachdem Leim oder Gummi als Bindemittel angewendet wird, ist die Bereitung der Masse etwas verschieden. Im ersteren Falle gibt man den (wie schon früher angegeben) zuvor geweichten Leim in ein tiefes, kupfernes Kesselchen, das nach oben etwas enger sein soll, und lässt den Leim bei etwa 55 bis 60° C. darin zergehen. Diese Arbeit wird nicht über freiem Feuer, sondern im Wasserbade ausgeführt; nachdem der Leim zergangen, wird das kupferne Gefäss aus dem Wasserbade genommen, in ein festes Gestell gesetzt und der Phosphor unter beständigem Umrühren allmälig eingetragen. Wie schon erwähnt, ist der Phosphor bei einer Temperatur von 40° schon flüssig, und soll bei der Massebereitung die Temperatur von 45° nie übersteigen, damit die etwa auf die Oberfläche getretenen Phosphorkügelchen sich nicht entzünden. Ist letzterer Fall dennoch eingetreten, so löscht man den Phosphor am besten mit einem an einen Stiel gebundenen Schwamme, der sich stets in einem Gefässe mit kaltem Wasser zur Hand befinden muss. Sinkt aber die Temperatur unter 40° und fängt der Phosphor an wieder zu erstarren, so ist dies sehr leicht an dem sandigen Gefühle zu bemerken, welches bei dem Reiben mit dem Keule auf dem Boden des Gefässes wahrgenommen

wird. In diesem Falle ist dafür Sorge zu tragen, dass die erforderliche Temperatur sofort wieder hergestellt wird.

Durch ununterbrochenes Rühren vertheilt sich der Phosphor bald in der zähflüssigen Masse und bildet mit derselben eine weisse Emulsion. Die Arbeit ist als beendet zu betrachten, wenn diese Emulsion bei fortgesetztem Rühren nicht mehr weisser wird. Es werden nun die übrigen Körper unter beständigem Durcharbeiten nach und nach zugesetzt, wobei auf die vorgeschriebene Temperatur stets Rücksicht zu nehmen ist. Die Phosphormasse wird zuletzt so lange gerührt, bis sie anfängt zu erstarren, da im anderen Falle auf der Oberfläche sich eine Haut bilden würde.

Das Verfahren bei der Bereitung einer Gummimasse ist nicht wesentlich verschieden und soll später beschrieben werden.

Eine gut bereitete Zündmasse bildet eine gleichförmige zähe, fast fadenziehende Mischung; in der an der Keule abfliessenden Masse dürfen sich durchaus keine Knötchen zeigen, was auf eine unvollkommene Vertheilung der zugesetzten Körper schliessen liesse. Zum vollständigeren Verständniss folgt hier die genaue Bereitungsart einer Zündmasse für

Wiener Salonhölzer. Dieselbe wird dargestellt aus 2,75 Pfd. Phosphor, 5,50 Pfd. Gummi arabicum, 21 Pfd. Mennige, 13 Pfd. chemisch reiner Salpetersäure von 40° B., 0,25 Pfd. bestem Kienruss, 1 Pfd. Braunstein, 2 bis 3 Pfd. Salpeter, 0,5 Pfd. venetianischem Terpentin und 1 Loth Bleiweiss.

Es werden 20 Pfd. der angegebenen Menge Miniums, bevor man sie mit der Salpetersäure in Hyperoxyd verwandelt, mit dem Kienruss aufs Sorgfältigste gemengt und durch ein feines Sieb geschlagen; alsdann wird das so vorbereitete Minium in einer entsprechend grossen Porzellanschale mit der erforderlichen Menge Wasser zu einem homogenen Teig verarbeitete, wobei sehr darau zu achten ist, dass jedes Partikelchen des Miniums gleichmässig von Wasser durchdrungen sei, weil sonst die Masse unfehlbar Knötchen bekommen würde. Nun setzt man nach und nach unter beständigem Durcharbeiten die Salpetersäure zu, hüte sich aber, dass die Masse, bei zu heftigem Aufschäumen, übersteige, und warte mit dem Zusatz einer neuen Menge Salpetersäure stets so lange, bis das Aufschäumen vorüber ist.

Man bringt alsdann die Porzellanschale auf ein Wasserbad, erhitzt bis etwa 60° C und setzt alsdann nach und nach das letzte Pfund Minium zu, um die etwa noch vorhandene freie Salpetersäure abzustumpfen. Wenn das Aufschäumen ganz nachgelassen hat, verdünnt man mit so viel Wasser, dass das Ganze ziemlich dünnflüssig wird, und gibt es noch heiss auf einen Spitzbeutel. Die Porzellanschale wird mit etwas heissem Wasser ausgespült, der Inhalt ebenfalls auf den Spitzbeutel gebracht und nach dem Ablaufen gelinde ausgepresst. Zu dieser ganzen Arbeit sind etwa 4 Pfund Wasser erforderlich. Von dem in der Vorschrift angegebenen Quantum Gummi werden nun 4,5 Pfd. abgewogen und mit der erforderlichen Menge Wasser bei einer Temperatur von 40 bis 45° zu einem gleichmässigen, zähen Teig verarbeitet; alsdann wird unter beständigem Umrühren der Phosphor nach und nach eingetragen, und weiter verfahren; wie schon angegeben. Ist der Phosphor ganz vertheilt, so trägt man das Bleihyperoxyd nach und nach ein. Die vorgeschriebene Menge Braunstein, Salpeter und Bleiweiss, sowie das noch übrige Pfund Gummi werden, innig gemengt, nun ebenfalls der Masse zugesetzt, und zuletzt der venetianische Terpentin untergerührt. Die nun fertige Masse wird kalt gerührt; sollte dieselbe zu zähe sein, so verdünnt man mit so viel warmen Wasser, dass beim Herausnehmen der Reibkeule die von derselben abfliessende Masse so lange auf der Oberfläche der Hauptmasse stehen bleibt, als nothwendig ist, einen Schriftzug hiermit nachzuahmen. Man soll nie mehr als für einen Tag Masse vorbereiten.

Eine so bereitete Masse entspricht allen billigen Anforderungen und liefert eine schöne dauerhafte Waare. Es ist nicht rathsam, die fertigen Zündhölzchen mit bunten Farben anzustreichen, sondern man versieht sie am besten mit einem Lacküberzug, der bereitet wird, indem man in 1½ Mass Alkohol 1 Pfd. gebleichten Schellack, 3 Pfd. hellstes Colophonium, 6 Loth venetianischen Terpentin, 2 Loth Kampher, 12 Loth Benzoeharz, ½ Loth Lavendelöl und ½ Pfd. Leinölfirniss bei gelinder Wärme zur Lösung bringt.

Leider aber birgt selbst das beste Phosphorzündhölzchen im täglichen Gebrauche sowohl, als auch bei der Fabrikation eine so grosse Reihe von Gefahren in sich, dass es an der Zeit ist, ernstlich zu erwägen, ob man nicht im Stande ist, denselben dauernd vorzubeugen. Der Verf. erinnert nur daran, wie viel Unglücksfälle schon entstanden sind, seitdem der Phosphor, als die jetzt fast einzige Quelle des Feuers, zu einem der gewöhnlichsten Bedürfnisse des alltäglichen Lebens geworden ist, wie viele Verbrechen mit diesem äusserst gefährlichen Giftstoffe schon ausgeführt wurden, seitdem er in Form von Phosphorfeuerzeugen Jedermann zugänglich gemacht wurde. Bei den Arbeitern endlich, welche den Wirkungen der Phosphordämpfe ausgesetzt sind, stellen sich, wie Dr. Roussel und mehrere deutsche Aerzte schon lange beobachtet haben, nicht nur mehr oder minder starke Affectionen der Respirationsorgane ein, sondern auch solche des Zahnfleisches und der Kinnbackenknochen; ja es scheint, besonders bei schwächlichen Individuen, oft eine vollständige Lähmung, bei unausgewachsenen Kindern eine Verkümmerung im Wachsthum in Folge dieser furchtbaren Krankheit einzutreten. Es konnte daher nicht ausbleiben, dass die Regierungen diesem Gegenstande die gebührende Aufmerksamkeit schenkten.

Vor allem wurde dafür Sorge getragen, dass in den Arbeitsräumen dieser Fabriken eine zweckentsprechende Luftventilation eingeführt wurde. Die Arbeiter selbst hielt man zur grössten Reinlichkeit an; man trennte die Arbeitsräume, in denen mit Phosphormasse und fertigen Zündhölzchen gearbeitet wird, und hoffte so die Krankheit theilweise zu localisiren. Als ein sehr gutes Mittel gegen diese Krankheit wurde von competenter Seite empfohlen,

in den Arbeitssälen flache Teller mit Aetzammoniak oder mit einem befeuchteten Gemenge von Salmiakpulver und Aetzkalk aufzustellen; allein nur zu selten kann man die Anwendung dieses Mittels in den Fabrikräumen constatiren. Eine ähnliche Wirkung wurde beim Terpentinöl beobachtet, indem es sich zeigte, dass, wenn man in einem mit Phosphordämpfen geschwängerten Raume dieses Oel in flachen Gefässen aufstellte, die Phosphordämpfe verzehrt werden und jedes Leuchten des Phosphors aufhört, ohne dass dessen Güte beeinträchtigt wird.

