

**Zeitschrift:** Schweizerische Polytechnische Zeitschrift  
**Band:** 1 (1856)  
**Heft:** 5

**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:** 04.02.2026

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

3. Die gewölbte steinerne Brücke über den Homburger Bach bei Thürenen, 20' hoch mit 25' Oeffnung.
4. Der gewölbte steinerne Durchlass unter dem 66' hohen Damm bei der Sommerrau, 20' hoch mit 15' Oeffnung.
5. Der Viaduct von Rümlingen, 83' hoch mit 8 steinernen Gewölben von je 45' Sprengweite.
6. Der Tunnel bei Buckten durch Oolithkalkstein von 900' Länge.
7. Der Tunnel bei Läufelfingen durch gleiches Gestein von 175' Länge.
8. Der Hauensteintunnel (durch die Formationen des rothen Sandsteins, des Salzthons, des Muschelkalkes, des Keupers und Lias), 8320' lang mit 2 Schächten von 425' und 560' Tiefe.
9. Die eiserne Blechbogenbrücke über die Aare bei Olten, 50' hoch mit 3 Jochen von je 105' Sprengweite.

Wir werden später auf die wichtigsten dieser Bauten des Nähern zurückkommen und erlauben uns einstweilen in Bezug auf die im Allgemeinen beim Bau befolgten Grundsätze auf die im Buchhändel unter dem Titel: »Organisation des Baudienstes der schweizerischen Centralbahn« erschienenen Dienstanweisungen und Normalien, sowie auf das neueste Werk von Hrn. Oberbaurath von

Etzel »Brücken- und Thalübergänge schweizerischer Eisenbahnen« hinzuweisen.

Dem Plane zufolge fallen auf diese Strecke einschliesslich der Endbahnhöfe 9 Stationen, somit per Stunde eine Station. Mit Ausnahme des provisorischen Bahnhofes in Basel sind alle Stationen definitiv angelegt. Neben der Zweckmässigkeit und Bequemlichkeit der Einrichtung, ist bei der Anlage besonders auf einfache und leichte Ausführung Rücksicht genommen worden.

Die Haltestellen Muttenz, Pratteln, Sommerrau und Läufelfingen enthalten ein Aufnahmsgebäude mit Einnehmer- und Bahnwärterwohnung, und ein Nebengebäude mit Holzraum, Waschraum und Abtritt.

Die Stationen Schöntal, Liestal und Lausen enthalten ausser Obigem noch Güterschuppen und die von Liestal ein Postgebäude und eine Postremise.

Die Bahnhöfe Basel, Sissach, Olten enthalten ausser Aufnahmsgebäude, Nebengebäude und Güterschuppen je eine Lokomotiv- und Wagenremise, Sissach überdiess Postbüro und Postremise, und Olten ebenfalls Postremise.

Von Sissach bis Olten sind bewohnbare Bahnwärterhäuser ausgeführt.

Näheres über die Einrichtung der Stationen und besonders der Bahnhöfe hoffen wir später mittheilen zu können.

## Chemisch-technische Mittheilungen.

### Chemische und physikalische Apparate.

#### Ueber Gasbrenner zum Heizen in Laboratorien etc.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Die Annehmlichkeiten des Verbrauchs von Leuchtgas anstatt Weingeists oder Kohlenfeuer zu den verschiedensten Geschäften der chemischen, technischen und pharmazeutischen Laboratorien werden immer mehr anerkannt. Wir sind vielleicht noch weit von der Zeit entfernt, da das Leuchtgas zur Zimmerheizung und Küchenheerdfeuerung bei uns Eingang findet, sehr bald aber werden wir in den Städten die Gasbeleuchtung haben, in Feuerwerkstätten und Laboratorien, zu Löthungen mit dem Rohr, zu Schmelzungen im Tiegel, zu Abdampfungen u.s.w. die kleinen Lampen oder Ofenfeuer verschwinden und durch Gaslicht ersetzt sehen. Um das Gaslicht mit dem höchstmöglichen Wärmeeffect zu verbrennen, bedarf es anderer als der zur Beleuchtung bestimmten Brenner, oder an diesen einige Abänderungen, deren wesentlichste Leistung die

sein muss, das Leuchtgas mit einer entsprechenden Menge atmosphärischer Luft zu vermischen, ehe es verbrannt wird, damit der Sauerstoff derselben die vollständige Oxydation des Kohlenstoffs bewirke. Während die gewöhnliche Flamme wegen der in derselben schwebenden und glühenden Russtheile hell leuchtet, fehlt ihr die Eigenschaft starker Lichtentwicklung ganz, wenn ihr eine hinreichende Menge Sauerstoff beigemischt wird, ehe sie zum Verbrennen gelangt.

Es ist in den jüngsten Jahren eine Reihe von Vorschlägen bekannt geworden, um der Leuchtgasflamme mehr Heizvermögen zu verleihen und sie mit einer für Laboratorien passenden Einrichtung zu verbinden. Wir wollen dieselben, obschon einzelne darunter nicht ganz neu sind, in chronologischer Reihenfolge beschreiben, um unsere Leser mit Dem bekannt zu machen, was die Literatur bietet und ihnen bei der Wahl eines Apparates zu dem genannten Zwecke leitend sein kann.

A. W. Hoffmann hat im Jahr 1852 eine Einrichtung angegeben, die ermöglicht auf einem Lampengestell vermittelst eines Hahns, der je nach der Stellung der Lilie den Gasstrom einmal nach einem argandischen, das andere

Mal nach einem Strahlbrenner leitet, ein grösseres oder kleineres Feuer herzustellen.

J. J. Pohl beschrieb im gleichen Jahre die Gaslampen, die in dem Laboratorium des polytechnischen Instituts in Wien eingeführt sind. Dieselben haben insoferne Aehnlichkeit mit den Lampen, die man in allen englischen Laboratorien antrifft, als sie wie diese über der Ausströmungsöffnung des Gases ein weiteres Rohr tragen, durch das Luft von unten zuströmt, und welches mit einem Drahtnetz überspannt ist, über welchem erst das Gasgemisch die Flamme bildet.

Fig. 1 auf Taf. 24 stellt in  $\frac{1}{4}$  natürlicher Grösse den untern Theil des Brenners und das Gaszuleitungsrohr von der Seite gesehen dar. Der mit *a* bezeichnete Theil, welcher 0,046 Meter Durchmesser hat, ist, ebenso wie der Ansatz *b*, centrisch durchbohrt; diese Ausbohrung hat 0,017 Meter im Durchmesser. Die Höhe des Ansatzes *b* beträgt 0,013 Meter, er ist innen hohl und an der Röhre *c* befestigt, welche in *d* den Gasregulirungshahn und bei *e* die Hülse trägt, mittelst welcher der ganze Brenner auf einem beweglichen gusseisernen Stativen fest geklemmt werden kann. Ist nun der Hahn *d* so gestellt, dass das Leuchtgas aus den Leitungsröhren mittelst eines Kautschuckschlauches, der bei *f* befestigt wird, in den hohlen Raum des Ansatzes *b* einströmt, so findet dasselbe von hier aus durch die Platte *a*, mittelst neun runder Oeffnungen von 0,75 Millimeter Durchmesser, welche centrisch zur Metallplatte 0,01 Meter von der äussern Peripherie derselben im Kreise herum liegen und möglichst sorgfältig gebohrt sein müssen, einen weitern Ausweg.

Diese Anordnung wird aus Fig. 2 deutlicher ersichtlich, welche den untern Theil des Brenners von oben gesehen zeigt. In derselben sind die früher erwähnten Bestandtheile mit den gleichen Buchstaben wie in Fig. 1 bezeichnet, nur werden hier noch der Luftkanal *g*, die Gasausströmungsöffnungen *h* etc. und das Anschraubestück *i* ersichtlich, mittelst dessen der elastische Gasleitungsschlauch befestigt ist.

Fig. 3 ist der Mantel und obere Theil des Brenners von Messing, in welchem eigentlich die Mischung des unangezündet ausströmenden Leuchtgases mit der atmosphärischen Luft vor sich geht. Dieser Theil ist 0,084 Meter hoch, von conischer Form und hat oben 0,029 Meter, unten aber 0,048 Meter im Durchmesser, er kann an die Platte *a* des unteren Theiles des Brenners angeschraubt werden. Sein oberes Ende ist mit einem Netze von Messingdraht *k* überspannt, das auf den Quadratcentimeter 18 Maschen enthält; ebenso sind die an den Seitenwänden, 0,013 Meter vom untern Rande angebrachten sechs kreisrunden Oeffnungen *l*, von 0,01 Meter Durchmesser, mit diesem Drahtnetze durch einen in das Innere einzuschiebenden Messingreifen überzogen. Diese Oeffnungen sollen den Zutritt der atmosphärischen Luft vermehren, das davor befindliche Drahtgitter aber verhindern, dass das Leuchtgas zum Theil durch dieselben, statt durch die obere Oeffnung, entweiche; es wirkt also hier durch Repulsion.

Das Gemisch von Leuchtgas und atmosphärischer Luft, welches sich in dem Metalconus bildet, wird oberhalb des

Drahtnetzes *k* angezündet und brennt da mit einer bläulichen, wenig leuchtenden Flamme. Um die Wirkung der Brenner noch zu erhöhen und die nötige Ruhe der Flamme zu erzielen, ist an dem Conus, Fig. 3, noch ein Schornstein von Schwarzblech, Fig. 4, anbringbar, dessen Befestigung durch Aufschieben aus den Zeichnungen ersichtlich wird. Dieser Schornstein hat 0,055 Meter Höhe, bei 0,049 Meter Weite, er dient auch unmittelbar als Träger für kleinere Tiegel, Schälchen etc., welche mittelst Drahtdreiecke auf denselben aufgesetzt werden.

Fig. 5 zeigt endlich den vollständig zum Gebrauche zusammengestellten Brenner mit abgeschnittenem Gaszuleitungsrohr *c*.

Was die Wirkungen dieses Gasbrenners anlangt, so sind dieselben in hohem Grade befriedigend, vorausgesetzt der gehörigen Reinhaltung und passenden Grösse der Gasausströmungsöffnungen. In einem 25 Grammen schweren Platintiegel schmilzt kohlensaures Natron mit Leichtigkeit, und selbst nach stundenlangem Erhitzen setzt sich keine Spur von Russ an den Tiegel ab. Ziemlich harte Glasröhren; bis 5 Millim. Durchmesser, können über der Flamme gebogen und ausgezogen werden. Grössere Glas-, Porzellan- und Metallgefässe werden beim Erhitzen ebenfalls nicht berusst, wenn man sie etwa in sechs Millimeter Entfernung über dem obern Rand des Schornsteins anbringt und dafür sorgt, dass die Hitze der Flamme die ersten nicht trifft, in welchem Falle sie leicht springen.

Fig. 6 stellt die Ansicht, Fig. 7 einen senkrechten Durchschnitt einer Lampe dar, die Prof. Heeren behufs des Glasblasens und starker Hitze bedürfender Glühprozesse mit Leuchtgasflamme construirte.

Beide Zeichnungen sind in  $\frac{1}{4}$  der wirklichen Grösse dargestellt. *aa* der Tisch, auf welchem ein Klotz *b* durch Schrauben befestigt ist; *c* das von dem Blasebalge herkommende Rohr; *d* ein kurzes Rohr von vulkanisiertem Kautschuk, welches den Wind dem Blaserohr *e* der Lampe zuführt. Dieses ist oben mit einer aufgeschraubten Spitze versehen, deren Oeffnung die Weite einer dicken Stecknadel haben kann. Es ist nötig, dass mehrere solcher Spitzen mit verschiedener Weite der Oeffnung vorhanden sind, damit man für grössere Flammen eine weitere, im entgegengesetzten Falle eine engere anwenden könne. Um auch die Mündung des Blaserohres beliebig höher und niedriger stellen zu können, ist dasselbe bei *f* mit einer gezahnten Stange und einem Triebe versehen. Gerade, um diese Bewegung zu gestatten, ist das elastische Rohr erforderlich.

Das obere Ende des Blaserohres geht durch den Boden eines nach oben sich erweiternden Conus *g*, welcher unten einen längeren Rohransatz *h* enthält, worin sich das Blaserohr leicht und ohne erhebliche Reibung auf und abschieben lässt.