Von letzterer Erfahrung ausgehend, machte der Verf. schon vor mehreren Jahren eine Reihe von Versuchen, deren Ausgangspunkt dahin führte, dass schon der fertigen Phosphormasse die erforderliche Menge venetianischen Terpentins (der den Zweck ebenfalls vollständig erfüllt) zugesetzt wurde. Auf 100 Pfd. fertige Masse reichen 16 Pfd. venetianischer Terpentin vollständig aus. Die Anwendung dieses Mittels hat noch den grossen Vortheil, dass die Hölzchen auf die einfachste und billigste Weise mit einem wasserdichten Ueberzuge versehen werden. Der Einwand aber, dass diese Hölzchen bei der Fabrikation etwas langsam trocknen, ist gar nicht zu beachten.

Allein alle diese Mittel bieten am Ende keine absolute Sicherheit, und man ist seit längerer Zeit ernstlich darauf bedacht, den gewöhnlichen Phosphor wieder ganz aus dem täglichen Verkehre zu verbannen. Wir können es daher wirklich als einen grossen Triumph der Wissenschaft begrüssen, dass die Mittel und Wege, welche zu diesem Ziele führen müssen, schon heute so genau bekannt und erforscht sind, dass es nur des ernstlichen Willens eines aufgeklärten Publikums bedarf, um diesen höchst giftigen und gefährlichen Körper wieder in die engeren Grenzen seines früheren Verbrauchs zurückzuführen.

Wir verdanken bekanntlich dem Professor Schrötter in Wien die merkwürdige Beobachtung, dass der gewöhnliche Phosphor sich, einige Zeit lang einer Temperatur von 250 bis 260° C. ausgesetzt, ohne etwas aufzunehmen oder abzugeben, in eine rothe Modification verwandelt, welche die Haupteigenschaften des gewöhnlichen Phosphors, als Flüchtigkeit, Schmelzbarkeit und Entzündlichkeit bei niederer Temperatur, nicht mehr besitzt und dabei die giftigen Eigenschaften des gewöhnlichen Phosphors ganz verloren hat. Das heisst mit anderen Worten: der gewöhnliche Phosphor hat durch diese Erhitzung eine vollständige Umwandlung in seiner ganzen Natur und in seinen gesammten Eigenschaften erlitten, so dass es dem unkundigen Laien schwer fallen dürfte, in dem rothen, ziemlich harten und geruchlosen Körper den gewöhnlichen Phosphor, aus dem er entstanden ist, wieder zu erkennen.

Seine höchst vortheilhafte Verwendung in der Feuerzeugfabrikation beruht aber darauf, dass er in Berührung mit chlorsaurem Kali und einer Reihe von anderen geeigneten Körpern sich mit grosser Energie entzündet und deshalb zur Feuerzeugfabrikation vortrefflich geeignet erscheint, ohne dabei irgend eine der höchst gefährlichen Eigenschaften des gewöhnlichen Phosphors zu besitzen.

Die mit dem amorphen Phosphor dargestellten sogenannten Antiphosphorfeuerzeuge sind nämlich so eingerichtet, dass der amorphe Phosphor, getrennt von der übrigen Zündmasse, auf dem Deckel der Schachtel angebracht ist, während das chlorsaure Kali mit den anderen Körpern sich an den Hölzchen befindet. Es sind daher hier die zur Entzündung erforderlichen Stoffe so von einander getrennt, dass erst im Momente ihres Zusammenkommens (der Reibung) eine Entzündung eintritt. Es bieten diese Hölzchen für sich allein nicht die geringste Feuersgefahr dar, da man die mit der Reibfläche versehenen Deckel in jeder Wohnung so anbringen kann, dass sie Kindern unzugänglich sind. Es sind daher Feuersbrünste, wie dieselben bei den gewöhnlichen Phosphorzündhölzchen durch Umherschleudern auf den Fussböden durch fahrlässiges Spielen der Kinder etc. nur zu häufig entstehen, hier ganz unmöglich geworden. Zugleich aber wäre auch durch deren Einführung eine Garantie gegen die schon früher erwähnten Knochenkrankheiten der Arbeiter in Zündholzfabriken geboten.

Schliesslich gibt der Verf. hier einige Vorschriften für Antiphosphorfeuerzeuge, die bei genauer Befolgung aller gegebenen Vorsichtsmassregeln eine ganz vortreffliche Waare liefern.

Antiphosphorsalonhölzer. 11 Th. chlorsaures Kali, 1,5 Th. Glaspulver, 1,5 Th. Schwefelkies, 1 Th. Braunstein, 2 Th. zweifach-chromsaures Kali werden mit einer Gummilösung, welche aus 1 Th. arabischem Gummi und 2 Th. Wasser bereitet wurde, in einem eisernen Kesselchen mit einer hölzernen Keule zu einer höchst plastischen, zarten Masse verarbeitet und die hiermit gefertigten Hölzer mit dem früher beschriebenen Firniss überzogen. Das Gummi wird über Nacht geweicht, und es ist dafür zu sorgen, dass nicht mehr Masse angefertigt wird, als gerade in einem Tage verarbeitet wird.

Als Reibfläche dient eine nach folgender Vorschrift bereitete Mischung: 9 Th. amorpher Phosphor, 7 Th. Schwefelkies, 3 Th. Glas und 1 Th. Leim. Die Reibfläche wird auf die mit englischem Roth überzogenen Schachteldeckel aufgetragen. Dieselbe darf nicht zu stark im Leime sein; es ist im Gegentheile besser, wenn sie nach dem Trocknen matt erscheint. Die Reibfläche eines Schachteldeckels reicht vollständig aus, alle in der Schachtel enthaltenen Hölzchen sicher zu entzünden; sollte ihre Zündkraft nachlassen, so braucht man den Deckel nur mit einem befeuchteten Schwämmchen aufzureiben.

Das im Handel vorkommende chlorsaure Kali ist stets mit Chlorkalium verunreinigt, und dasselbe wird, um hiervon befreit zu werden, wie schon früher angegeben, behandelt. Oft reisht es schon hin, wenn es in einer steinernen Reibschale mit einer steinernen Keule zum feinsten Pulver gerieben und auf einem Spitzbeutel so lange mit reinem Wasser ausgewaschen wird, bis eine ablaufende Probe mit salpetersaurem Silber keinen Niederschlag mehr gibt. Der Vorsicht halber wird dasselbe beim Reiben stets angefeuchtet.

Glaspulver und Braunstein müssen ausserordentlich fein geschlämmt werden, ebenso der Schwefelkies. Der Braunstein muss frei von kalkigen oder erdigen Bestand-

theilen sein. Der Schwefelkies wird nach dem Schlämmen so lange auf dem Spitzbeutel mit reinem (am besten destillirtem) Wasser ausgewaschen, als noch eine Reaction auf Schwefelsäure wahrgenommen wird, dann bei einer Temperatur von 45 bis 50° C. rasch getrocknet und an einem trocknen Orte aufbewahrt.

Die Prüfung auf Schwefelsäure ist leicht mit einigen Tropfen einer Chlorbaryumlösung auszuführen, welche in einem schwefelsäurehaltigen Wasser einen schweren weissen Niederschlag hervorbringt.

Auch das chromsaure Kali wird fein gerieben und wie das chlorsaure Kali behandelt.

Soll nun die Masse bereitet werden, so gibt man das Glaspulver, den Braunstein, Schwefelkies und chromsaures Kali in den vorgeschriebenen Gewichtsverhältnissen zusammen und mischt ganz innig; zuletzt setzt man das chlorsaure Kali zu, und sorgt dafür, dass das Ganze, ohne Druck und Stoss, mit einer hölzernen Keule gleichmässig gemischt wird; man setzt dann die erforderliche Menge Gummilösung zu und verarbeitet zu einer zarten Masse. Es ist wohl darauf zu achten, dass die Gefässe, in welchen die Masse bereitet wird, stets ganz rein sind, besonders aber sich keine Spur einer früher bereiteten und nun eingetrockneten Masse in denselben befinde, da sonst leicht eine Selbstentzündung erfolgen kann. Ueberhaupt kann es nicht genug empfohlen werden, dass die zum Reiben des chlorsauren Kalis verwendete steinerne Reibschale nur einzig für diesen Zweck bestimmt ist; auch ist es gut, wenn das Reiben und Auswaschen derselben in einem abgesonderten, möglichst staubfreien Raume vorgenommen wird. Statt des Glaspulvers kann man mit Vortheil die auf chemischem Wege dargestellte Kieselsäure anwenden.

Für geschwefelte Antiphosphorzündhölzer ist folgende Vorschrift zu empfehlen:

10 Th. chlorsaures Kali, 2 Th. Glaspulver, 1 Th. Braunstein, 2 Th. Schwefelkies, 1 Th. zweifach-chromsaures Kali.

Die Reibfläche bleibt die schon früher angegebene.

(Gewerbeblatt für das Grossherzogthum Hessen.)

Metallurgie.

Tucker's Verfahren zum Bronziren von Gusseisen. — Die Tucker Manufacturing Company zu Boston in Nordamerika hat in Paris eine interessante Neuigkeit ausgestellt, welche voraussichtlich in Europa sehr bald Verbreitung finden wird. Es ist das von Hiram Tucker erfundene sogenannte bronzirte Eisen, so bezeichnet, weil die Artikel die Farbe und das äussere Ansehen von gegossener Bronze besitzen, obgleich sie weder mit Bronze, noch mit Kupfer, noch mit einem anderen Metalle oder einer Legirung, wie sie gewöhnlich zur Fabrikation nachgeahmter Bronze angewendet werden, überzogen sind. Tucker's Erfindung, auf welche er ein Patent genommen, besteht darin, die Gussstücke bei hoher Temperatur mit einem Pflanzenöle (vegetable oil) zu behandeln, so dass sich auf der Oberfläche eine Oxydhaut bildet, welche in Verbindung mit der zersetzten organischen Substanz die gewünschte Farbe und das beabsichtigte Ansehen gibt.

Nachdem die Güsse fertig gemacht und gereinigt worden sind, werden sie auf ihrer ganzen Fläche sorgfältig mit jenem flüssigen Oele überzogen; besondere Aufmerksamkeit wird dabei auf die Beseitigung alles überschüssigen Oeles verwendet, so dass nur eine ausserordentlich dünne Schicht desselben an der Metallfläche haften bleibt. In diesem Zustande ist das Gussstück für den Oxydationsprozess bereit. Zu diesem Zwecke wird es in einen Trockenofen gebracht, welcher bis zu der Temperatur erhitzt ist, bei der das Oel sich zersetzt, ohne sich zu verkohlen. Diese Temperatur ist dieselbe, bei welcher Gusseisen von blanker metallischer Oberfläche eine blaue Färbung annimmt. Demnach findet bei diesem Hitzegrade eine Oxydation des Eisens und die Zersetzung des Oeles gleichzeitig statt, und die Stücke überziehen sich mit einer braunen Oxydhaut, welche an der Oberfläche des Gussstückes sehr fest haftet und sehr dauerhaft ist, das Eisen vor weiterer Oxydirung schützt und ganz denselben Glanz und das gleiche metallische Ansehen besitzt, wie wirkliche Bronze. Die Dauer dieser »Bronzirung« soll eine sehr bedeutende sein.

Selbstverständlich sind die Tucker'schen Bronzeartikel weit billiger als wirkliche Bronzegegenstände, vermögen auch die Concurrenz mit imitirter Bronze vortheilhaft zu bestehen, indem sie vor der letzteren den Vorzug grösserer Haltbarkeit und schönerer Formen voraus haben; denn gutes Gusseisen füllt die Formen auf das Vollkommenste aus und gestattet die treueste Reproduktion der feinsten Details. Der Erfinder hat zu Boston eine Gesellschaft für die Fabrikation seiner Bronze gegründet, und ist jetzt im Begriffe, diesen Industriezweig auch in Frankreich heimisch zu machen. Die von dieser Gesellschaft in Paris ausgestellten Gegenstände sind sehr schön und sollen sehr rasch Käufer gefunden haben.

(Durch Deutsche illustr. Gewerbezeitung.

Notizen über die Gussstahlfabrik von Fr. Krupp in Essen. — Hr. Oehlschläger aus Posen hielt in dem Breslauer Gewerbeverein einen sehr spannenden Vortrag über die Krupp'sche Gussstahlfabrik, dem wir folgende Notizen entlehnen. Neben der Anwendung zu Geschützen findet der Gussstahl neuerdings mit bestem Erfolge beim Brückenbau Verwendung. Redner macht hierüber nähere Mittheilungen. Betreffs der Geschütze haben die gezogenen vor den glatten nicht nur dadurch bedeutende Vorzüge, dass die Sicherheit des Treffens bei den ersteren ebenso, wie die Tragfähigkeit der Geschosse eine viel grössere ist, sondern auch deshalb, weil Geschosse jeden Kalibers in den gezogenen Geschützen Verwendung finden können. Die erste Anwendung gezogener Geschütze fällt in das Jahr 1859. Mit gezogenen Sechs-

pfündern wird geschossen auf geschlossene Truppenkörper bei 2000, auf grössere Objecte bei 5000 Schritt Entfernung. Alfred Krupp übernahm die Fabrik im Alter von 14 Jahren. Er brachte 1859 den ersten gezogenen Dreipfünder nach Berlin; von da ab war die Fertigung gezogener Gussstahl-Geschütze nur noch Frage der Zeit; doch erst seit 1859 gewann die Fabrik den enormen Aufschwung, wie kaum ein anderes Etablissement der Welt. Nicht unwesentlich begünstigt wurde jener durch die Lage Essens, 4 Meilen vom Rhein entfernt und mit 132 Meilen Ausschlussbahnen der Bergisch-Märkischen, 85 Meilen der Cöln-Mindener Bahn, welche einen so regen Verkehr vermitteln, dass im Jahre 1865 die Brutto-Einnahme der Cöln-Mindener Bahn pro Meile sich auf 140,500 Thaler, der Bergisch-Merkischen Bahn sich auf 104,000 Thaler stellte, während er bei der Oberschlesischen Bahn 134,500 Thaler betrug. Davon kommen auf den Güterverkehr bei der letzteren 77 Proc., bei der Bergisch-Märkischen 74 Proc., bei der Cöln-Mindener 71½ Proc., während er bei der Ostbahn nur 48 Proc. der Einahmen beträgt. — Der Flächeninhalt der Krupp'schen Fabrik beläuft sich auf 920 Morgen. (Die Festung Posen hat einen Flächeninhalt von 1270 Morgen.) Die Fabrikgebäude bedecken 240 Morgen. Für den inneren Verkehr der Fabrik bestehen 2⅔ Meilen Eisenbahn, auf welcher 6 Locomotiven mit 150 Waggons den Verkehr vermitteln. Ausserdem stehen 60 Pferde für kleinere Transporte zur Disposition. Den telegraphischen Depeschendienst besorgen 15 Bureaux. Zwei Gasometer speisen 9000 Gasflammen in der Fabrik, welche an trüben Tagen 200,000 Kubikfuss Gas consumirt, während z. B. der Gesammtverbrauch Posens an solchen Tagen sich nur auf 160,000 Kubikfuss beläuft. Die Fabrik enthält u. A. ein chemisches Laboratorium, ein photographisches Atelier; für den Polizeidienst ist ein eigenes Polizei- und für den Feuersicherheitsdienst ein eigenes Pompier-Corps in Function. Die Zahl der Arbeiter beläuft sich auf 10,000, die der Arbeiter in den Bergwerken, Hohöfen u. s. w. auf 1200. Der Arbeitslohn der Arbeiter beträgt in 14 Tagen 120,000 Thlr., während eines Jahres 3,100,000 Thaler. Zur Krankenkasse der Fabrik zahlt jeder Arbeiter einen halben bis einen Silbergroschen pro Thaler und Krupp so viel, wie die gesammten Arbeiter. Verunglücken solche bei der Arbeit, so erhalten sie während ihrer Curzeit den vollen Lohn. Mit 25 Jahren Dienstzeit erlangen sie Pensionsberechtigung. Mit den Fabrikanlagen stehen in Verbindung: Arbeiterwohnungen, ein Lazareth, eine Bäckerei etc. für den Bedarf der Arbeiter. Für den Betrieb sind im Gange 160 Dampfmaschinen mit 6000 Pferdekräften: eine grosse Dampfmaschine hat allein 1000 Pferdekräfte. 130 Dampfkessel setzen jene Maschinen in Bewegung. An Kohlen werden unter diesen Kesseln täglich 13,500 Schäffel verbraucht; der Bedarf an Steinkohlen und Koaks in der Fabrik beläuft sich auf 22,500 Schäffel. Der Verbrauch an Wasser beträgt 200,000 Kubikfuss in 24 Stunden. Der höchste Schornstein der Fabrik hat 240 Fuss Höhe (circa 75 Meter). An Dampfhämmern sind in Bewegung 35, von denen das Gewicht des schwersten 1000 Centner beträgt (das Gewicht des schwersten Borsig'schen Dampfhammers in Moabit beläuft sich auf 100 Centner). Die Ambossgehäuse wiegen 30,000 Centner, die transportirten Chabotten 5000 Ctr. Die Kosten des Dampfhammers betragen 600,000 Thlr. Projectirt ist ein Dampfhammer von 2500 Ctr. Schwere zum Preise von 1,4 Millionen Thlr. Werkzeugmaschinen gibt es über 600. Der Laufkrahn mit 70 Fuss Weite transportirt Lasten von 1500 Ctr. Oefen zum Schmelzen, Glühen, Cementiren etc. 400, Schmiedessen 110. Die Zahl der Schmelztiegel beträgt über 1400. Jeder fasst 60 bis 70 Pfund Gussstahl. Für den Guss eines Blockes von 900 Ctr. wird der Stahl in den 1400 Tiegeln von 1200 Arbeitern geschmolzen, welche nach der schweren ¾ stündigen Arbeit 2 Stunden Ruhe geniessen. Neunzöller schiessen Geschosse von 300 Pfd., Elfzöller solche von 600 Pfd. Ein Elfzöller wiegt 450 Ctr. Der Preis des Riesengeschützes, welches für die Pariser Ausstellung bestimmt ist, stellt sich auf 130,000 Thlr.; es wurde daran gearbeitet seit dem November 1865. Das innere Rohr, dargestellt aus einem Rohblock von 850 Ctr., wiegt 400 Ctr., die vier aufgezogenen Ringe wiegen 600 Ctr. Das Geschütz ist aus 14½ Fuss lang und an der schwächsten Stelle 2½ Fuss stark. An der dicksten Stelle ist es 4¼ Fuss stark und hat an dieser Stelle einen Umfang von 13½ Fuss. Der Schildzapfen-Durchmesser beträgt 16 Zoll, die Seele des Geschützes 14 Zoll. Das Geschoss hat einen Umfang von 43 Zoll. Der Durchmesser eines Bronze-24 Pfünders beträgt 13 Zoll, der Seelen-Durchmesser 5 Zoll, die Länge 113½, das Gewicht 52 Ctr. Die Laffette hat eine Länge von 10½ Fuss und wiegt 300 Ctr. Der Rahmen ist 30 Fuss lang und wiegt 500 Ctr. — Im Jahre 1863 wurden 250,000 Ctr., 1864 schon 500,000 Ctr. und 1866 bereits eine Million Ctr. Gussstahl in der Krupp'schen Fabrik erzeugt. Der Werth der bisher abgelieferten Geschütze beläuft sich auf 7 Millionen Thlr. Gegenwärtig sind in Bestellung 2370 Geschütze, die nach allen Ländern gehen. Der Vicekönig von Aegypten bestellte die ersten gezogenen Kanonen. Von den in der Fabrik befindlichen Offizieren werden die Geschütze probirt und dazu monatlich an Schiesspulver 30—40 Ctr. verbraucht. — Schon diese flüchtige Skizze wird einen Einblick in die Grossartigkeit der Krupp'schen Fabrik bieten.