Das Gas gelangt durch die messinge Röhre *k* in den cylindrischen, ebenfalls von Messing gemachten Behälter *i*, welcher an der Aussenseite ein langes Schraubengewinde enthält, um so mittelst eines Deckels *l* geschlossen zu werden, den man je nach Erforderniss höher und niedriger schrauben kann, zu welchem Ende er mit einem Arme *m*

versehen ist. In der Mitte dieses, oben etwas gewölbten Deckels ist eine Oeffnung für die Flamme. Wünscht man, um den grösstmöglichen Effect zu erlangen, Versuche mit grösseren und kleineren Oeffnungen machen zu können, so ist es gut, das Loch im Deckel möglichst weit zu machen und verschiedene kleine genau passende Platten mit verschiedenen weiten Oeffnungen vorrätig zu haben. Hat man einmal die passendste ermittelt, so kann sie für grosse und kleine Flammen immer beibehalten werden. Der Deckel muss sich ferner so weit herabschrauben lassen, dass er sich an den oberen Rand des Conus *g* fest anlegt, in welchem Falle der Ausfluss des Gases ganz gehemmt ist, und er also die Stelle eines Hahnes versieht. Je nachdem man also den Arm *m* links oder rechts dreht, hat man es mit grösster Leichtigkeit in seiner Gewalt, das Ausströmen des Gases, mithin die Grösse der Flamme, zu reguliren.

Die Fig. 6 stellt die Lampe dar, so wie sie mit einer grossen Flamme brennt; schraubt man auf das Windrohr eine Spitze mit feiner Oeffnung und lässt nur wenig Gas ausströmen, so erhält man eine ganze spitze ausgezeichnete schöne Löthrohrfiamme, die freilich wegen der vertikalen Richtung zu Löthrohrversuchen auf der Kohle nicht gebraucht werden kann. Es würde aber keine Schwierigkeit machen, die Lampe so einzurichten, dass sie sich mittelst eines Scharniers schräg abwärts neigen liesse, nur müssten dann längere elastische Röhren für Wind und Gas angewandt werden.

Als Beleg für die Wirksamkeit der Lampe zum Glasblasen kann angeführt werden, dass Röhren von sehr strengflüssigem Glase und solcher Stärke, dass man sie vor der gewöhnlichen Glasblaselampe nicht zuschmelzen kann, vor dieser Lampe ganz gut bearbeitet werden können.

Wünscht man einen Platintiegel zum starken Glühen zu bringen, um z. B. Mineralkörper mit kohlenaurem Alkali aufzuschliessen, so ist es nötig, um die Wärme zusammenzuhalten, eine geeignete Umgebung anzubringen. Der Verf. bedient sich hiezu eines hessischen Tiegels, dessen Boden abgeschlagen ist und der mit der weiten Mündung nach unten auf den Ring eines Trägers gestellt und so über die Flamme gebracht wird. Auf diese Art geht die Schmelzung, besonders wenn der Platintiegel zugedeckt ist, schnell und leicht von Statten.

Es wird übrigens kaum der Erwähnung bedürfen, dass an einer solchen Lampe, die natürlich beim Gebrauche oft sehr heiss wird, alle Löthungen mit Schnellloth vermieden werden müssen.

Eine andere in die Werkstätte von Metallarbeitern taugliche Lampe zu Löthungen mittelst des Blaserohrs hat K. Karmarsch vor einigen Jahren angegeben; sie ist in Fig. 8, 9 und 10 auf Tafel 24 abgebildet, von Pforzheim (bei Oechsle?) bezogen, und soll in vielen Goldarbeiterwerkstätten im Gebrauche sein.

Fig. 8 stellt die ganze Lampe in der Oberansicht, Fig. 9 dieselbe in Seitenansicht (theilweise durchschnitten) vor. Der Fuss *AA* ist eine gusseiserne Scheibe, welche entweder geradezu auf den Werkstisch gesetzt oder auf einem kleinen Holzklotze befestigt werden kann; mittelst dessel-

ben ist die Lampe gleich einem kleinen Leuchter hin und her zu schieben, also bei der Arbeit zurecht zu setzen und nachher aus dem Wege zu schaffen. Das Gasleitungsröhr ist von Messing und besteht aus zwei Theilen *BC* und *DE*, welche bei *CD* auf die in Fig. 9 ersichtliche Art zusammengeschraubt und mittelst eines zwischengelegten Leder- oder Kautschukringes gedichtet sind. *BC* ist mittelst des Zapfens *b* in ein Loch des Fusses eingeschraubt. Die bei *a* anfangende Bohrung geht in gleicher Weite in *c* durch und mündet in eine konische Vertiefung *d* des Theiles *B*, woselbst der gleichfalls konische durchbohrte Zapfen *e* des Brenners *F* luftdicht eingeschmiert ist. Dieser Brenner, gleichfalls von Messing, erweitert sich oben ungefähr zur Gestalt einer Leuchterfülle, und wird hier durch einen fest hineingedrückten Pfropf *H* verschlossen, welcher aus dünnem knäuförmig aufgewickeltem Eisendraht besteht, also eine Menge enger Zwischenräume und Kanäle zum Durchgange des Gases enthält.

Das Rohrstück *DE*, von dem zu besserer Erläuterung Fig. 10 die Endansicht darstellt, ist in seinem kugelförmigen Mitteltheile *k* mit dem Sperrhahne *hi* versehen, dessen Seitenstift *l* die Umdrehung auf ein Viertel des Kreises beschränkt, indem er an den Enden eines in der Kugel *k* angebrachten Viertelkreisausschnittes ein Hinderniss findet, weiter herum zu gehen; durch diese auch sonst schon allgemein bekannte Anordnung ist mit der grössten Leichtigkeit und Sicherheit die richtige Stellung des Hahnes für den offenen und für den geschlossenen Zustand zu treffen. Um denselben aber stets dichtschliessend zu erhalten, ist ein Stück einer starken Uhrfeder *ff* angebracht, welches mit seinem oberen, gabelartig gespaltenen Theile einen Hals des Hahnzapfens nahe an dem Ende *i* umfasst, unten hingegen mittelst der in die Kugel *k* eindringenden Schraube *m* befestigt und nach Erforderniss gespannt wird.

In dem Hahnrohre *DE* ist, hinterhalb des Hahnes, das gebogene kupferne Röhrchen *G* eingeschraubt, welches bis *n* reicht und hier eine äusserst feine Oeffnung (kaum zum Eindringen einer dünnen Nadelspitze gross genug) enthält. Ueber diesem Ende *n* ist aber ferner ein kurzes weiteres Röhrchen *g* aufgeschoben und festgelöthet, dessen Mündung *o* dem Drahtknäuel *H* im Brenner ganz nahe steht.

Um die Lampe zum Gebrauche vorzurichten, wird ein Schlauch von vulkanisirtem Kautschuk einerseits mit dem Gasleitungsröhr verbunden, welches das Leuchtgas in die Werkstätte führt, andererseits an dem Ende *E* des Lampenrohres *EB* befestigt. Das hier angebrachte Schraubengewinde ist bestimmt, den Schlauch fest und gasdicht zu halten, nachdem man ihn übergezogen und mit Bindfaden umwickelt hat. Wird nun der Hahn *hi* geöffnet und das durch den Drahtknäuel *H* ausströmende Gas entzündet, so bildet sich hier die zum Anblasen mittelst des Löthrohres geeignete Flamme. Zugleich tritt Gas durch das Röhrchen *G*, und verbrennt im Austreten bei *o*. Schliesst man den Hahn wieder, so erlischt ohne Weiteres die grosse Flamme, weil der Gaszufluss zum Brenner aufhört; aber das geringe, kaum sichtbare Flämmchen in der Oeffnung *o* des Röhrchens *G* fährt (da es seine Nahrung von einer jenseits

des Hahnes liegenden Stelle empfängt) fort zu brennen, und zündet auch augenblicklich die Flamme am Brenner an, sobald der Hahn neuerdings geöffnet wird. Demnach hat der Arbeiter sich niemals um das Anzünden der Lampe zu kümmern, sondern findet dieselbe beim Aufdrehen des Hahnes sofort in gebrauchsfähigem Stande. Nur wenn man bei gänzlicher Einstellung der Arbeit auch den Hahn verschliesst, welcher sich am Eingangspunkte des Schlauches befindet, ist damit auch das kleine Hülfsflämmchen ausgethan.

E. H. von Baumhauer hat einige Constructionen von Gaslampen mitgetheilt, welche theils sehr einfach, wie die zum Glasblasen, anderntheils auf sehr grosse Hitzeentwicklung berechnet sind.

Zur Hervorbringung einer grösseren Hitze, z. B. beim Aufschissen von Silicaten, wendet der Verf. die durch Fig. 11 und 12 dargestellte Gaslampe an. Die Röhre *b* steht mit dem Blasische in Verbindung, *A* ist die Winddose, die mit der Röhre *C* verbunden ist; in der Deckplatte derselben ist eine grosse Anzahl kleiner runder Oeffnungen angebracht; außerdem steht noch die Winddose *A* mit 6, 8 oder 12 (je nach der Grösse des Lampe) etwas gebogenen Röhren *DD* in Verbindung. Das Gas tritt nun durch die zwischen den Röhren *DD* liegende Röhre *E* ein, kommt in die Röhre *B*, die *C* umgibt, und kommt auf diese Weise aussen und innen in Berührung. (Der Durchmesser der Röhre *E* muss dem ringförmigen Durchschnitt der Röhre *B* gleich sein.)

Auf die Winddose *A* passt der kupferne Cylinder *F* (der die Röhre *E* umschliesst), ein zweiter Cylinder *GG* passt auf *F* und lässt sich je nach Bedürfniss verschieben, um den zu erhitzenen Tiegel höher zu stellen. Auf diesem Cylinder *GG* ist ein Graphittiegel ohne Boden angebracht; in dessen Seitenwände sind kreuzweise gespannte Platindrähte befestigt (*kk*), auf welche dann der zu erhitze Tiegel gestellt wird. Ein zweiter Graphittiegel, ebenfalls ohne Boden, steht verkehrt auf dem ersten.

Mit Hülfe dieser Lampe kann man einen sehr hohen Hitzgrad hervorbringen, was das von dem Verf. einmal beobachtete Zusammenschmelzen des Tiegels mit den als Rost dienenden Platindrähten beweist. Bei Anwendung von erwärmer Luft könnte man diese Leistung noch verstärken, da dann keine bedeutende Abkühlung stattfände. Zu dem Ende wäre bloss nötig, dass man die vom Blasische kommende Luft durch eine über der Oeffnung des zweiten Graphittiegels befindliche Röhre und dann in die Winddose *A* leite. Diese Röhre würde man dann mit einer Menge Scheiben von Drahtnetz füllen, behufs der schnelleren Erwärmung der durchstreichenden Luft.

Die grosse Annehmlichkeit des Gases zeigt sich vorzüglich beim Glasbläsertische, indem durch die Anwendung des Gases nicht nur das Unreinliche und Widerwärtige der gewöhnlichen Einrichtung beseitigt, sondern auch die Dauer der Arbeit auf ein Viertel der Zeit auch beim schwer schmelzbaren Glase reducirt wird. Der Verf. ersetzt bei den Blasischen die Oellampe durch eine Gasröhre mit ovaler Oeffnung (0,02 auf 0,01 Meter) und führt den Luftstrom durch die längste Axe der Flamme. Bei

Magnus in Berlin fand er folgende sehr einfache und zweckmässige Einrichtung eines solchen Blasischen. Die gebogene Röhre *B* (Fig. 13), die den Luftstrom zuführt, ist von der Röhre *B* umgeben, in welche das Gas durch *D* gelangt, welche Röhre durch eine Kautschukröhre mit der Gasleitung in Verbindung gebracht wird. Auf die Röhre *B* werden nun andere Röhren mit verschieden geformten Oeffnungen aufgesetzt.

Der Gasingenieur Elsner liess sich am 4. Januar 1856 in Hannover einen Gasbrenner patentiren, der in den Mittheilungen des Gewerbevereins des Königreichs Hannover wie folgt beschrieben ist.

Diese ebenso interessante als nützliche Vorrichtung ist als eine wesentliche Verbesserung aller Apparate zum Kochen und Heizen mit Kohlenwasserstoff- oder Leuchtgasen, wie die Gasanstalten solche liefern, zu betrachten, indem bei der überaus einfachen Construction die sonst angewendeten leicht zerstörbaren Siebplatten oder Drahtgewebe und somit alle Reparaturen vermieden werden, während die Gasflamme mit der grössten Hitze, ohne Rauch, Russ oder Schmutz zu verursachen, zur Wirkung kommt.

Es gründet sich diese Erfindung auf die bekannte Eigenschaft der brennbaren Gase, bei Ausströmung unter einem Druck, aus einer verhältnismässig engen Röhre von gewisser Länge, nicht in die Röhre zurückzuzünden. Lässt man nun die Gase von der Brennmündung ab durch eine hiezu construirte Röhre streichen, in welche gleichzeitig Ströme atmosphärischer Luft auf geeignete Weise geleitet werden; so findet in dieser Röhre während der Mischung mit der atmosphärischen Luft zugleich eine chemische Zersetzung der kohlenwasserstoffhaltigen Gase statt, indem der Kohlenstoffgehalt derselben mit dem atmosphärischen Sauerstoffe Kohlenoxydgas und der Wasserstoffgehalt derselben ein knallgasähnliches Gemenge bildet. Diese Gasmischung nimmt bei ihrem Austritt aus der Röhre noch ferner Sauerstoff aus der umgebenden Luft auf, verbrennt nun mit einer blauen, nicht mehr leuchtenden, durchaus nicht russenden, aber äusserst heissen Flamme, und dient so als ein sehr nützliches Heizmaterial zu den mannigfachsten Verwendungen.

Fig. 14 auf Taf. 24 zeigt diese Vorrichtung im Längsdurchschnitt:

*a* ist der Gasbrenner, welcher von irgend einer der gebräuchlichen Arten sein kann, nämlich mit einem einzigen feinen Loche, mit zwei oder mehreren parallelen Löchern, mit zwei gegen einander geneigten Löchern (schottischer Brenner, Fischschwanzbrenner), mit einem Einschnitte (Fledermausbrenner), oder mit einem Kreise von Löchern (Argandbrenner). Derselbe ist in *b*, einem Knie zur Befestigung des Gaszuführungsschlauchs, eingeschraubt. Auf das äussere Schraubengewinde dieses Knies ist über die Brennermündung ein innen etwas weiter ausgedrehtes Metallstück *c* — hier in Gestalt eines Würfels — aufgeschraubt, welches, von mehreren Seiten durchbohrt, dazu dient, eine hinreichende Menge atmosphärischer Luft zur Vermischung mit dem Gase zuzulassen. Oberhalb ist endlich in den Würfel die Mischungs- und Ausströmungsrohre *d* eingeschraubt, welche so weit hinabreicht, dass

kein Gas nach den Seiten entweichen kann, sondern alles durch die Röhre aufwärts steigen muss.

Wenn diese einfache nur aus vier Stücken bestehende Vorrichtung nach richtigen Verhältnissen construirt und gut zusammengesetzt ist, so wird nach Oeffnung des Gassperrhahns die aus der obern Mündung des Rohres *d* brennende Flamme nicht nur nach allen Seiten gewendet, sondern sogar von oben nach unten brennend erhalten werden können, ohne dass sie zurückzündet, indem das Zuströmen von Gas und Luft in den luftverdünnten Raum der erhitzten Röhren mit grosser Heftigkeit erfolgt.

Fig. 15 zeigt denselben Apparat auf einfache Weise von einem Dreifusse mit Handhabe umgeben und dadurch zum Aufstellen eines Kochgefäßes eingerichtet, was übrigens auch auf verschiedene andere Arten geschehen kann.

Fig. 16 zeigt im Grundriss eine Zusammenstellung von drei Flammen, und Fig. 17 eine von sechs Flammen für solche Fälle, wo grössere Hitzeentwicklung erforderlich ist als eine einzelne Flamme (deren Grösse stets durch Weite und Länge der Röhre *d* bedingt ist) gewähren kann.

Das in mehrern der oben beschriebenen Apparate zur Geltung gebrachte Prinzip der Luftbeimischung zum Leuchtgas, um es mit grosser Hitzeentwicklung zu verbrennen, ist in dem Elsner'schen an eine möglichst einfache Construction geknüpft; seine Apparate haben die grösste Aehnlichkeit mit denjenigen, die Prof. Bunsen in Heidelberg durch den dortigen Mechaniker P. Desaga construiren liess. Diese Apparate sind schon im Anfang des Jahres 1855, also lange vor dem Datum des Elsner'schen Patentes in Ausführung gebracht worden. Wir geben ihre Zeichnung und Beschreibung nach dem Preisverzeichniß des Mechanikers P. Desaga in Heidelberg, aus dessen Werkstätte sie billig bezogen werden können und schon in viele Laboratorien übergegangen sind.

Fig. 18 stellt die einfachste Lampe dar, an die bei *a* der Gasschlauch angebracht wird und bei *b* durch mehrere seitlich im Fuss angebrachte Löcher die Luft eintritt, um mit dem Gas im Innern des Rohres aufwärts zu strömen und bei *c* die Flamme bildet. Fig. 19 ist dieselbe Lampe, nur dass sie auf einem Stativ zum Auf- und Abbewegen angebracht werden kann und bei *e* etwas unter der Flamme einen flachen Porzellanteller trägt, auf dem sich kleine durch Umherspritzen aus einem Tiegel oder einer Schale verloren gegangene Theilchen sammeln lassen. Fig. 20 ist eine Lampe mit 3 Flammen.

Fig. 21 ist eine Einrichtung zum Gasblasen, *a' b'* und *c'* sind Ansätze, um schwächere oder stärkere Flammen hervorzubringen.

Fig. 22 ist ein Regulator, ursprünglich von Kemp angegeben, von Bunsen aber verbessert, der in dem Preisverzeichniß wie folgt beschrieben ist.

Derselbe hat den Zweck, bei Apparaten zum Trocknen, überhaupt bei allen Vorrichtungen, welche mit Leuchtgas erwärmt werden, eine beliebige, genau gleichmässige Temperatur hervorzubringen.

Er besteht aus einem unten zugeschmolzenen Glasylinder *c*, in dessen unterem Theil sich ein Luftgefäß be-

findet, welches unten offen und durch Quecksilber, mit welchem der Cylinder bis *q* gefüllt ist, abgeschlossen wird.

In diesen Cylinder taucht oben eine mit einer seitlichen Röhre *s* versehene weite Glasröhre in das Quecksilber ein; mit dieser oben fest verbunden ist die engere Röhre *r*, welche unten einen langen schmalen Spalt, oben eine feine Seitenöffnung hat und mit einer Mutter auf und ab bewegt werden kann.

Der Gang des Apparates ist nun folgender: das Gas tritt mittelst eines Kautschukschlauches aus der Hauptröhre in die bewegliche Röhre *r*, von da durch den schmalen Spalt bei *q* in die weite Glasröhre und durch die Seitenröhre *s* zu einem zweiten Stück Kautschukschlauch *a*, welcher mit der Lampe *l* verbunden ist.

Befindet sich das Quecksilbergefäß des Regulators in dem Raume eines Lufttrockenapparates, dessen Temperatur constant erhalten werden soll, so erleidet das Luftgefäß in dem Instrument dieselbe Ausdehnung, wie die Luft in dem Trockenapparat. Mit steigender Temperatur steigt daher das Quecksilberniveau in dem Quecksilbergefäß und verkürzt den Spalt bei *q* im Zuflussrohr, so dass der Gaszufluss zur Lampe abnimmt. Bei eintretender Temperaturniedrigung tritt das Umgekehrte ein, so dass das Quecksilberniveau sinkt, der Spalt des Zuflussrohres sich vergrössert und mithin die Temperatur steigt. Durch diese Regulirung wird eine constante Temperatur in dem Trockenapparat hergestellt, die man beliebig hoch oder niedrig wählen kann, je nachdem man das Zuflussrohr *r* mittelst der Mutter über das Quecksilberniveau erhebt oder einsetzt. Wenn die Lampe vor Luftzug geschützt ist, kann man auf diese Weise Temperaturen von 40 bis 250 Grade und darüber bis auf 2 bis 3 Grade constant erhalten.

Bei schnell zunehmender Temperatur kann der schmale Spalt ganz verschlossen werden und es würde dann die Flamme erloschen, wenn nicht durch die feine Seitenöffnung der Röhre so viel Gas ausströmen könnte, um die Flamme brennend zu erhalten.

**Ofen für chemische Laboratorien zu Herbringung sehr grosser Hitzegrade.** — Deville beschreibt in den Annales de chim. et physique neben einer Lampe auch eine Modification des Sefström'schen Ofens und einige neue Tiegelmassen, die zu kennen jedem Pyrotechniker und Chemiker von Wichtigkeit ist. Der Ofen wird sich ohne Zeichnung deutlich machen lassen. Ein halbkugelförmiger pfannenartiger gusseiserner Hohrraum mit flachem Rande bildet den untersten Theil des Ofens. Die Dimensionen sind etwa folgende: 20—21 Cm. innerer Durchmesser der Schüssel, 4—5 Centimeter Breite des Randes. Dieser Raum ist mit einem Ansatz an der Seite versehen, durch welchen die Düse eines Schmiedeblasbalges geht. bedeckt ist derselbe mit einem gusseisernen flachen Teller von etwa 20 Cm. Durchmesser, der in einen Falz des schüsselförmigen Gefäßes passt und eine kreisrunde Reihe kleiner Oeffnungen hat, deren jede 1 Cm. Durchmesser hat und 8 Cm. vom Mittelpunkt des Tellers entfernt liegt. Dieser Teller bildet den Boden des Ofens,

in die Mitte des Löcherkreises kommt der Tiegel zu stehen, der Wind strömt aus dem untern halbkuglichen Raum durch diese Löcher aufwärts in den Ofen. Die Wand des Ofens ist ein feuerfester Thoncylinder von etwa 18 Cm. innerer Weite und 20 Cm. Höhe. Das Brennmaterial ist Steinkohlenklein; zum Anfeuern dienen zuerst Holzkohlen, dann eine Lage Kohksstücke, dann Steinkohlenklein.

Die Tiegelmasse wählt Deville 1) von gebrauntem Kalk; es dient ihm ein schwach hydraulischer Kalk, den er mit Säge, Feile und Messer zu prismatischen Tiegeln von 9—15 Cm. Höhe und 8—10 Cm. Seite schneidet, in die oben mit einem Bohrer der Hohlraum eingeschnitten ist. Zuweilen setzt er diesen äussern Tiegeln einen zweiten engen ein. Es braucht keines Untersatzes für den Kalktiegel, man bläst den Ofen, worin der Tiegel steht, mit Holzkohlen an, überzeugt sich, ob der Tiegel nicht gesprungen und trägt dann die zu schmelzende Masse ein.

2) Gaskohle cylindrisch auf der Drehbank gedreht, liefern in Dimensionen von 10 Cm. Höhe treffliche Tiegel. Sie können in die eben erwähnten Kalkiegel eingesetzt werden; müssen sie gereinigt werden, so stellt man sie in Thontiegel, die man erhitzt und durch deren Deckel man einen Strom Chlorgas einleitet, wodurch Schwefel, Eisen, Kieselerde und Thon entfernt werden können. Der Verlust an Kohle ist nicht beträchtlich.

3) Thonerde durch Glühen von Ammoniakalaun gewonnen, fein zerrieben und mit Marmorpulver und Wasser innig verarbeitet, giebt nach dem Glühen den einen Bestandtheil, schwach gebrannte Thonerde den andern Bestandtheil zu einer gut bildsamen, in der Luft erhärtenden und das Brennen ohne zu springen ertragenden Masse.

Die Kalkiegel wendet Deville überall an, wo eine alkalische Substanz dem Glühprozess nicht schädlich ist. Die Kokkstiegel haben etwas beschränktere Anwendung, da die Kohle sich mit vielen Körpern verbindet; die Thonerdetiegel widerstehen den Alkalimetallen vollkommen, auch geben sie nicht wie andere Thontiegel Kiesel an die schweren Metalle ab, die man darin schmilzt.

Ueber eine lange Zeit hindurch wirksam bleibende, besonders für telegraphische Zwecke sich eignende Volta'sche Batterie von Prof. Böttger. — Lässt man eine aus mehreren Elementen bestehende, mit Bunsen'schen Kohlencylindern und amalgamirtem Zink combinirte Batterie (worin beide Elektrizitätserreger, durch mattgebrannte Thonzellen von einander getrennt, in verdünnter Schwefelsäure stehen, wie solche gegenwärtig auf den meisten Telegraphenlinien in Anwendung sind) längere Zeit geschlossen, so bemerkt man schon nach einigen Tagen (ob in Folge eines Schwefeleisengehalts der Kohle oder einer Zersetzung der Schwefelsäure, bleibt noch dahingestellt) einen auffallenden Geruch nach Schwefelwasserstoffgas und gleichzeitig eine ungemeine Schwächung des Stromes. Dagegen erwies sich eine nur mit 5 Proc. Schwefelsäure haltigem Wasser erregte Batterie, deren Kohlencylinder zuvor in concentrirte Salpeter-

säure eingetaucht und dann an der Luft etwa einen halben Tag lang stehen gelassen waren, lange Zeit hindurch äusserst wirksam, und vermochte der Verfasser bei so behandelten Kohlen oder Kohkes, in der geschlossenen Kette, niemals eine Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas wahrzunehmen. (Journ. f. prakt. Chemie.)

### Chemische Produkte.

#### Ueber die Fabrikation des Natriums und Aluminiums, von Saint-Claire-Deville.

(Mit Abbildungen auf Taf. 24 und 25.)