(Breslauer Gewerbeblatt).

Ueber platinhaltiges Blei, von H. Sainte-Claire Deville. — Merkwürdig ist die ausserordentliche Veränderlichkeit, welche die Legirung von Blei und Platin besitzt, wenn sie der Luft unter gewissen Umständen ausgesetzt wird, wo das reine Blei ohne merkliche Veränderung bleibt.

Eine solche Legirung, welche wenig Platin enthielt, erhielten Debray und Deville bei ihren Untersuchungen über die Metallurgie des Platins; dieselbe blieb vier oder fünf Jahre in einem Schrank neben Zainen von Kaufblei aufbewahrt. Diese Zaine hatten eine Dicke von beiläufig 2 Centimetern. Das reine Blei blieb ohne Veränderung.

Das platinhaltige Blei verwandelt sich bis zum Centrum in Bleiweiss. Essigsäure löst dieses Bleiweiss mit Entbindung von Kohlensäure auf, und das Platin bleibt als unfühlbares Pulver, ohne Zweifel im metallischen Zustande, zurück.

(Comptes rendus).

Putzpulver für Goldsachen. — Goldarbeiter halten seit einiger Zeit ein Putzpulver feil, welches bei unläugbarer Güte doch ungemein theuer steht. Ein Schächtelchen mit etwa 10 Grammen kostet in Cöln ½ Thaler. Dr. W. Hofmann, welcher das Pulver analysirte, theilte uns mit, dass dasselbe eine sehr einfache Zusammensetzung besitzt, indem es blos ein Gemenge von circa 70 Proc. Eisenoxyd und 30 Proc. Salmiak ist. Man kann sich das Gemenge selbst leicht zu einem billigen Preise darstellen, indem man vorerst Eisen in Salzsäure auflöst, bis jede Gasentwickelung aufhört, und das gebildete Eisenchlorür sodann mit Ammoniakflüssigkeit versetzt, so lange noch ein Niederschlag entsteht. Man sammelt den Niederschlag auf einem Filter und trocknet ihn, ohne ihn vorher auszuwaschen, bei einer Temperatur, die den adhärirenden Salmiak noch nicht verflüchtigt. Das anfänglich gefällte Eisenoxydul verwandelt sich dabei in Eisenoxyd.

Badische Gewerbezeitung.

Jährliche Quecksilberproduction der Erde. — Man schätzt dieselbe auf 61000 Ctr., wovon auf Spanien 20000, auf Californien (Neu-Almaden) 28000, auf andere californische Gruben 7500, auf Peru 3000 und auf Deutschland mit Oesterreich und Frankreich 2500 Ctr. kommen. Man nimmt an, dass Mexico, Peru, Chile und Boulivia jährlich zur Silbergewinnung 23000, China und Japan zur Zinnoberfabrikation und Silbergewinnung 10000, Australien und Californien zur Silber- und Goldgewinnung 6000, Europa und die Vereinigten Staaten für ihre Industrie 12000 Ctr. Quecksilber bedürfen, so dass jährlich an 51000 Ctr. verbraucht werden, mithin der Bedarf der alten und neuen Welt hinreichend gedeckt erscheint.

(Polyt. Journal.)

Prüfungs-, Scheidungs- und Bestimmungsmethoden.

Prüfung des Kalisalpeters auf einen Gehalt an Natronsalpeter; von Dr. Carl Nöllner in Harburg an der Elbe. — Die Prüfung des Kalisalpeters auf einen Natronsalpeter-Gehalt ist um so mehr jetzt Bedürfniss geworden, da der meiste Kalisalpeter gegenwärtig aus Natronsalpeter dargestellt wird, wodurch in Fabriken nicht nur diese Frage im fertigen Präparat, wie namentlich in den dazu verwendeten Flüssigkeiten, entsteht, sondern wo auch bei genauester Analyse der Rohwaare doch immer Ungleichheit in derselben unvermeidlich ist.

Indem ich in Betreff der bisher gebräuchlichen Methoden auf Knapp's neueste Technologie 1866, sowie das Handwörterbuch der Chemie etc. verweise, will ich nur der Methode erwähnen, deren ich mich seit Einführung der Umwandlung des Natronsalpeters in Kalisalpeter dabei bediente. Dieselbe ist darauf gegründet, dass der Kalisalpeter ein luftbeständiges leicht krystallisirbares, während der Natronsalpeter ein leicht zerfliessliches Salz ist. Enthält daher ein fraglicher Kalisalpeter in Pulverform auch nur ¼, ja nur ⅛ Proc. Natronsalpeter, so kann man, wenn derselbe angefeuchtet und mehrere Stunden stehen gelassen wird, sicher sein, dass aller Natronsalpeter zerflossen ist.*)

Bringt man nun solchen feuchten Salpeter in einen Trichter oder in eine Glasröhre und wäscht vorsichtig aus, so hat man allen Natronsalpeter in der zuerst durchgehenden Flüssigkeit; dampft man diese wieder ein und benutzt wiederholt dieses Streben nach Krystallisation am Kalisalpeter und die Zerfliesslichkeit am Natronsalpeter, so concentrirt sich der ganze Natronsalpeter zuletzt in einem kleinsten Quantum Flüssigkeit, woraus mit Leichtigkeit durch Eindampfen auf einem Glastäfelchen die noch kleinere Menge Natronsalpeter, durch seine rhomboëdrische Form, namentlich durch sein verschiedenes optisches Verhalten unter dem Mikroskop mit Polarisationsapparat, von Kalisalpeter und Kochsalz sich unterscheiden lässt.

Die einzige nicht genug zu empfehlende Vorsicht zum sicheren Gelingen dieser Methode, namentlich wenn nur Spuren vorhanden sind, wäre nur die, sich vorerst über das Verhalten der beiden Salze zu unterrichten. Krystallisirt nämlich ein Kalisalpeter mit etwas Natronsalpeter haltenden Tropfen, so krystallisirt immer zuerst Kalisalpeter und erst etwas später der Natronsalpeter, die Bildung von Kalisalpeterkrystallen geschieht aber noch immer fort, wodurch die Flüssigkeit specifisch leichter und fähig wird, vorher ausgeschiedenen Natronsalpeter wieder aufzulösen, so dass dem Beobachter die ganze Erscheinung leicht entgehen kann, wenn er derselben nicht etwa ¼ Stunde Zeit unausgesetzt schenken will.

In Fabriken genügt nach Obigem meist nur die qualitative Analyse; sollte dieselbe aber quantitativ verlangt werden, so ist diese auch leicht durch Bestimmung des Kalium- und Salpetersäuregehaltes der zuletzt erhaltenen Flüssigkeit zu erhalten.

(Böttger's polytechnisches Notizblatt.)