Die »Annales de Chimie et de Physique« enthalten die Beschreibung der vom Verfasser bis jetzt in der chemischen Fabrik zu Javel angestellten Versuche. Wir ziehen aus dem ausführlichen Berichte, das Bekannte unberührt lassend, die Hauptmomente aus.

1. Zur Bereitung des Natriums ist nach Deville das geeignete Gemenge 30 Kilogr. kohlensaures Natron, 13 Kilogr. gepulverte Steinkohle (anstatt der theureren Holzkohle) und 5 Kilogr. Kreide. Das kohlensaure Natron wird durch scharfes Trocknen krystallisirter Soda (nicht des s. g. Sodasalzes) erhalten. Die von Deville gebrauchte Steinkohle ist von Charlerois, von der er die Entwicklung von Kohlenwasserstoff und zuletzt von Wasserstoff für eine sehr schätzbare Eigenschaft hält, da diese Gase das Ausstreichen der Natriumdämpfe fördern und den schädlichen Einfluss des Kohlenoxyds auf das Metall hemmen. Die angewandte Kreide war von Meudon. Das Gemenge wird pulverisiert gemengt gesiebt und diess wiederholt. Gut ist es, dasselbe sofort zu verbrauchen, ehe es feucht wird und noch besser, es vor dem Füllen in die Retorte etwas zu calciniren, da in diesem Zustande eine Flasche  $\frac{4}{5}$  mehr fassen kann als im fein gepulverten Gemenge. Die s. g. Quecksilberflaschen, d. h. die schmiedeisenernen Flaschen, worin spanisches Quecksilber versendet wird, sind zu dem Prozesse sehr geeignet. Eine Retorte kann 2—3 Destillationen aushalten; gusseiserne Retorten widerstehen der nötigen Hitze nicht, vielleicht eher solche, die durch »Temperne« entkohlt wurden. Der Prozess muss möglichst rasch geleitet werden, es sollen vom Füllen bis zum Entleeren einer Retorte nicht mehr als 2 Stunden gebraucht werden. Die Hitze, die zum Reduziren und Destilliren des Natriums gebraucht wird, ist nicht grösser, als die zur Zinkgewinnung nötige.

Fig. 26 b stellt einen senkrechten Durchschnitt des Ofens und der Retorte und Vorlage vor. C ein viereckiger Feuerraum, G Rost mit beweglichen Stäben, F Kanal von der Mitte von C aus zur Esse führend. KK 2 feuerfeste Steine, 20 Cm. hoch, in der Mitte der oberen Fläche mit halbrunden Ausschnitten zum Auflagern der Retorte O versehen. Entfernung von B bis zu den Wänden von C 12 Cm. O Öffnungen rechts und links zum Einfüllen von Kohls. In einer Höhe von 10 Cm. über dem Rost ist ein kleines Loch in der Mauer, durch welches mittelst eines Eisen-

stabes die Kohks können näher zusammen gerüttelt werden. **T** Abzugsrohr, ein Stück Flintenlauf, 7–8 Cm. lang, durch die Gusseisenplatte **N** nur 8–10 Millimeter hervorstehend und mit konischer Zuschärfung in den Hals der Vorlage **D** eingesteckt. Die Vorlage besteht aus 2 schaufelartigen Stücken Eisenblech 2–3 Mm. dick und von der Form Fig. 27 **A** und **A'**. Jede der Platten hat einen halbcylindrischen Hals, **A** hat einen rings aufgebogenen 5,6 Mm. hohen Rand, der genau auf die flachbleibende Platte **A'** passt. Beide bilden zusammen eine parallelwandige Flasche, deren Durchschnitt der Länge nach Fig. 28 zu sehen, und deren beide Hälften durch die Schrauben **V** Fig. 26 zusammengehalten werden. Der Boden der Flasche ist ganz offen von Fig. 29 oder hat nur zu beiden Seiten Oeffnungen **O'** und **O**, wie Fig. 31, so dass das Gas bei **O**, das Natrium bei **O'** ausfliest oder falls man das Metall in der Vorlage selbst sammeln will, nur oben bei **D** Fig. 30 eine Oeffnung für den Austritt des Gases, während sie bei **D'** geschlossen ist. Der Gebrauch des Apparates ist: Einlegen der geladenen Retorte sammt Rohr **T**, Füllen des Ofens mit glühenden Kohks, Anfügen der Vorlage **D**, sobald (nach etwa 3/4 Stunden bei gutgeföhrter Feuerung) an einem in **T** eingeführten Eisenstäbchen etwas Natrium sichtbar ist. **D** erhitzt sich hinreichend, dass nicht das Metall darin erstarre, es fliesst nach dem gusseisernen Gefäss **L**, das mit etwas Schieferöl gefüllt ist. Eine etwa verstopfte Vorlage wird mit einer andern auf etwa 200 bis 300° C. erwärmt vertauscht. Das Reinigen der Retorte geschieht über einen flachen Behälter mit Schieferöl, die ganz gefüllten Vorlagen bringt man unter Schieferöl, das bis 150° C. erwärmt ist, so dass es ausfliessen kann. Das rohe Natrium, oft in Massen von 100 Gramm gewonnen, wird in eine Quecksilberflasche zurückgegeben und um das Oel zu verflüchtigen bei zuerst sehr langsamem, später stärkerem Feuer umdestillirt.

Zu Darstellungen im Grossen sind die beschriebenen Apparate nicht wohl geeignet, nichtsdestoweniger muss man die Idee aufgeben, als lassen sich grössere Quantitäten des Metalls durch einfache Vergrösserung der Dimensionen der Apparate erzielen. Deville versetzte die Quecksilberflaschen mit schmiedeisenernen Röhren **TT** Fig. 32 u. 33 auf Taf. 25, von 120 Cm. Länge, 14 Cm. Durchmesser und 10–12 Mm. Wandstärke, die wie sie die Fabrik liefert, an dem einen Ende **P** geschlossen, am andern offen sind und die er aus der Fabrik Gandillots bezieht. Sie werden mit einem Thonbeschlag aus blauem Thon, Töpfererde und Sand versehen, dann mit Eisendraht umwickelt, getrocknet, so vorgerichtet in eine weitere Röhre von feuerfestem Thon gesteckt und der Zwischenraum mit Charmotte gefüllt. Der Boden **P** wird nahe am Rand konisch durchbohrt zur Aufnahme der Entwicklungsröhre **L**, die mit der Vorlage in Verbindung steht, auch der Boden **P** ist mit der Thonmasse überzogen. **O** ist ein mit Handgriff versehener eiserner Deckel, der beim Beschicken und Entleeren der Retorte weggenommen wird. Die Beschickung, die oben angegeben, wird calcinirt vor dem Eintragen in die Retorten oder in Patronen von 35 Cm. Länge und 8 Cm. Durchmesser verpackt mittelst einer eisernen Schaufel in

die Retorte eingebracht, während welcher Arbeit das Rohr **L** mit einem Eisenstab verschlossen gehalten wird. Der Retorten-Rückstand ausser Kreide, Kalk und Kohle noch wenig Natron enthaltend, wird nach dem Auskratzen ausgelautg. Der Ofen ist ein Flammofen, dessen Leistungen unter dem Gesichtspunkt des Brennstoffverbrauchs von Deville nicht gelobt werden, und den er dadurch zu verbessern hofft, dass er ihn für mehr als 2 Retorten einrichtet. **K** ist die Oeffnung zum Eintragen von Steinkohle und Kohks, wovon ein Vorrath auf der Platte **M** liegt. Der Feuerraum **N**, der bis auf die Entfernung von 30 Cm. unter den Retorten mit Brennmaterial gefüllt wird, ist durch die Mauer **R**, die zugleich als Unterlage für die Retorten dient, in 2 gleiche Theile getheilt. **A** ist eine Feuerbrücke, **VV** das Ofengewölbe. Bei **F** brachte man die Materialien auf die Heerdsohle, die calcinirt werden sollten, und die Tiegel, die mit noch unreinem schlackenhaltigem Aluminium gefüllt waren. Der Betrieb im Uebrigen ist wie der mit Quecksilberflaschen. Die Vorlage ist dieselbe, wie bei jenen Reduktionsapparaten.

Die Darstellung des Aluminiums. Es ist bekannt, dass diese in zwei Stadien zerfällt, wovon das erste

1) Die Gewinnung des Chloraluminiums ausmacht. Ein Versuch mehr im Kleinen wurde ausgeführt durch Calcinen von Ammoniakalaun, Mengen von 5 Kilogr. der erhaltenen Thonerde mit 2 Kilogr. Kohlenpulver in etwas Oel, Eintragen in eine tubilirte thönerne Retorte **C** (Fig. 34 auf Taf. 25) von 10 Liter Inhalt. Erhitzen bis zum Rothglühen, luftdichtes Aufsetzen eines Porzellanrichters **E** an den Retortenhals, sobald alle Wasserdampfentwicklung aufgehört hat, Anlutiren einer tubulirten Glocke **F**, Einleiten von Chlorgas durch den Tubulus der Retorte, Abnehmen der Glocke **F**, sobald sie mit verdichtetem Aluminiumchlorid gefüllt war, und Auswechseln derselben mit einer neuen. in drei nacheinander angesetzten Vorlagen war aus obiger Menge des Materials 10,15 Kilogr. Chloraluminium erhalten worden.

In grösserem Maßstab nahm Deville diesen Prozess vor, ebenfalls durch Herstellen von Thonerde aus Ammoniakalaun durch Calcinen, was in dem oben beschriebenen Flammofen in Eisentiegeln geschah, Mischen des Produktes mit Theer, Wiedererhitzen, um Theerdämpfe zu verjagen und Verarbeiten der noch heissen kohligen Masse. Zur Chloorentwicklung dienten 8 grosse steinzeugene Ballons, jeder 45 Liter Salzsäure fassend, wovon abwechselnd 4 in Thätigkeit versetzt wurden. Das Gas wurde durch äusserlich abgekühlte Bleiröhren zuerst durch concentrirte Schwefelsäure, dann durch Chlorcalcium geleitet. Der Zersetzungssapparat ist Fig. 35 in senkrechtem Durchschnitt dargestellt. **WX** ist eine senkrecht stehende Steinkohlengasretorte, oben um 30–40 Cm. verkürzt, bei **X** ist der Boden durchbrochen, die quadratische Oeffnung hat 2 Decimeter Seite und ist vermittelst einer Bügelschraube verschliessbar, **O** ist die konische Eintrittsmündung für ein Porzellanrohr, welches das Chlor zuführt; das Rohr ist bei seiner Mündung, die in die Mitte der Retorte reicht, mit einem Thontiegel ohne Boden umgeben und der Zwischenraum mit

Thon und Sand lutirt, damit nicht das Rohr von der Flamme zu rasch zerstört werde. **Z** ist eine gusseiserne Platte, darin eine verschliessbare Oeffnung **W**. **Y** ein seitlich führender Kanal, mündend in den viereckigen Raum **L** von 1 Met. Basis und 1,2 Met. Höhe auf einem Gewölbe ruhend, aus dünnen Ziegelsteinen ausgeführt und mit einer unten glasurten Fayanceplatte **M** bedeckt. **F** ist der Feuerraum, **P** die Feuerbrücke, über welche hinweg die Flamme zur Retorte gelangt, um diese in spiralförmigen Zügen zu umkreisen und oben in der Esse auszuströmen. Bei **W** wird die kohlige Thonerdemasse eingeworfen, und im Verhältniss ihrer Abnahme nachgefüllt, bei **X** kann die Retorte entleert werden. Zu Anfang der Operation wird erhitzt, erst nachdem alle Feuchtigkeit zu **w** ausgetreten, wird Chlor zugeleitet und nicht eher **W** geschlossen, bis sich reichliche Dämpfe von Aluminiumchlorid entwickeln. Das Chloraluminium sammelt sich in **L**, gewöhnlich in grossen Massen an der Platte **M** hängend. Deville erhielt einmal eine solche gelbliche krystallinische Masse von nahezu 50 Kilogr. Gewicht. Von dem Apparate sagt er selbst, dass die Dimensionen der Retorte zu gross für die Vorlage; sollte diese der Retorte entsprechen, so würden dann 30 Chlorentwicklungsballons, wie deren oben 8 besprochen, nötig werden.

2) Das Abscheiden des Aluminiums aus seiner Chlorverbindung. Der Apparat, an dem grosse Mängel zugegeben werden, ist in der Fabrik der Gebrüder Rousseau mit ziemlichem Erfolg in Thätigkeit.

**A** (Fig. 36 auf Taf. 25) ist ein stehender Cylinder für das Chloraluminium, **F** die Feuerung, **Y** ein Abzugsrohr, **B** ein liegender ebenfalls von einer Feuerung **B** umgebener Cylinder, der mit kleinen eisernen Nägeln gefüllt ist, die dazu dienen, den Chloraluminiumdämpfen Salzsäure, Eisenchlorid und Chlorschwefel zu entziehen, da sich Eisenchlorur und Eisensulfid bildet, wovon ersteres minder flüchtig als Eisenchlorid sich höchstens bis in das weite Rohr **C** absetzt, während das Rohr **C** auf etwa 300° C. erwärmt wird, damit nicht auch Chloraluminium sich darin absetze und es verstopfe. **D** ist ein gusseiserner Cylinder mit drei gusseisernen Schalen **NN**, deren jede  $\frac{1}{2}$  Kilogr. Natrium enthält. Der Cylinder **D** ist am Boden bis zu schwacher Rothglühhitze erwärmt und hat bei **W** einen Deckel. Das Chloraluminium und das Natrium der ersten Schale bilden Chlornatrium und Aluminium, das Chlornatrium aber gleichzeitig mit einem andern Theil Chloraluminium ein Doppelsalz, das aber sich verflüchtigt und in der zweiten Schale zerlegt wird u. s. f. Gewahrt man durch den Deckel **W**, dass auch in der letzten Schale eine schwärzliche warzenförmige Masse von Aluminium von einer Flüssigkeit umgeben sich findet, so nimmt man die Schalen heraus und ersetzt sie durch neue. Der Gehalt der Schalen wird bedeckt erkalten gelassen, dann in eiserne Tiegel gefüllt und in dem oben beschriebenen Flammofen erhitzt. Es ist darin enthalten Chloraluminium-natrium, Aluminium und Natrium, das nicht zerlegt worden; diess letztere wirkt beim Erhitzen auf das Doppelsalz ein und wird unter Aluminiumausscheidung in Chlor-

natrium verwandelt. Chloraluminium bleibt immer noch neben dem Aluminium zurück. In den erkalteten Tiegeln findet sich gewöhnlich oben eine Schicht Chlornatrium, die leicht weggenommen werden kann, darunter Aluminium in grössern oder kleinern Kugelchen in dem Chloraluminium vertheilt. Wasser entfernt das letztere, aber die Lösung desselben wirkt eben auch auf die kleinsten Aluminiumkugelchen, so dass Verlust unvermeidlich ist. Kohlenhaltiges Natrium darf nicht angewandt werden; auch ist zu vermeiden, Aluminium, das noch Natriumüberschuss enthält, zu schmelzen, da es sich entzünden würde. Das in Kugeln gesammelte Aluminium ist einzuschmelzen, was in thönernen Tiegeln geschieht; die weiche Masse wird mit einem Thonspatel gedrückt, dass sich die Kugeln leichter vereinigen.

Deville erzählt noch, dass seine früher dargestellten Proben von Aluminium wegen Anwendung von Kupfergefassen kupferhaltig waren und bald schwärzlich anliefen; solches Aluminium hat seine Dehnbarkeit beinahe ganz eingebüßt, auch das, dessen spez. Wärme Regnault bestimmt hat, war, wie das auf der Pariser Ausstellung, kupferhaltig.

---

Die schwer schmelzbaren Metalle: Platin, Mangan, Chrom, Nickel und Kobalt, von Deville dargestellt. —

Platin schmilzt in dem oben S. 176 beschriebenen Ofen und einem aus schwach hydraulischem Kalk geschnittenen Tiegel von 12 Cm. Höhe, 8—9 Cm. Breite und einer Oeffnung von 5,6 Cm. Tiefe und 1—2 Cm. Weite zu einem einzigen Knopf zusammen. Merkwürdig sind die ganz veränderten Eigenschaften des geschmolzenen Platins gegenüber dem gewöhnlichen. Bekannt ist, dass letzteres sehr porös ist, das gegossene fast nicht, z. B. zur Verdichtung von Wasserstoff und Sauerstoff ist es nicht geeignet. Es ist ferner viel dehnbarer und hämmerbärer, als gewöhnliches Platin. Im Kohletiegel darf es nicht geschmolzen werden, da es Silicium und Kohle aufnimmt. Etwas über den Schmelzpunkt erhitzt, verdampft es sehr rasch; an einem Tiegeldeckel fand Deville Platin-Kugelchen von Stecknadelkopfgrösse und bedeutende Gewichtsminderung des Regulus, so dass angenommen werden kann, es habe eigentlich gekocht.

Mangan wurde im geschmolzenen Zustand hergestellt durch Glühen gepulverten Braunsteins mit  $\frac{1}{2}$  Salpniak, Lösen in Wasser, Zusatz von überschüssiger Salpetersäure zur Lösung, Verdampfen in einer Porzellschale zur Trockne, Erhitzen des Rückstandes im Platin-tiegel auf etwa 200° C. zur Vertreibung salpetrigsaurer Dämpfe, Pülvren dieses fein vertheilten Superoxyds, Digeriren mit Salpetersäure, Auswaschen, Reduziren zu Oxyd durch Glühen, Mengen desselben mit weniger Zuckerkohle als zur Reduktion in metallischen Zustand nötig ist, und Erhitzen im Kalkiegel und dem beschriebenen Ofen. Es ist ein sprödes, sehr hartes, im Ansehen wismuthähnliches Metall, das Wasser bei sehr gelinder Erwärmung leicht zersetzt. Der Regulus ist von einer krystallini-

schen Manganoxyd und Kalkerde enthaltenden Masse umgeben.

Chrom (reines) schmilzt schwerer als Platin. Es war in einzelnen Kugelchen durch Mengen des Oxyds mit weniger Kohle als zur Reduktion nötig ist und Glühen im mehrwähnten Ofen erhalten worden. Ein Splitter desselben ritzt Glas, es ist wenigstens so hart als Korund, wird von Salzsäure leicht, von verdünnter Schwefelsäure schwer und selbst von starker Salpetersäure in gewöhnlicher Temperatur nicht angegriffen.

Nickel. Durch Auflösen des käuflichen in Salpetersäure, Abdampfen mit einem Metallüberschuss, wodurch Eisenoxyd gefällt wird, Auflösen in Wasser, Verdünnen der Lösung, Uebersättigen mit Schwefelwasserstoff, Filtern, Einkochen des Filtrats, Zusetzen einer heiss bereiteten Lösung von Kleesäure und Wiederkochen, Sammeln und Auswaschen des Niederschlags, Trocknen bei Luftabschluss und Glühen desselben in dem mehrfach beschriebenen Ofen und Tiegel. Es ist zu einem einzigen Klumpen geschmolzen leicht zu erhalten, leicht schmiedbar und zu feinstem Draht streckbar, zäher und  $1\frac{1}{2}$  Mal fester als Eisen. Es ist gegen concentrirte Salpetersäure passiv.

Kobalt. Dasselbe wird mit käuflichem Kobaltoxyd nach dem bei Nickel beschriebenen Verfahren bereitet. Es hat sehr grosse Aehnlichkeit mit Nickel, ist noch zäher als Nickel.

Beigelegt muss werden, dass Deville mit den gleichen Einrichtungen auch Kieselerde schmolz, dass aber diess Resultat die äusserste Gränze der erreichbaren Hitze erfordert.

Aluminium aus Kryolith. H. Rose hat zuerst auf die Darstellung des Aluminiums aus dem natürlich vorkommenden Fluoraluminiumnatrium dem grönlandischen Kryolith aufmerksam gemacht. Prof. Brunner versuchte die Darstellung des Metalles aus künstlichem Fluoraluminium und Wöhler theilt über diesen Gegenstand in den Annalen der Chemie und Pharmazie, August 1856 Folgendes mit. Man kann die eisernen Tiegel ersparen und die Darstellung des Aluminiums in gewöhnlichen hessischen Tiegeln vornehmen, wenn man 7 Theile Kochsalz mit 9 Thl. Chlorkalium durch Zusammenschmelzen mengt und mit der gepulverten Masse ein gleiches Gewicht Kryolith mengt und die Mischung mit 16—20 Gewichtsprozenten Natrium in den scharf getrockneten Thontiegel einträgt. Der Windofen, in dem man die Reduktion vornimmt, ist vor Einstellen des Tiegels geheizt und wird, wenn der Tiegel darin steht, rasch und stark bis zum Glühen des Tiegels gefeuert. Das Eintreten der Reduktion gibt sich durch ein Geräusch zu erkennen, wonach noch eine Viertelstunde gutes Feuer zu unterhalten ist, um die Masse in Fluss zu bringen. Das Aluminium erhält man dann als blanken Regulus am Boden des Tiegels (zuweilen sind daneben kleine lose Metallkörnchen). Von 50 Gramm des Gemenges, also 25 Gramm Kryolith, erhielt Wöhler 1 Gr. schwere Reguli, bei 100 Gramm des Gemenges stieg das Gewicht des Aluminiumkorns auf 2,3—2,4 Gramm.

Ueber Verseifung der Fette mit wasserfreien Basen. J. Pelouze in Paris widerlegt durch Versuche die wenigstens bei den Praktikern bisher in Geltung gewesene Annahme, die Fette liessen sich nur in Gegenwart von Wasser verseifen. Wasserfreier Kalk wirkt bei 250° C. vollständig verseifend auf einen neutralen Talg und es werden 95—96 % Fettsäuren daraus gewonnen, die mit den bekannten identisch waren. In den entweichenden Dämpfen fand sich Wasser, Aceton und Glycerin. Von Anwendungen im Grossen möchte vor der Hand noch, obschon 10 % Kalkerde zur Verseifung ausreichen, der Umstand abhalten, dass die Temperatur zu einer mässigen aber vollständigen Einweichung der Basen schwer zu treffen ist, da leicht eine sehr stürmische Reaktion unter Aufschäumen eintritt, die einer Verbrennung gleicht und viel kohlenhaltige Substanz zurück lässt. Wasserfreier Baryt und Strontian wirken wie Kalk, auch Bleioxyd. Wasserfreie Säuren brauchen hohe Temperatur und ihre verseifende Wirkung geht langsam von statthen. Gelöschter Kalk, Kalkhydrat wirkt ebenso, 10—12 Theile desselben auf 100 Th. Talg bewirken bei 200—225° C. die Verseifung. 1 Kilogr. Talg mit 150 Gramm Kalkhydrat bewirkt bei Erhitzung bis etwa 150° C. die Verseifung in wenigen Minuten (compt. rend.). Wenn nicht Hindernisse sich der Anwendung des Verfahrens entgegenstellen, die jetzt nicht ermessen werden können, so möchten daraus Vortheile für Ersparung an Zeit, an Brennmaterial (da bei dem gewöhnlichen Verfahren grosse Wasserquantitäten mit erhitzt werden müssen) und Dimensionen der Apparate entspringen. (Die Redaktion.)

Die Absorption der Salzsäuredämpfe der Glaubersalzfabriken bewirkt Atkinson durch das Mittel eines Ventilators, der in einem cylindrischen Behälter angebracht ist, in welchen die Gase durch einen Kanal geführt werden, um auf der andern Seite in einen Kasten getrieben zu werden, in dem sich über einem Sieb Wasser befindet, durch das die unter dem Sieb eintretenden Gase zum Theil absorbirt werden, während der nicht absorbirte Theil durch ein Kohkeskamin, durch welches ein Wasserregen fällt, vollends an Wasser gebunden wird. (Repertory of pat. inventions.)

Ueber die fabrikmässige Darstellung der Cyanverbindungen. Der uns gegönnte Raum gestattet nicht, einige grosse und wichtige Abhandlungen über diesen Gegenstand ihrer ganzen Ausdehnung nach aufzunehmen; einen Auszug daraus zu machen, geht der Darstellungsweise nach nicht gut an. Wir beschränken uns daher darauf, dahin zu verweisen, wo sich dieselben finden. Weniger erheblich ist eine kleinere Notiz »Ueber Blutlaugensalz-Fabrikation;« von G. C. Habich in Kassel, Dingl. polyt. Jonrn., Band 150, S. 371. Eine ebensoviel Fleiss als gründliche praktische Kenntnisse bekundende Abhandlung ist aber diejenige von Richard Brunnquell, früher technischem Dirigenten der Blutlaugensalz-Fabrik Ho-

henkamp bei Bremen, die sich in den Verhandlungen zur Beförderung des Gewerbsfleisses in Preussen, 1856, S. 30 findet, und daraus übergegangen ist in Dinglers polytechnisches Journal, Band 150, S. 374—389 und S. 452—461, ferner Band 141, S. 47—60.