Ueber technische Leuchtgas-Analyse durch Messung und titrirte Lösungen; v. Dr. Adolph Richter. (Mit Abbild. auf Taf. 5). — Bei Analysen des Leuchtgases für technische Zwecke sind es nament-

*) Die Zerfliesslichkeit des Natronsalpeters in feuchter Kellerluft war wie folgt: 1 Grm. wog in 5 Stunden = 1,2 Grm., in 24 Stunden = 1,5 Grm., in 48 Stunden = 1,87 Grm., in 72 Stunden = 2,387 Grm. und war gänzlich zerflossen.

lich zwei Gesichtspunkte, welche in's Auge gefasst werden: entweder die Nachweisung der Existenz, beziehungsweise Nichtexistenz der verunreinigenden Bestandtheile und hiermit verbundene Controle der Reiniger oder Reinigungsmassen, oder die Ermittelung des Verhältnisses der verdünnenden zu den leuchtenden Bestandtheilen, um hieraus den relativen Werth des Gases ohne Photometer zu bestimmen, oder die Zeit zu ermessen, welche die eine oder andere Kohlensorte bedarf, um mit möglichster Ausnutzung gleichzeitig ein gutes, leuchtendes Gas zu liefern, da bekanntlich die procentualische Zusammensetzung des Gasgemenges während der Dauer der Beschickungszeit eine immer wechselnde ist, und gegen Ende der Operation nur noch Wasserstoff erzeugt wird.

Zu der ersten Kategorie gehören die mannichfachen Apparate zur Kohlensäurebestimmung, welche in den verschiedenen Fabriken zur Anwendung kommen. In der That ist auch dieser Bestandtheil des Gases einer der gefährlichsten, da er durch seine Eigenschaft, mit glühender Kohle zusammen zu treten und Kohlenoxyd zu bilden, den Leuchtwerth des Gases ausserordentlich herabstimmt, indem das Elayl bekanntlich beim Glühen in Sumpfgas und Kohlenstoff zerfällt und letzterer ein ihm gleiches Aequivalent Kohlensäure zu Kohlenoxyd reducirt. So kann man annehmen, dass die Kohlensäure etwa ihr halbes Volum Elayl der Leuchtkraft beraubt, weil das Kohlenoxyd mit nicht leuchtender Flamme brennt.

Zu der zweiten Kategorie gehören die Apparate zur specifischen Gewichtsbestimmung, so namentlich der von Schilling angegebene, welcher auf dem Bunsen'schen Principe beruht, dass die spec. Gewichte zweier Gase, welche unter gleichem Druck trocken durch eine feine Oeffnung ausströmen, sich umgekehrt wie die Quadrate der Ausströmungsgeschwindigkeiten verhalten.

Eine vollständige oder annähernd vollständige Analyse erforderte jedoch bisher sehr geübte Hände und lange Zeit, um die durch Bunsen für wissenschaftliche Zwecke vervollkommneten Methoden anzuwenden, war also für technische Anwendungen nahezu unzugänglich.

Um rasch auszuführende Bestimmungen der Bestandtheile des Gases in einer für den Techniker genügenden Genauigkeit zu ermöglichen, musste zunächst die Dauer der einzelnen Versuche so abgekürzt werden, dass man Wasser statt des theuren, umständlich zu behandelnden Quecksilbers in Anwendung bringen kann, ohne durch die Diffusion Ungenauigkeiten befürchten zu müssen.

Die Operationen und Apparate müssen einfach sein, und die Formeln der Berechnung so einfach, dass man die Arbeit getrost jedem intelligenten Werkführer anvertrauen kann.

Nachstehende Methoden, welche nach Angaben von Geheimrath Bunsen in dessen Laboratorium und der Heidelberger Gasfabrik vor mehreren Jahren entstanden, dürften dem erwähnten Zwecke wenigstens soweit entsprechen, dass sie den Gastechnikern von einigem Nutzen sein können. Viele in London und in mehreren deutschen Städten damit angestellte Versuche haben wenigstens übereinstimmende und im Ganzen recht befriedigende Resultate ergeben. Bei einiger Uebung gestatten dieselben die schädlichen Beimengungen des Gases ebenso rasch zu bestimmen, als das Gas bei gewöhnlichem Betrieb die Reiniger durchstreicht, wodurch nicht unwichtige Beiträge zur Statik der Gasbereitung und zur Beurtheilung der Functionen der einzelnen dabei gebräuchlichen Apparate erhalten werden können.

Die Bestandtheile des rohen Leuchtgases kann man in drei Abtheilungen bringen:

1) Lichtgeber;
2) Lichtträger;
3) Verunreinigungen.

Zu 1) gehören a) die Kohlenwasserstoffe der Formel $C^{2n} H^{2n}$; b) Dämpfe gewisser Basen, wie Naphtalin etc.

Zu 2) gehören Wasserstoff, Grubengas, Kohlenoxyd.

Zu 3) gehören Kohlensäure, Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Schwefelkohlenstoff, sowie aus der atmosphärischen Luft stammend Stickstoff und Sauerstoff in kleinen Mengen.

Bei gut geleiteter Condensation kommen natürlich nach den Luftcondensatoren und dem Scrubber jene sub 1 b erwähnten Dämpfe nicht mehr bei einer Analyse in Betracht und könnten überdiess durch Säure eventuell aus dem zu untersuchenden Gase entfernt werden; die übrigen Bestandtheile werden sämmtlich bestimmt, oder nach Bedarf auch gesondert, wenn es sich nur um die Ermittelung des einen oder anderen handelt, und hierin liegt gerade ein Vortheil der Methoden, dass nicht alle Operationen eine gemeinsame Kette bilden. Wenn es auch scheinen sollte, dass die Bestimmung des Kohlenoxydes, des Methyl- und des einfachen Wasserstoffes sowie der schweren Kohlenwasserstoffe nicht getrennt werden können, so zeigt doch eine nähere Betrachtung, dass auch hier jeder Bestandtheil in der unten stehenden Beschreibung der Bestimmung dieser Körper mit Umgehung der quantitativen Bestimmung seiner Vorgänger ermittelt werden kann, indem man diese in Röhren oder Kolben mit den betreffenden Absorptionsmitteln zusammenbringt und so eliminirt, wie diess z. B. bei der Bestimmung von $C^{2n}H^{2n}$ mit dem Ammoniak, der Kohlensäure und dem Schwefelwasserstoff geschieht.

Die zu dem Titriren nöthigen Lösungen bereitet man sich in grösserer Menge und verwahrt sie am besten in Säureballons, welche auf einem Repositorium über dem Arbeitstische stehen. In die Gummistopfen der Ballons bringt man zwei Glasröhren, von welchen die eine nur eben durch den Stopfen reicht, die andere beinahe bis zum Boden des Ballons führt und äusserlich mit einem herunterhängenden Glasrohre in Verbindung steht, welches als Heber dient und mit einem Stückchen Kautschukschlauch und mit Quetschhahn versehen ist. Bei den Kalk- oder Barytlösungen befestigt man an das kürzere Rohr noch ein Waschfläschchen mit Natronlauge. Ueber zweckmässige, aus den Versuchen sich ergebende Verdünnungsgrade der Titrirungsflüssigkeiten können die am betreffenden Orte angegebenen Zahlen Anhaltspuncte bieten.

Es bedarf wohl kaum noch der Erwähnung, dass die Luft als grösster Feind zu betrachten und Luftbläschen in den Apparaten und Röhren mit grosser Sorgfalt zu entfernen sind; ebenso muss bei Anwendung der Kalk- oder Barytlösung der im unteren Theile des Heberrohres stehende Theil Flüssigkeit entfernt werden, weil sich am Quetschhahn immer etwas kohlensaures Salz absetzt, welches jedoch leicht herausgespült wird.

Wir gehen nun zur Beschreibung der einzelnen zur Analyse dienenden Operationen über.

1. Bestimmung der Kohlensäure.

Diese Bestimmung wird in einem Glaskolben (Fig. 1) von 2500 bis 3000 Kubikcentimetern Inhalt ausgeführt, welcher mit einem dreifach durchbohrten Kautschukstopfen verschlossen ist. Durch 2 Durchbohrungen des Stopfens gehen Glasröhren, von welchen eine fast zu Boden des Ballons, die andere nur bis zum unteren Ende des Stopfens hinab reicht. Nachdem der Stand des Stopfens im Halse des Kolbens und der Stand der Röhren im Stopfen durch Marken ein für allemal fixirt worden ist, wird der Inhalt des Ballons und der Röhren bis zu ihrem äussersten Ende bei gewöhnlicher Temperatur bestimmt, und bei allen Untersuchungen Stopfen und Röhren in die normale Stellung gebracht. Der Verschluss der Röhren wird durch ein Stück Kautschukschlauch mit einem halbzölligen Stückchen Glasstab von der Dicke der Röhren leicht und sicher bewerkstelligt. Durch die dritte Bohrung des Stopfens geht ein kleines Thermometer, welches natürlich schon vor der Ausmessung des Kolbens eingebracht wird.

Mit diesem Apparate wird die Kohlensäurebestimmung leicht ausgeführt, indem man das kürzere Glasrohr mittelst eines Gummischlauches mit der Gasleitung oder dem Gasbehälter in Verbindung setzt und durch Drücken der Schlauchstücke, welche die Glasstabventile enthalten, diese Ventile öffnet. Man kann auch diese Glasstabstückchen ganz entfernen und erst nach dem Füllen des Kolbens einführen. Man schliesst alsdann zuerst das längere und darauf das kurze Rohr. Die Zeit des Einleitens beträgt gewöhnlich 10 Minuten. Hierauf wird mit einer Pipette eine abgemessene Menge Kalk- oder Barytwasser eingebracht, indem man die Pipette mit dem kürzeren Rohre verbindet und das Ventil öffnet; zeitweilig öffnet man auch das andere Ventil, um den Druck auszugleichen, worauf eine neue Menge Flüssigkeit einströmt.

Hierauf wird der Kolben geschüttelt, um die Kohlensäure zu absorbiren, in eine Bürette filtrirt und ein abgemessener Theil mit titrirter Salzsäure neutralisirt. Diese Operation kann sehr rasch ausgeführt werden, da man nur einen Theil des Filtrates zu titriren nöthig hat, welchen man aufs Ganze berechnet; und so kann die Bildung von kohlensaurem Baryt oder Kalk durch die Luft als unerheblich betrachtet werden.

Zur Berechnung der Resultate ist gegeben:

s = spec. Gewicht der Kohlensäure,
T = abgelesene Temperatur des Gases im Kolben,
p = Tension welche dieser Temperatur entspricht,
R = Volum des Kolbens in Kubikcentimetern,
V = Volum der Kalk- oder Barytlösung, welche man in den Kolben brachte,
v = zum Titriren genommenes Volum derselben,
α = Menge der Salzsäure in einem Bürettengrade,
t' = Anzahl Bürettengrade von Salzsäure, welche man vor der Absorption der Kohlensäure zur Neutralisation des Volums v nöthig hätte,
t = Anzahl der Bürettengrade, welche nach der Absorption zur Neutralisation nöthig sind.

Man findet dann:

$\frac{V}{v}\,t'$ = Anzahl der Bürettengrade, nothwendig zur Neutralisation des Volums V.

$\frac{V}{v}\,.\,\alpha\,t'$ = der Salzsäuremenge in Grammen, welche das Volum V nöthig hat.

$\frac{V}{v}\,\alpha\,(t' - t)$ Gewicht der Salzsäure, entsprechend der durch die Kalklösung gefällten Kohlensäure.

$\frac{CO^2}{HCl}\cdot\frac{V}{v}\,\alpha\,(t' - t)$ Gewicht der Kohlensäure im Volum R — V.

$\frac{0.773}{s}\cdot\frac{CO^2}{HCl}\cdot\frac{V}{v}\,.\,\alpha\,(t' - t)$ Volum der Kohlensäure in Kubikcentimetern bei der vorhandenen Temperatur.

$\frac{1000}{R - V}\cdot\frac{0.773}{s}\cdot\frac{CO^2}{HCl}\cdot\frac{V}{v}\,.\,\alpha\,(t' - t)$ Volum der Kohlensäure bei 0° und 0,76 Meter Druck in 1000 Theilen Gas von der Temperatur T und dem Drucke P — p.

$\frac{773}{s}\cdot\frac{760}{R - V}\cdot\frac{CO^2}{HCl}\cdot\frac{V}{v}\,\alpha\,(t' - t)\cdot\frac{1+0{,}0366T}{P - p}$ Volum der Kohlensäure von 0° und 0,76 Meter Druck in 1000 Theilen Gas von derselben Temperatur und demselben Druk.

Nehmen wir z. B. folgende Grössen als gegeben an:

$R = 2544$
$V = 50$
$s = 1{,}529$
$CO_2 = 22$
$HCl = 36{,}5$
$\alpha = 0{,}0017$

$$\frac{760}{R - v}\cdot\frac{773}{s}\cdot\frac{V}{v}\,\alpha\cdot\frac{CO^2}{HCl} = 0{,}3$$

so findet man v die zur Titrirung zu nehmende Menge = 39,7 Kubikcentimeter. Markirt man nun ein Gefäss, in welches filtrirt werden soll, auf 39,7 K. C. und titrirt jedesmal dieses Quantum, so ergibt sich der Promille-Gehalt des Gases an Kohlensäure direct aus der Ablesung nach der Formel:

$$k = \frac{1 + 0.00366\,T}{P - p}\,.\,0{,}3\,(t' - t)$$

von welcher der erste Theil in den bekannten Tabellen sofort als fester Werth gefunden wird.

Auf diese Weise kann für jeden Apparat eine einfache Formel leicht berechnet werden.

2. Bestimmung des Schwefelwasserstoffes.

Um diese Bestimmung auszuführen, bedient man sich eines Kolbens von genau derselben Construction wie der zur Kohlensäurebestimmung gebrauchte und von ähnlicher Grösse (Fig. 1); nachdem man denselben in der bei 1) beschriebenen Weise mit Gas angefüllt hat, schliesst man die Quetschhähne und bringt mit einer Pipette eine gemessene Quantität titrirte Ammoniaklösung in den Kolben. Hierauf wird der innere Druck mit dem äusseren egalisirt und der Kolben gehörig geschüttelt. Der Kolbeninhalt wird sodann in ein Glas gebracht und der Kolben gut ausgespült und das Spülwasser mit der Flüssigkeit vereinigt, oder man nimmt ein abgemessenes Quantum des Kolbeninhaltes und berechnet nachher auf's Ganze. Die Titrirung geschieht mit einer Lösung von schwefelsaurem Cadmium $3\,(CdO,SO^3) + 8\,HO$, wobei man die Endreaction mit Bleipapier ermittelt. Wenn die Schwärzung schwach zu werden beginnt, macht man bei jedem Kubikcentimeter-Zusatz zwei Tupfen mit dem Glasstabe auf das Bleipapier und schreibt die Zahl der Bürettengrade dazwischen, bis nachher bei der Vergleichung der Nullpunkt ermittelt ist. Diese Operation ist einfach und selbst von ungeübten Händen leicht erlernt.

Zur Berechnung der Resultate ist gegeben:

s = spec. Gewicht des Schwefelwasserstoffes,
R = Volum des Kolbens,
p = Tension, welche der beobachteten Temperatur (T) entspricht,
α = Gewicht in Grammen des schwefelsauren Cadmiums in einem Bürettengrade,
V = Volum des in den Kolben gebrachten Ammoniaks,
v = zur Titrirung genommenes Volum,
t = Anzahl Bürettengrade, um damit das Volum (v) zu neutralisiren.

Hieraus ergibt sich:

αt = Gewicht des zur Neutralisation des Volums (v) nothwendigen schwefelsauren Cadmiums.

$\frac{V}{v}\alpha t$ = Quantität des schwefelsauren Cadmiums, welche zur Neutralisirung des Volums (V) erforderlich ist.

$\frac{3\,HS}{3\,(CdO,SO^3) + 8\,HO} \cdot \frac{V}{v}\alpha t$ = Gewicht des Schwefelwasserstoffes, welcher in dem Volum (R—V) enthalten ist.

$\frac{1000}{R - V} \cdot \frac{3\,HS}{3\,(CdO,SO^3) + 8\,HO} \cdot \frac{V}{v}\alpha t$ = Gewicht des Schwefelwasserstoffes in 1000 Theilen Gas.

$\frac{773}{s} \cdot \frac{1000}{R - V} \cdot \frac{3\,HS}{3\,(CdO,SO^3) + 9\,HO} \cdot \frac{V}{v} \cdot \alpha t$ = Volum des Schwefelwasserstoffes bei 0° und 0,76 Meter Druck in 1000 Theilen Gas.

$$\frac{(1 + 0.00366\,T)}{P - p} \cdot \frac{760}{R - V} \cdot \frac{773}{s} \cdot \frac{V}{v} \cdot \alpha t$$

$$\times \frac{3\,HS}{3\,(CdO,SO^3) + 8\,HO}$$ = Volum des Schwefelwasserstoffes bei 0° und 0,76 Meter Druck in 1000 Theilen Gas von derselben Temperatur und demselben Druck.

Nehmen wir nun folgende Grössen als gegeben an:

$\alpha = 0.00175$
$s = 1,175$
$3\,HS = 51$
$3\,(Cdo,SO^3) + 8\,HO = 384$
$R = 2357$
$V = 100$

und setzen die Grösse

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

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

$$k = \frac{1 + 0.00366\,T}{P - p} \cdot 1,1\,t.$$

Auch hier ergibt also eine einfache Multiplication, beziehungsweise Addition der Logarithmen, sofort aus der Anzahl Bürettengrade den Promille-Gehalt des Gases an Schwefelwasserstoff.

3. Bestimmung des Ammoniaks.

Zur dieser Bestimmung benutzen wir zwei Glasröhren von 0,015 Meter lichter Weite, welche an beiden Seiten in derselben Richtung umgebogen waren, so dass das Mittelstück etwa 0,26 Meter lang war (Fig. 2). Die beiden Enden waren nicht rechtwinkelig zu dem Hauptrohre umgebogen, sondern so, dass, wenn sie senkrecht standen, jenes eine schwache Neigung zum Horizonte hatte und das eine Ende etwa 0,04 Meter höher als das andere stand.