Thonerde-Natron und Aetznatron aus Kryolith darzustellen versuchte Ch. Tissier. — Der Kryolith  $\text{Al}_2\text{Fl}_5 \cdot 3 \text{NaFl}$  wurde mit gebranntem Kalk und Wasser und zwar 500 Gramm Kryolith mit 250 Gramm gebranntem Kalk und 2—3 Liter Wasser gekocht, die heisse Masse filtrirt, in einer gusseisernen oder silbernen Schale abgedampft und 100 Gramm geglühtes Thonerdenatron mit 34,66% Thonerdegehalt gewonnen. Der Rückstand nochmals mit 250 Gramm gebranntem Kalk und Wasser gekocht gab nur noch Aetznatronlauge mit fast nur Spuren von Thonerde und zwar liess sich auf diesem Wege 38 Gramm geschmolzenes Natronhydrat erhalten. Also nur der dritte Theil des in dem Mineral enthaltenen Aluminiums lässt sich in Alaunerdenatron umwandeln. (Compt. redus, Juli 1856.)

Ueber den Ursprung des Salpeters, von J. L. Desmarest. — Weiter fortgesetzte Studien (siehe diesen Jahrg. S. 622), die der Verfasser über Salpeterbildung angestellt hat, haben ihn zu der Ansicht geführt, dass 1) der Salpeter sich nicht bildet in jeder Art porösen Bodens jeder beliebigen Natur, wie Gyps, Kreide, Ziegelstein, Kies, Sand, Holz, Kohle etc. 2) Dass in Mauerwerk die salpeterhaltig gewordenen Theile völlig verschieden sind von denen, die nicht salpeterhaltig geworden. 3) Dass diese Theile sich schon beim Ansehen kenntlich machen, indem sie abgegrenzte Flecken bilden, die in altem Mauerwerke sich oft sehr ausbreiten und durch ihre Farbe sich hinsreichend von nicht salpetrigen, nur feuchten Flecken unterscheiden. 4) Dass diese salpeterhaltigen Flecken von Winkeln und Orten ausgehen, von denen aus Flüssigkeiten einfiltriren. 5) Dass die Mauern von Hühner- und Taubenschlägen, sobald sie nur hoch genug über dem Boden liegen, wenn auch die Luft darin stark ammoniakalisch ist, nicht salpeterhaltig werden.

Kurz gefasst behauptet der Verf. also, dass die Nitrification niemals durch gasförmige Emanationen zu Stande komme, Wo Salpeter sich bildet, geschieht dieses lediglich durch Infiltration von dazu geeigneten Flüssigkeiten. Die nitrificirende Flüssigkeit, vielleicht die einzige, meint der Verf., sei der Urin, der in versteckte Winkel eindringt. Er hat sich durch mühsame Versuche davon überzeugt, dass von Natur kein Salpeter im Organismus erzeugt wird, und hält dieses Resultat für ein unerwartetes (?); wenn Harn von Thieren Salpeter enthält, was vorkommt, so haben die Thiere ihn als Salpeter aufgenommen.

Diesen Salpeter können Thiere nur durch das Pflanzenreich bekommen, der Verf. schreitet daher zum Aufsuchen des Salpeters in Pflanzen. Er findet bei solchen

Pflanzen, die schon als salpeterhaltige bekannt sind, wie Borrago und Sonnenblumen (Bourrache et le grand soleil), dass diese in der Mitte von Feldern, wo Menschen und Thiere nicht hinkommen und auf künstlichem salpeterfreien Boden salpeterfrei, an Wegen und in der Nähe von Wohnungen aber salpeterhaltig sind. Der Verf. behauptet dabei, dass diese Salpeterpflanzen, wo sie keinen Salpeter aufnehmen könnten, nur kümmerlich gediehen.

Somit haben nach der Verf.'s Ansicht auch die Pflanzen nicht das Vermögen, Salpeter zu erzeugen.

Da nun nach des Verf.'s Prüfungen auch die organischen Materien, selbst der Dünger, und auch der atmosphärische Stickstoff keinen Salpeter erzeugen, da auch Dünger mit Erde gemengt keinen Salpeter erzeugt (wie ist es dann mit den Salpeterplantagen? Die Red.), so schliess der Verf., »der Salpeter im Thier- und Pflanzenreiche ist mineralischen Ursprungs, die Quellen enthalten ihn, mit dem Trinkwasser kommt er ins Thierreich und durch den Harn der Thiere geschieht die Nitrification der Gesteine des Bodens und so weiter fort, auch die der Pflanzen, ein Effekt, den man direkt auch durch künstliche Berieselung wird erreichen können.« (Compt. rend. nach dem chem. Centralblatt.)

#### Beleuchtungswesen.

Untersuchung über die Feuergefährlichkeit des Photogene. Es wurde unter dem Titel: »Ueber das Photogene oder Mineralöl, sowie die ihm ähnlichen Leuchtstoffe in Bezug auf ihre Feuergefährlichkeit und ihre Anwendung — in Commission der Creutz'schen Buchhandlung« dem Gewerbeverein zu Magdeburg von seiner technischen Commission ein Gutachten erstattet, das neben vielem schon Bekanntem namentlich die Frage über die Behandlung des Photogene in Lampen zum Gegenstand hat. Man hat dem Photogene den Vorwurf grösserer Feuergefährlichkeit gemacht als andern ähnlichen Leuchtmaterialien; dass diess mit Unrecht geschehen sei, geht aus Folgendem hervor.

Das Photogene entzündet sich unter  $12^\circ$  R. schwer, leichter zwischen  $12^\circ - 25^\circ$  R., über  $25^\circ$  fängt es leicht Feuer, wenn es mit einem flammend brennenden Körper in Berührung kommt, insofern besteht also eine gewisse Gefahr, die aber leicht vermieden werden kann und nicht grösser ist als bei Camphin z. B. Die Aufbewahrung an kühlen Orten, das Legen auf ganz dichtschliessende Gefässe, das Auffüllen nur bei Tag oder bei nicht zu nahe gestelltem Licht sind zu empfehlen. Die Oelbehälter der Lampen sollen nicht ganz voll gemacht werden, dass Raum für die Ausdehnung des Leuchtmaterials bei Erwärmung bleibe. Tägliches Füllen und scharfes Beschneiden des verbrannten Dochtheils vor jedesmaligem Wiederanzünden, Abwischen des Gefäßes, wenn etwa von der Flüssigkeit auf dessen Außenfläche gekommen sein sollte, sind Dinge, die der Vorsicht ganz angemessen sind. Ohne Glaszyylinder und gutziehende Lampe soll Photogene, weil

es leicht russt, nicht verbrannt werden. Die Gefahr des Entzündens etwa ausgelaufenen Photogens beim Bewegen der Lampe ist zwar nicht sehr gross, doch ist rathsam, sie zum Herumtragen nicht viel zu benützen. Metallgefässe sind den Glaskugeln, die man häufig als Oelbehälter benützt, vorzuziehen, weil letztere leicht springen. Von Orten, wo hohe Temperaturen stattfinden, z. B. in Trockenstuben, soll Photogene als Leuchtmittel entfernt gehalten bleiben. Alle diese Regeln haben nur dann strengern Sinn, wenn es sich um Verwendung des Photogene zu Beleuchtung von Fabriken handelt; minder scharf sind sie zu nehmen beim gewöhnlichen Hausgebrauch, und da nur die als wichtigste zu beachten, dass die Flüssigkeit nicht in der Nähe des Ofens aufbewahrt stehe. Hinsichtlich einer Menge anderer Belehrungen über dies Beleuchtungsmittel, über Paraffin und das sogenannte Pinolin, ein flüchtiges, durch trockene Destillation von Harzen gewonnenes Oel, ist die oben citirte Broschüre zu vergleichen.

#### **Metallurgie, Metallüberzüge und Metallarbeiten.**

**Die Revolution in der Eisenindustrie.** — Seit langer Zeit sind tiefer eingreifende Verbesserungen in der Erzeugung des Roh- und Schmiedeisens und des Stahls ausgeblieben; der zahllosen Menge von patentirten und unpatentirten Erfindungen neuer Apparate oder Prozesse scheinen in diesem Augenblick erst einige ein höheres Ziel im Auge haltende, praktisch gewordene Ideen zu folgen. Die wichtigsten darunter sind die, 1) aus Roheisen direkt (und ohne Frischfeuer wie bei der sog. Rohstahl- oder Mokfabrikation) Stahl darzustellen und 2) das Roheisen ohne alles Brennmaterial in Stahl oder Stabeisen zu verwandeln. Im Nachfolgenden ist zusammengestellt, was in dieser Beziehung die verschiedenen technischen Zeitschriften berichten. Andere minder belangreiche, aber von strebsem Nachdenken über den Eisenhüttenprozess zeugende Mittheilungen werden, um eine Uebersicht des neuerlich Geschehenen zu geben, hier beigefügt.

**J a n o y e r**, Direktor der Orme-Hütte, Departement der Loire, stellte Untersuchungen über den Einfluss gewisser Bestandtheile der Erze oder Zuschläge auf die Eisenqualität an und bemühte sich in letzter Zeit namentlich denjenigen des Siliciums zu erkennen und zu beseitigen. Dass Kieselerde zur Schlackenbildung nothwendig ist, weiss man, aber sie hat das Bestreben unter den im Hochofen gegebenen Bedingungen sich theilweise zu reduziren und das gebildete Silicium vermindert, wie nachfolgend gezeigt werden wird, sehr bedeutend die Festigkeit des Produktes.

Die Proben auf die Festigkeit geschahen an Probestangen von quadratischem Querschnitt von 4 Cm. Seite auf 2 Trägern 0,16 M. von einander entfernt gelagert, auf deren Mitte eine Kugel von 12 Kil. Gewicht aus verschiedener Höhe fallen gelassen wurde.

1) Bei einer Beschickung von 100 Thon, und 100 Kalk, und einer Schlackenzusammensetzung von 17,07% Kieselerde, 15,94% Thonerde und 35,99% Kalkerde, so dass

also der Sauerstoffgehalt der beiden Basen zu dem der Kieselerde sich wie 7 : 10 verhält, enthielt das auf 300° Cels. erwärme und mit 0,11 Meter Quecksilberpressung erblasene Roheisen 3% Kieselerde und der Stab brach bei einer Fallhöhe der Kugel von 0,4—0,45 Meter, 0,04—0,01 M. weniger, als von der angenommenen Norm gefordert wird.

2) War die Schlacke so geändert, dass 44% Kieselerde, 44% Kalkerde und 11% Thonerde darin enthalten waren, was einem Sauerstoffverhältniss der Basen zu der Säure = 8 : 10 entspricht, so brach der Stab erst bei 0,55 Fallhöhe der Kugel, und das Roheisen hatte nur 1,8% Silicium.

3) War das Sauerstoffverhältniss in der Schlacke noch mehr zu Gunsten der Basen geändert und verhielt sich wie 20 in letztern zu 18 in der Kieselerde, so hatte das Eisen nur Spuren von Silicium und die Barre zerbrach erst bei einer Fallhöhe der Kugel von 0,65 Meter.

Gauthier, Direktor der Hochöfen zu Lavoult, bestätigte, dass Roheisen, von dem die abgefallene Schlacke gleiche Sauerstoffmengen in Säure und den Basen enthielt, fester war, als das bei kieselerdreichererer Schlacke gewonnene. Um die kalkreichen Zuschläge zu verschmelzen, bedurfte es hoher Hitze und wurde der Wind möglichst heiss genommen: es ist also nicht richtig, wie sonst angenommen wird, dass dem überhitzten Winde darf die Eigenschaft zugeschrieben werden, ein minder festes Eisen zu produzieren. Man wird überall, wo man zu heissem Wind übergeht, nur eine kalkreichere Beschickung anwenden müssen und die der heissen Gebläseluft zugeschriebenen Uebelstände werden verschwinden.

In dem ersten der oben aufgezählten Fälle war auf 100 Kilogr. Roheisen 135 Kilogr. Kohks; ebensoviel im zweiten verbraucht worden, im dritten aber 143 Kilogr. Kohks auf 100 Kil. Eisen.

Dr. S. Price und C. Ch. Nicholson entziehen dem Roh-eisen das Silicium durch Zusatz sogenannten Fein- oder Reineisens, mit dem sie es zusammenschmolzen, und wollen so auch bei mit Steinkohlen erzeugten Eisensorten Produkte erzielt haben, die dem mit Holzkohlen gewonnenen ganz gleichkommen. Ihr Verfahren ist in England patentirt. Bekanntlich kann dem Roheisen sein Siliciumgehalt auch durch Umschmelzen entzogen werden, freilich ein theures Verfahren.