An diesem erhöhten Ende, welches durch einen auf die Grundlage aufgeleimten Kork festgehalten wurde, war das umgebogene Stück Rohr etwa 0,10 Meter lang und in der Mitte zu einer Kugel aufgeblasen. Die beiden anderen aufgebogenen Rohrtheile waren ebenso lang, jedoch ohne Kugel. Diese beiden Röhren waren so nebeneinander gestellt, dass das eine Kugelstück neben ein glattes Rohrstück kam, welche dann durch einen Kautschukschlauch verbunden wurden. Das andere glatte Rohrstück wurde mit der Gasleitung in Verbindung gebracht. In den so vorbereiteten Apparat wird nun zu der Ammoniakbestimmung sehr verdünnte Salzsäure gebracht, so dass dieselbe in beiden Röhren bis über die Mitte steht. Das Gas lässt man in langsamem Strome durch die Röhren streichen und misst das durchgegangene Quantum desselben mittelst einer Gasuhr, welche unmittelbar mit dem Ende des Apparates in Verbindung steht. Wenn man das nöthige Quantum Gas durch die Röhren hat passiren lassen, schliesst man den Hahn und bringt den Inhalt der beiden Röhren in eine Porzellanschale, um ihn gut zu mischen; alsdann misst man ein bestimmtes Quantum davon ab und titrirt die nicht vom Ammoniak neutralisirte Salzsäure mit einer Kalk- oder Barytlösung.

Zur Berechnung der Resultate sind uns folgende Grössen gegeben:

s = spec. Gewicht des Ammoniaks,
α = Gewicht des Kalkes in einem Bürettengrad,

V = Volum des Gases bei T°C und P — p Druck (wie beobachtet wurde),

t' = Anzahl Bürettengrade, welche vor der Ammoniakabsorption zur Neutralisation nöthig gewesen wären,

t = Anzahl Bürettengrade, welche nach der Ammoniakabsorption erforderlich waren.

Hieraus ergibt sich:

$\alpha t'$ = Gewicht des Kalkes entsprechend der Salzsäure vor der Absorption.

αt = Gewicht des Kalkes entsprechend der Salzsäure nach der Absorption.

$\alpha (t' - t)$ = Gewicht des Kalkes, welches dem absorbirten Ammoniak äquivalent ist.

$\frac{NH^3}{CaO} \cdot \alpha (t' - t)$ + Gewicht dieses Ammoniaks;

$\frac{1000}{V} \cdot \frac{NH^3}{CaO} \cdot \alpha (t' - t)$ = Gewicht des Ammoniaks in 1000 Theilen Gas;

$\frac{773}{s} \cdot \frac{1000}{V} \cdot \frac{NH^3}{CaO} \cdot \alpha (t' - t)$ = Volum des Ammoniaks von 0° C. und 0,76 Met. Druck in 1000 Theilen Gas;

$\frac{1 + 0.00366\,T}{P - p} \cdot \frac{773}{s} \cdot \frac{760}{V} \cdot \frac{NH^3}{CaO} \cdot (t' - t)$ = Volum des Ammoniaks von 0° C. und 0,76 Meter Druck in 1000 Theilen Gas von demselben Druck und derselben Temperatur.

Bekannt sind nun folgende Grössen:

$s = 0{,}5896$
$NH^3 = 17$
$CaO \doteq 28$
$\alpha = 0{,}001346.$

Setzt man nun

$$\frac{760}{V} \cdot \frac{773}{s} \cdot \frac{NH^3}{CaO} \cdot \alpha = 00.1$$

so ergibt sich für V der Werth

V = 81410 Kub. Centim. = 2,876 engl. Kubikfuss als anzuwendende Menge des Gases, und der Promille-Gehalt des Gases an Ammoniak ergibt sich aus der Formel:

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

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 (Elayl, Ditetryl).

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 der zur Kohlensäurebestimmung (Fig. 1). Zur Absorption der Kohlenwasserstoffe verwendet man einen Cylinder von etwa 0,25 Met. Höhe und circa 0,06 Met. Durchmesser, welcher an seinem oberen Ende zu der Dicke eines Glasrohres ausgezogen ist; derselbe hat an seinem unteren Ende eine zweite Oeffnung etwa 0,02 Met. vom Boden, an welche ein Stück Glasrohr von 0,015 Met. Durchmesser und etwa 0,04 Met. Länge angeschmolzen ist. Diese sowie die obere Röhre sind mit Gummiröhrchen 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 Glaskügelchen, wie solche zu Analysen organischer Flüssigkeiten üblich sind, nachdem man es vorher durch vorsichtiges Erwärmen und Eintauchen der Spitze in Brom mit diesem Stoffe gefüllt hat, durch die untere Oeffnung in den Cylinder. Alsdann lässt man das Gas, nachdem es durch zwei Röhren — 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, — passirte, in langsamem Strome an der unteren Oeffnung des Cylinders eintreten, bis derselbe ganz angefüllt ist, worauf man die Hähne schliesst.

Will man Schwefelsäure anwenden, so füllt man den hierzu dienenden Kolben (Fig. 1) in derselben Weise, wie oben bei Kohlensäure und Schwefelwasserstoff angegeben wurde, mit Gas, welches ebenfalls vorher die zwei eben erwähnten Röhren passirt hat. Ist der Cylinder, beziehungsweise Kolben, gefüllt, so wird durch Schütteln 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 verschiebbarer Klammer in jeder Höhe fixirt werden kann. Auch dieser Cylinder (Fig. 3) ist an seinem oberen Ende zu einer Röhre ausgezogen, welche durch Gummischlauch und Glasstabstück 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 abgeschätzt 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 dünne Ende des Absorptionscylinders mit einer mehrfach gebogenen Glasröhre, welche mit Wasser angefüllt ist und mit ihrem anderen Ende unter dem Messcylinder endet. Das dicke Ansatzrohr des Absorptionscylinders wird ebenfalls mit einem aufwärtsgehenden Rohre in Verbindung gebracht, welches mit der vorher zur Absorption der Kohlensäure etc. dienenden Natronlauge gefüllt wurde und von oben durch ein Reservoir oder durch Einschütten mit Wasser gefüllt erhalten werden kann. Oeffnet man nun langsam die Hähne, so wird das Gas vollständig in den Messcylinder gedrückt und man kann es dort, nachdem man das innere und äussere Wasserniveau ausgeglichen hat, unter Beobachtung der Temperatur und des Atmosphärendruckes ablesen.

Setzen wir nun:

R = Volum des Absorptionscylinders,

v = Volum der Bromkugel,

A = Volum des Gases, welches von 1000 Theilen — nach Abzug der Kohlensäure, des Schwefelwas-

serstoffes und Ammoniaks, welche gefunden wurden — zurückbleibt,

t = Volum des Gases nach Absorption der Kohlenwasserstoffe,

so finden wir:

R — v = Volum des Gases im Absorptionscylinder,

R — v — t = Volum der Kohlenwasserstoffe welche absorbirt wurden.

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

Bei der Anwendung des Absorptionskolbens wird das längere Glasrohr mit dem Druckrohr in Verbindung gebracht, und das Gas durch das kürzere, welches mit einer Leitungsröhre verbunden wird, unter den Messcylinder getrieben. Auch in diesem Falle wird das Druckrohr anfangs mit Natronlauge gefüllt.

Auch hierbei ist:

R = Volum des Kolbens,

v = Volum der angewendeten Schwefelsäure,

A = Volum von 1000 Theilen Gas nach Abzug des Schwefelwasserstoffes, der Kohlensäure und des Ammoniaks,

t = abgelesenes Gasvolum nach der Absorption.

Setzt man R = 98 und $\frac{1}{R-v} = 0{,}012$, so ergibt sich das anzuwendende Volum Schwefelsäure

$$v = 14{,}7,$$

hieraus ergibt sich der Promille-Gehalt des Gases an den Kohlenwasserstoffen $C^{2n}H^{2n}$ aus der Formel

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

5. Bestimmung des Kohlenoxyds.

Zur Ausführung dieser Operation benutzt man einen kleinen Kolben von 60 — 100 K. C. Inhalt von derselben Einrichtung, wie die zur Bestimmung der Kohlensäure etc. angewendeten. Dieser Kolben wird mit Wasser gefüllt und sein längeres Glasrohr mit dem oberen schmalen 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 Hähne öffnet, so strömt das Wasser durch dieses Gummirohr aus und an seine Stelle tritt durch die andere Röhre das Gas. Um eine Verdünnung des Gases durch das Ansaugen zu verhindern, wird der Cylinder ganz unter Wasser getaucht, und das Gummirohr von Zeit zu Zeit mit den Fingern zusammengepresst. Nach der Füllung des Ballons wird durch das längere Glasrohr eine Lösung von Kupferchlorür mit einer Pipette eingebracht und durch Schütteln das Kohlenoxyd absorbirt.

Um das nach der Absorption übrig gebliebene Gas zu messen, wird dasselbe in einen Messcylinder gebracht, der von oben nach unten in 0,5 K. C. eingetheilt 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 Gummischlauch und Glasstab verschlossen, und wird vor dem Einfüllen des Gases mit Wasser gefüllt in einem weiteren auch mit Wasser gefüllten Cylinder eingetaucht. Das längere Rohr des daneben stehenden Ballons wird mit einem Trichter oder anderen Wasserreservoir in Verbindung gesetzt und an das kürzere ein gebogenes Glasrohr befestigt, dessen unteres Ende in dem Wasser unter dem offenen Ende des Messcylinders mündet. Dieses Leitungsrohr wird auch vor seiner Verbindung mit dem Kolben mit Wasser gefüllt. Oeffnet man nun die Hähne, so wird alles Gas in den Cylinder gepresst und kann hier nach dem Ausgleichen des Niveau's im inneren und äusseren Cylinder abgemessen werden

Nimmt man an:

R = Volum des Ballons,

v = Volum des Kupferchlorürs,

t = Volum des Gases im Messcylinder,

A = Volum von 1000 Theilen Gas nach Abzug des Promille-Gehaltes an CO^2, NS, HN^3 und $C^{2n}H^{2n}$,

dann findet man den Promille-Gehalt des Gases an CO aus der Formel

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

Setzt man nun

$\frac{1}{R-v} = 0{,}02$, so ist das anzuwendende Quantum Kupferchlorür

$$v = 12{,}1 \text{ K. C.}$$

und hierdurch ergibt sich für K der Werth

$$k = A\,(1 - 0{,}02\,t)$$

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

Zur Bestimmung dieser beider Körper bringt man den Rest des Gases in einen Cylinder von denselben Dimensionen wie der Messcylinder, indem man das schmale Ende des letzteren mit einem mit Wasser angefüllten Gasleitungsrohre verbindet, welches unter den gleichfalls mit Wasser angefüllten, zu dieser Bestimmung dienenden, unten offenen Cylinder mündet (Fig. 6). Das obere Ende dieses Cylinders ist zu einer Röhre ausgezogen, welche zu einer Kugel aufgeblasen ist; diese Kugel enthält geschmolzenes Chlorcalcium, um das ausströmende Gas zu trocknen. Am oberen Ende der Glasröhre ist ein Platinplättchen mit äusserst feiner Oeffnung eingeschmolzen und aussen am Cylinder sind zwei Marken, eine oben und eine unten, angebracht. Hinter dem Cylinder hat man ein Pendel angebracht oder noch besser eine Uhr, welche Secunden zeigt und Minuten schlägt. Der Cylinder wird während des Einfüllens am oberen Ende durch ein Stück Gummischlauch und einen Quetschhahn verschlossen gehalten und taucht selbstredend 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 Cylinder hat ausströmen lassen, beziehungsweise die Zeit bestimmt, in welcher beim Ausströmen der Luft das Niveau des Wassers im Cylinder von der unteren zur oberen Marke steigt, so ergibt die Beobachtung der An-

zahl Pendelschläge, welche bei der Ausströmung des Gases erforderlich sind, damit das Wasser im inneren Cylinder denselben Weg zurücklegt, das letzte Element der Gleichung, aus welcher das spec. Gewicht des Gasgemenges ermittelt werden kann.

Es ist also gegeben:

$v + v'$ = Volum des Wasserstoffes und Methylwasserstoffes,
v = Volum des C^2H^4,
v' = Volum des H,
S = spec. Gew. des Gemenges,
s = spec. Gew. des C^2H^4,
s' = spec. Gew. des H,
A = Volum von 1000 Theilen Gas nach Absorption von CO^2, HS, HN^3, $C^{2n}H^{2n}$ 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 $(C^4H^5)^3P$, mit welchem er eine prächtig rothe, leider nicht zu quantitativen Bestimmungen taugliche Verbindung bildet, nachgewiesen hat, lässt man eine Quantität durch ein auf 300—400° erhitztes Porzellanrohr streichen, welches mit Aetzkalk (CaO) angefüllt ist. Nachdem es hierauf einen Kühlapparat passirt 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 Kalk bei der Temperatur von 300 bis 400° umgewandelt, und man hat nur nothwendig den vorhergefundenen Gehalt an Schwefelwasserstoff von dem zuletzt gefundenen abzuziehen, um die Menge HS zu finden, welche dem zerstörten Schwefelkohlenstoff entspricht. Es ist nun das Aequivalent

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

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

$$CS^2 : 2\,HS = 38 : 34$$

Ist nun der gefundene Schwefelwasserstoff 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 Heidelberger Gas gemacht wurde. Zwei nach einander genommene Gasproben ergaben

	I.	II.
CO^2	7,61	7,52
$C^{2n}H^{2n}$	71,00	70,50
$\left.\begin{matrix} H \\ C^2H^4 \end{matrix}\right\}$	793,1	794,9
HS	0,00	0,00
O	—	—
CO	60,01	59,39

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
$C^{2n}H^{2n}$	=	7,02
N	=	12,21
CO	=	— 0,38
H	=	44,53
C^2H^4	=	37,02
Summa		101,20

Das Auffallendste hierbei ist der durch die kleine negative Zahl angedeutete totale Mangel an Kohlenoxyd, welcher damals keine Erklärung fand, sowie der auffallend grosse Gehalt an Stickstoff, der offenbar auf Undichtheit der Leitung, oder noch eher, da kein Sauerstoff ihn begleitete, der Retorte und Vorlage schliessen lässt. Vielleicht liesse sich die gewagte Behauptung aufstellen, dass der Sauerstoff der atmosphärischen Luft das Kohlenoxyd zu Kohlensäure 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 eliminirt und der Stickstoff leicht bestimmt werden könnte. Im Allgemeinen jedoch ist das Quantum des jedenfalls nur aus der Atmosphäre stammenden freien Stickstoffs so klein, dass er als Fehlerquelle vernachlässigt werden kann.

(Dingler, polyt. Journal).

Technische Litteratur.

Allgemeine Maschinenlehre. Von Professor Dr. Moritz Rühlmann. Braunschweig bei C. A. Schwetzschke und Sohn. — Im Anschluss an unser Referat in Bd. XII. Seite 82 dieser Zeitschrift bemerken wir, dass die so eben erschienene 2. Abth. des 3. Bandes ausschliesslich die Eisenbahnfuhrwerke behandelt und zwar sowohl die Wagen als die Locomotiven. Wenn auch dieser Abschnitt, den frühern Partieen gegenüber, etwas kürzer gefasst erscheint, so enthält derselbe doch eine

reiche Fülle vortrefflichen Materials und reiht sich würdig seinen Vorgängern an. Kr.

Beiträge zum Studium der Spinnereimechanik, der Spinnerei und Weberei und deren Nebenerfordernissen. Bearbeitet von Prof. Friedrich Kick und Oberspinnmeister Emanuel Rusch. — Wien 1868. Verlag der Beck'schen Univers. Buchhandlung. — Dieses, circa 6 Bogen starke Heft ist zunächst für Spinner und Spinnereitechniker bestimmt und enthält Mittheilungen über die neuesten Erscheinungen unter vorwiegender Berücksichtigung der letztjährigen internationalen Ausstellung zu Paris. — Es ist gewiss ein sehr vernünftiges Verfahren, wenn Theoretiker und Praktiker sich die Hände reichen, wo es sich um Vervollkommnung einer auf Beobachtung und Erfahrung sich stützenden Disciplin handelt; nicht minder auch, wenn beabsichtigt wird, Beiträge zur Kenntniss der neuesten Fortschritte eines mächtig entwickelten Industriezweiges zu sammeln und mitzutheilen. Die beiden Verfasser haben diesen Weg eingeschlagen und bieten in der vorliegenden Schrift eine Uebersicht der neuesten Erscheinungen im Gebiete der Spinnerei und Weberei. Die Fassung ist so, wie wir sie für derartige Mittheilungen sehr gerne sehen; kurz, bündig die wichtigsten Punkte hervorhebend, Nebendinge vermeidend. Zahlreiche Abbildungen erleichtern das Verständniss wesentlich. Es sei dieses Büchlein den betreffenden Fachmännern auf's Angelegentlichste empfohlen. Kr.

Die landwirthschaftlichen Maschinen und Geräthe auf der Weltausstellung zu Paris 1867. Von Emil Perels. Berlin. Verlag von Wiegandt und Hempel. — Dieses Werk ist ein Bericht an das k. preuss. Ministerium für landwirthschaftliche Arbeiten über die agricole Maschinenabtheilung jener Ausstellung, welche an Ausdehnung und Grossartigkeit alle bisherigen landwirthschaftlichen Ausstellungen übertraf und im Stande war, dem Besucher ein nahezu vollständiges Bild aller in neuerer Zeit angewandten landwirthschaftlichen Maschinen und Geräthe zu geben. Der im Gebiete des Agrikultur-Maschinenwesens rühmlichst bekannte Verfasser scheint die betreffende Abtheilung fleissig studirt zu haben und bietet uns in seinem Werke sehr ausführliche Beschreibungen, vortreffliche Abbildungen und vergleichende Beurtheilungen dieser interessanten und wichtigen Geräthe, wovon nachstehend ein Verzeichniss folgt: Pflüge, Dampfpflüge, Eggen, Grupper, Exstirpatoren, Pferdehacken, Walzen, Säe- und Erntemaschinen, Göpel, Locomobilen, Strassen-Locomotiven, Dresch-, Getreidereinigungs- und Sortirmaschinen, Häksel- und Rübenschneider, Schrotmühlen, Hanf- und Flachsbrechmaschinen, Ziegelpressen etc. Kr.

Stühlen's Ingenieur-Kalender für 1868. Essen, Verlag von G. D. Bädeker. — Gerne machen wir auf den neuen Jahrgang dieses nützlichen Büchleins aufmerksam, dessen Verfasser fortwährend bemüht ist, den Inhalt desselben zu verbessern und zu vervollständigen. Kr.