Was nun die oben angeführten neuen Methoden der dritten Stahlgewinnung aus Roheisen angeht, so ist zuerst zu nennen das Verfahren, das sich Uchatius aus Wien in Frankreich patentiren liess. Das Verfahren besteht in einer möglichst weit gehenden Zerkleinerung des Roheisens durch Eingießen desselben im geschmolzenen Zustand in kaltes Wasser, das eingerührt wird, um kleine Körner zu erhalten, von welchen 60—2000 auf das Kilogramm gehen, und Mengen der Granalien mit 20% Spatheisenstein und 1½% Braunstein, beide gepulvert, Einfüllen des Gemenges in Tiegel und Einschmelzen in Ofen, die wie die Stahl cementiröfen construit sind. Der Sauerstoff, die Kohlensäure und die Wasserdämpfe der Zuschläge entziehen dem Eisen seinen Kohlenstoff in der Hitze und reinigen es von noch andern Bestandtheilen (Schwefel und Silicium),

die in die Schlacke gehen, einen guten Stahl zurücklassend.

Bei Biegungsversuchen gab der gewöhnliche Stahl bei 8000, der neue erst bei 10,000 Kilogr. nach. Es wird aber von Vissocq dagegen eingewendet, er lasse sich nicht gut schweissen, was freilich auch dem englischen Gussstahl nachgesagt werden kann, indess soll Uchatius es jetzt ganz in der Hand haben, einen schweissbaren Stahl herzustellen, und die Herstellungskosten sollen nur  $\frac{2}{3}$  mehr als die des gewöhnlichen Schmiedeisens betragen. Schwierigkeiten nicht geringer Art liegen in der Beschaffenheit hinreichend feuerfester Tiegel, die Uchatius jetzt zu erzeugen Versuche anstellt. Eine Commission erstattete nach dem Moniteur industriel an den französischen Handelsminister folgenden Bericht über den Stahlbereitungs-Prozess von Uchatius.

Aus den in Gegenwart der Commission gemachten Versuchen geht hervor:

»Dass das Verfahren des Hrn. Uchatius — zur direkten Umwandlung des Roheisens in Gussstahl — einfacher Art ist und ohne grosse Kosten ausgeführt werden kann;

»dass es für Brennmaterial und Handarbeit nicht mehr Kosten verursacht, als die Umwandlung des Cementstahls in Gussstahl;

»dass die Umwandlung des Roheisens in Gussstahl leichter bewerkstelligt wird, als die Umwandlung des Roheisens in Stabeisen;

»dass man nach Belieben mehr oder weniger harten Gussstahl erhalten kann, indem man die Verhältnisse der angewendeten Materialien abändert;

»dass, da diese Materialien in Roheisen und anderen wohlfeilen Substanzen bestehen, der nach dem neuen Verfahren erzeugte Stahl billiger zu stehen kommt, als jeder andere Gussstahl;

»dass das zur Fabrikation im Grossen erforderliche Material das nämliche wäre, wie das zur Erzeugung von Gussstahl mittelst Cementstahls gebräuchliche;

»dass der nach dem neuen Verfahren erhaltene Gussstahl sehr vortheilhaft das Schmiedeisen für viele Zwecke ersetzen zu können scheint, namentlich für Wagenachsen, Kolbenstangen, Lenkstangen etc., überhaupt alle Maschinenteile, welche einem transversalen Druck und mässigen Stössen widerstehen müssen;

»dass solcher Stahl vielleicht zu denselben Zwecken angewendet werden könnte, wie der Gussstahl zweiter Qualität, und namentlich zur Anfertigung gewisser Werkzeuge, von Kesselblech, Radbandagen. Federn für Wagen, Lokomotiven etc.;

»endlich, dass es nicht wahrscheinlich ist, dass er zu den besondern Zwecken verwendet werden kann, für welche der Gussstahl erster Qualität wegen seiner vollkommenen Gleichartigkeit gesucht ist.

Obgleich der von der Commission geprüfte Gussstahl einzig mit Roheisen aus Algier dargestellt war, so ist es doch wahrscheinlich, dass sich auch mehrere andere französische Roheisensorten für diese Fabrikation eignen werden.

»Ungeachtet der günstigen Resultate der eben besprochenen Versuche glaubt jedoch die Commission nicht, dass

bezüglich der industriellen Anwendung über das neue Verfahren ein entscheidendes Urtheil gefällt werden kann, bevor man es im Grossen angewendet hat. Solche Versuche liessen sich sehr leicht und ohne beträchtliche Kosten in den Gussstahlfabriken ausführen.

»Die Commission ist daher der Ansicht:

1) »dass dem Ministerium nicht empfohlen werden kann, auf den Vorschlag des Hrn. Uchatius, welcher sein Patent an die Regierung verkaufen will, einzugehen;

2) »dass die in Gegenwart der Commission angestellten Versuche hoffen lassen, dass sein Verfahren mit Vortheil im Grossen wird angewendet werden können;

3) »dass es zweckmässig wäre, die Resultate dieser Versuche durch Veröffentlichung dieses Berichtes in den Annales des Mines zur Kenntniß des Publikums zu bringen.«

Hier schliesst sich an: die Bereitung des sogenannten Glühstahls aus Roheisen nach dem Vorschlag des Direktor Tunner, worüber wir in Heft 4 d. J., S. 117 berichteten.

Ueberholt aber sollen werden sowohl die Uchatius'sche als die Tunner'sche Methode der Entkohlung des Roheisens durch die Bemühungen von Heinr. Bessemer in London, nach dessen Versuchen, durch unmittelbare Verbrennung des Kohlenstoffes mittelst in das flüssige Metall eingeblasener sauerstoffhaltiger Gase das Roheisen in Stahl sowohl als Stabeisen soll umgewandelt werden können. Es handelt sich hier nicht um die Vorschläge Bessemers, Eisenbahnschienen, Tragbalken u. s. w. aus einer Art durch Puddeln gewonnenen Gussstahls zu ververtigen, was er sich am 17. Oct. 1855 für England patentiren liess, sondern die Verwirklichung einer viel kühnern Idee, worüber er in der british Association zu Cheltenham einen Vortrag hielt und welche nun die Runde durch alle englischen Zeitungen macht. Das Patent auf dieses neue Verfahren, datirt vom 11. Febr. 1856. Der Grundgedanke ist: durch noch flüssiges eben aus dem Hochofen kommendes Roheisen in einem kleinern Ofen mittelst mehreren Düsenöffnungen, die an der Sohle des Ofens münden, kalte Luft (das Patent nimmt auch Wasserdampf und erhitzte Luft zu gleichem Zweck in Anspruch) zu blasen, um den etwa 5 Gewichtsprozente betragenden, durch die ganze Roheisenmasse vertheilten Kohlenstoff fast gleichzeitig zu verbrennen und dadurch eine so grosse Hitze zu erzeugen, dass auch das entkohlte, also Schmiedeisen gewordene Metall noch flüssig bleibt. Bessemer hat nach diesem Verfahren wirklich Stabeisen dargestellt, der Apparat, dessen er sich bedient, ist beschrieben; auch die Erscheinungen, die sich bei Ausführung des Prozesses ergeben, und es liegen Versuche über die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Produktes vor.

Uns genügt, unsren Lesern eine allgemeine Vorstellung von den Einrichtungen und den Operationen zu geben. Die ersten mit den wenigen unzureichenden Details in Abbildung zu geben, halten wir für unnütz, da Bessemer selbst sie in Cheltenham anders beschrieb, als sie der Patentbeschreibung beigegeben sind, und unter allen Umständen zu erwarten steht, dieselben werden noch manche Phase der Umgestaltung durchlaufen müssen, bis man sich bei den damit erzielten Resultaten werde beruhigen kön-

nen. Was Bessemer einen Ofen nennt, ist eine eiserne, innen mit feuerfestem Thon ausgefütterte, die Achse in wagrechter Lage, an einem Gestell hängende Trommel. An einer Seite der Peripherie ist die Ein- und Ausgussmündung für das Metall und in der gleichen Ebene rechts und links Abzugsröhren für Gase und Flamme, diesen drei Öffnungen fast diametral gegenüber liegt eine Reihe von 5 Öffnungen für die Düsen, die in feuerfesten Thonplatten münden, welche die Luft durch feine Kanäle in das Innere der Trommel führen. Der Gluda hängt an einer horizontalen Welle, die ausserhalb seiner Peripherie liegt und ist um diese drehbar, so dass die Düsenmündungen eine tiefere oder höhere Lage einnehmen können. Beim Einfüllen des Metalls befinden sich die Düsen in der tiefsten Stellung und ehe das Metall einströmt, wird das Gebläse angelassen, dass sich die Windöffnungen nicht mit Metall verstopfen. Es ist begreiflicherweise zu beachten, dass der Wind eine Pressung habe, die etwas höher ist, als nötig ist, der Säule flüssigen Eisens von 1—1½' Höhe das Gleichgewicht zu halten. Sobald die Luft in das flüssige Roheisen strömt, beginnt diess in wallende Bewegung zu gerathen und auf seiner Oberfläche zeigen sich Flämmchen, bald darauf scheiden sich Schlacken auf der Oberfläche aus. Die ganze Operation dauert 30—35 Minuten, während welcher Zeit durch Verbrennen des mechanisch im Roheisen vertheilten Kohlenstoffs eine sehr grosse Hitze entwickelt wird. Der Abgang in dem Ofen selbst beträgt 12½% mit Hinzurechnung des durch das Auswalzen etc. in Abgang kommenden 18%, während man beim Eisenfrischen 28% Gewichtsverminderung rechnet, Der Ofen kann 20—100 Centner Eisen fassen. Das »Repertory of patent inventions« Sept. 1856, das wir während des Drucks dieser Abhandlung zu Gesicht bekamen, enthält die Beschreibung eines schon wesentlich veränderten Apparates, mit Tiegeln anstatt einer Ofenmulde. Dass man durch nicht vollständiges Entkohlen eine Art Rohstahl machen kann, ist eine andere vortheilhafte Seite der Erfindung.

Man hat in den Usinen des Arsenals zu Woolich Versuche über Eisen angestellt, das nach Bessemers Verfahren erzeugt worden war. Die Proben auf Schmiedbarkeit fielen gut aus, im Bruch zeigte es einige oxydierte Stellen, und derselbe war mehr krystallinisch körnig als sandig, seine Festigkeit stimmte überein mit andern guten Stabeisensorten, mechanisch beigemengten Kohlenstoff enthielt es nicht, dagegen 0,3% chemisch gebundene Kohle, etwas Schwefel und etwas Phosphor; diese Körper, die in mehreren auf dem genannten Wege gewonnenen Eisensorten aufgefunden wurden, scheinen demnach von der Oxydation nur schwer erreicht zu werden.

Mag auch auf den ersten Blick der Gedanke an die Möglichkeit, einen Luftstrom durch geschmolzenes Roheisen zu treiben und einen grossen Wärmeeffect dadurch hervorzubringen, überraschen, diese beiden Erwartungen des Erfinders sind eingetroffen; nichtsdestoweniger sind wir noch weit entfernt von einer nur einigermassen sicheren Handhabung des Prozesses und aus dem anfangs einstimmigen Haufen von Bewunderern scheidet sich, wie es

scheint, schon eine kleine Zahl Zweifler ab, die sich in dem Mining Journal auszusprechen beginnen. Vielleicht dass nach diesen Stimmen ein von vornehmerein an Silicium, Phosphor und Schwefel armes Roheisen bis zu dem Grade entkohlt werden kann, dass es nur noch chemisch gebundenen Kohlenstoff enthält, dass auch gewisse einfache, bisher geschmiedete Artikel durch Guss erzeugbar sind (so dass der Prozess das sogenannte Temperi ersetzt), dass aber das Frischen kaum werde erspart werden können. Es können da nur vielseitige und kräftig geleitete Versuche entscheiden.

Aus dem »Repertory of patent inventions«, vol. XXV. entnehmen wir, dass J. Nasmyth in Patricroft auf ein ähnliches Verfahren ein Patent nahm, indem er durch das im gewöhnlichen Puddelofen zum Schmelzen gebrachte Roheisen einen unterhalb der flüssigen Masse eintretenden Dampfstrom führt, der das Nämliche bewirken soll, wie Bessemers zugeblasene Luft. Von dem gänzlichen Beiseitelassen des Brennmaterials, wie es bei Bessemers Verfahren stattfindet, spricht Nasmyth nicht, es scheint aber diese sehr wichtige Neuerung nicht in der Erfindung begriffen zu sein, weil sonst wohl auch ein anderer Apparat als der Puddelofen wäre gewählt worden. Die nächste Zeit muss Aufschluss über die praktische Bedeutung dieser Erfindungen geben.

---

Ueber Glanzgold für Porzellanmalerei, von J. Gentelle. — Der Verfasser berichtet in Dinglers polytechnischem Journal über seine Versuche, das im Handel befindliche Glanzgold nachzuahmen, das in den Porzellanfabriken gebraucht wird, um kleine sog. Nippgegenstände und Aehnliches zu vergolden, und von welchem 2 verschiedene Sorten bekannt sind.

1) Das Glanzgold in Teigform in kleinen mit Blase verbundenen Büchsen. Diess ist Knallgold mit flüchtigem sog. Schwefelbalsam, d. i. eine Abkochung von Schwefel in Terpentin und Lavendelöl abgerieben. Der Schwefelbalsam muss so lange gekocht werden, dass er Verdunstung mit Terpentinöl verträgt, ohne Schwefel abzuscheiden. Um das Abreiben des Knallgoldes gefahrlos zu machen, wird es in einer Schale bei sehr gelinder Wärme getrocknet, mit Terpentinöl befeuchtet und nach jedesmaligem Trocknen damit 2—3 Mal fortgefahrene, dann erst auf die Palette gebracht und mit dem Schwefelbalsam gerieben. Kupfergehalt schadet dem Glanze des Präparates, Chlorsilber erhöht ihn, doch zieht es die Farbe des Goldes in die Messingfarbe.

Der Verfasser stellte Schwefelgold durch Fällung von Goldchlorid mit Schwefelwasserstoff dar und fand, dass es sich mit fettem Schwefelbalsam gut abgerieben ebenso gut zur Vergoldung eigne wie das Knallgold, so dass er der Hoffnung ist, das Präparat werde das theurere Knallgold verdrängen.

2) Das flüssige dunkelrothbraune Glanzgold, das von Berlin bezogen wird, riecht nach Terpentinöl und scheint, nach einer Reihe von Reactionen zu schliessen, Goldchlorid mit einem ätherischen Oele versetzt und mit Schwefelbalsam

abgerieben zu sein. Die Versuche, diess Präparat darzustellen, hatten keinen günstigen Erfolg. Die verschiedenen ätherischen Oele lösen das Goldchlorid nicht; aus andern, die es lösen, wurde es zu schnell reduziert und abgeschieden. Die Lösung des Goldchlorid in Aether kann einen Zusatz von Lavendelöl am besten ertragen, ohne Gold abzuscheiden, wenigstens erfolgt die Reduktion sehr langsam, während sie durch Terpentinöl, Schwefelkohlenstoff und andere flüchtige Substanzen, die Gentele auf diess Verhältniss prüfte, fast augenblicklich eintritt. Frisch lässt sich die ätherische mit Lavendelöl versetzte Goldchloridlösung ebensogut anwenden, als das Berliner Glanzgold, aber dessen Haltbarkeit beim Aufbewahren entbehrt sie ganz und gar. Das Berliner Glanzgold soll nach Gentele bei weitem den Vorzug vor dem Knallgold verdienen. (Die Untersuchung des »Berliner Glanzgoldes« lässt manches zu wünschen übrig, diejenige Gentele's hat höchstens dargethan, dass die Flüssigkeit Chlorgold enthalte, erstreckte sich aber z. B. nicht auf die Aufsuchung anderer Körper, womit das Goldchlorid Verbindungen eingeht, die in Lösung gebracht sein konnten und die schnelle Reduzirbarkeit nicht zeigen; es sind daher auch die Versuche des Nachbildens dieser Flüssigkeit noch ein offenes Feld. D. Red.)

Ueber braune Kupferbronze. Auf S. 157 dieses Jahrgangs unserer Zeitschrift haben wir 2 Verfahrensarten mitgetheilt, die wir mit Nachfolgendem ergänzen. Im Bayr. Kunst- und Gewerbeblatt berichtet ein Gewerbetreibender, dass ihm von vielen älteren Vorschlägen nur die zwei folgenden guten Erfolg gaben. 1) Böttger kocht das blanke Kupferstück in concentrirter, mit salpetersaurem Ammoniak versetzter Lösung vor chlorsaurem Kali. Die Bronze hat einen angenehm gelblichbraunen Ton, durch nachheriges Erhitzen des gewaschenen und getrockneten Kupfers beliebig dunkler, rothbraun werdend. Durch Bürsten hebt sich die Farbe, wird aber glänzend. Sehr empfehlenswerth ist die Methode für Medaillen. 2) Kupfer und Messing werden mit Scheidewasser gereinigt, letzteres zuerst verkupfert gewaschen und mit Sägespänen gereinigt. Man bestreicht nun mit einem steifen Brei aus 19 Theilen Graphit, 30 Thln. Blutstein mit Weingeist angerührt, und nimmt nach 24 Stunden den mit einem Pinsel aufgetragenen getrockneten Anstrich wieder ab. Durch eine Glanzbürste erhält der Gegenstand vielen Glanz. Mehr Graphit macht dunkler. Gegenstände, die nicht erhitzt werden dürfen, werden sehr zweckmässig auf diese Art bronzirt. Weingeist ist nur des schnellern Trocknens wegen gut, Wasser thut's auch; zweitägiges Liegenlassen der Schichte ist zu empfehlen.

Ueber Silerverlust bei der Cupellation machte Hamby in London Versuche, deren Resultat folgendes.

1) Bei gleichem relativem Verhältniss von Silber und Blei ist der Verlust am Silber am geringsten, wenn die absolute Menge der Mischung grösser. (Bei 250 Gr. Blei auf 25 Silber wurde 10,67 %, bei 100 Gr. Blei auf 10 Silber 11,35 %, bei 10 Gr. Blei auf 1 Gr. Silber 12,25 % Silber verloren.) — (Eigentlich ist das nicht sehr überraschend. Die Red.)

2) Bei steigendem Verhältniss des Blei zu Silber wuchs auch der Verlust an letzterem: bei 1 : 1 war er 5,5 %, bei 3 : 1 = 9 %, bei 5 : 1 = 11,1 %, bei 7 : 1 = 11,8 %, bei 9 : 1 = 13,4 %, bei 11 : 1 = 15,2 %, bei 15 : 1 = 16,2 %, bei 20 : 1 = 16,8 %, bei 25 : 1 = 17,6 %, bei 35 : 1 = 18,8 %. Genau die Beziehungen zwischen Silerverlust und dem Wechsel der Verhältnisse zwischen Blei und Silber bestimmen, erforderte eine sehr grosse Versuchsreihe. (Chemic. gazette.)

Patentirtes Verfahren zum Versilbern, Vergolden und Verplatiniren des Glases von Petitjean. — Es dienen zwei verschiedene Silberlösungen; die eine enthält auf 4 Aequivalente salpetersauren Silberoxyd-ammoniak 1 Aequivalent Weinsäure, die andere auf zwei Aequivalente salpetersaures Silberoxydammoniak ein Aequivalent Weinsäure. Für 1) wird  $10\frac{1}{2}$  Unzen salpetersaures Silberoxyd mit  $6\frac{1}{2}$  Unzen Aetzammoniakflüssigkeit übergossen. Die Lösung erwärmt sich und scheidet beim Erkalten Krystalle von salpetersaurem Silberoxydammoniak aus. Man fügt  $3\frac{1}{8}$  Pfd. destillirtes Wasser zu, filtrirt, wenn es nöthig ist und versetzt mit  $1\frac{1}{6}$  Unze in  $4\frac{2}{3}$  Unzen Wasser gelöster Weinsteinsäure. Es wird nachher 15 Pfd. destillirtes Wasser zugegossen, umgerührt und ruhig stehen gelassen, nach Abgiessen der klaren Lösung wird auf den ungelösten Rückstand noch 17—20 Pfd. Wasser gegossen und derselbe darin gelöst, seine Lösung so dann mit der vorigen Lösung vereinigt und bis zum völligen Klarwerden des Ganzen noch 5 Pfd. destillirtes Wasser zugesetzt. Die Lösung 2 wird auf dieselbe Weise, nur mit der doppelten Weinsteinsäuremenge, erzeugt. Beide Lösungen sollten für den täglichen Gebrauch immer frisch dargestellt werden. Das Geschäft des Versilberns beginnt mit guter Reinigung des Glasfläche, was mit einem Tuch, auf dem etwas Zinnasche mit der Lösung 1. befeuchtet sich befindet, und zuletzt mit trockner Zinnasche vorgenommen wird. Nun wird das Glas befeuchtet, wozu eine mit Kautschuk überzogene Walze, die ebenfalls mit der Lösung 1. befeuchtet worden, dient. Das Glas wird jetzt in einen flachen Rahmen, z. B. von Gusseisen, deren Boden glatt gehobelt ist und der vorher auf  $66^{\circ}$  C. erwärmt wurde, gelegt. Die Flüssigkeit 1. wird in dünner Schichte aufgegossen nach 15—20 Minuten von der Flüssigkeit 2. zugefüllt bis zum Rand des Rahmens (so dass etwa auf 1  $\square$  10 Unzen Flüssigkeit kommen), wieder 15—20 Minuten abgewartet, dann das Glas herausgenommen, mit warmem Wasser abgewaschen, getrocknet und mit einem möglichst schnell trocknenden Oelfirniß (Asphaltfirniß) überzogen. Hohlgläser, die sich nicht leicht auf angegebene Weise reinigen lassen, werden 10—12 Stunden lang in eine Auflösung von unterschwefligsaurem Natron gelegt und ebenso wie das Planglas versilbert. Erwärmung wirkt nur fördernd, ist aber nicht unumgängliche Bedingung. Mangelhafte Stellen lassen sich durch nochmaliges Einlegen verbessern. Der Glasüberzug ist so fest, dass er polirt werden kann, obschon nur etwa 24 Grain Silber auf den Quadratfuss niedergeschlagen sind.

Die Vergoldung und Verplatinirung des Glases sind

jedenfalls von geringerer Anwendbarkeit. Die Goldlösung wird aus 2 Aequivalenten Goldchlorid auf 1 Aequivalent citronensaures Ammoniak. Die Platinlösung aus 1 Aequivalent Platinchlorid auf 1 Aequivalent doppelweinsteinsaures Natron bereitet; erstere wirkt besser nach einiger Zeit Gestandenseins. (London journ. of arts and mechanics Magaz. d. Dingl. polyt. Journal.) Wir sind im Besitz von Nachrichten, dass das beschriebene Verfahren bereits in wohlgerichteten Werkstätten im Grossen ausgeführt wird. Proben nach demselben gefertigt, lassen an Weisse und Haltbarkeit des Belegs nichts zu wünschen. D. Red.

#### Farbstoffe, Färberei, Tinte.

Der Farbstoff der *Monarda didyma* (scharlachrothe Monarde), eine Pflanze, die aus Nordamerika nach Europa gebracht, bei uns aber schon seit langer Zeit kultivirt wurde, ist nach Belhomme demjenigen der Cochenille sehr ähnlich. In Wasser werden die Blüthen der Pflanze schnell extrahirt. Die Lösung wird durch Kalkwasser und Bleizuckerlösung violett, durch Säure dunkelorangeroth, durch Kali goldgelb, durch Ammoniak braun, durch Eisen-vitriollösung braunroth, durch schwefelsaure Thönerde etwas entfärbt. Durch Kochen der gesättigten wässerigen Lösung mit Alkohol und Erkalten schlage sich Carminstoff nieder. Auf Seide soll der Farbstoff anwendbar sein. (Compt. rend.) Da fehlt noch Manches zum Nachweis der Identität mit dem Cochenillesfarbstoff. D. Red.

Ein Apparat zum Neutralisiren der Garancine, den sich Mardon in London patentiren liess (repository of pat. inventions) ist höchst einfacher Natur; er besteht aus einem kübelartigen Gefäss mit einem ächten und darüber mit einem Siebboden, zwischen welchen beiden ein Wasserdampfstrom eingeleitet werden kann; um aus einem Gemenge von Kalk und Salmiak auf dem Siebhoden Ammoniakgas zu entwickeln. Auf den Rand des Gefäßes passt gut gedichtet ein etwas engeres mit Siebboden, auf den in ein lockeres Tuch gehüllt das Garancine ausbreitet wird, so dass das Ammoniakgas hindurch streichen muss.

Die Löslichkeit des Alizarins in Wasser, von E. M. Plessy und Schützenberger. — Die Genannten haben mit dem nach dem Verfahren von Gerber und Dollfuss mittelst Holzgeist dargestellten Krappextract folgende Versuche angestellt:

10 Gramm solchen, vorher zerriebenen Extracts wurden mit 100 Gramm destillirten Wassers in eine kupferne Röhre gebracht, welche sodann durch einen kupfernen Schraubenstopsel dicht verschlossen wurde. Die Röhre wurde in ein Oelbad gestellt und in demselben 15 Minuten lang einer Temperatur von 250° C. ausgesetzt. Als sie nach dem Erkalten geöffnet wurde, zeigte sich die in ihr enthaltene Flüssigkeit ganz mit schönen blassrothen Krystallnadeln gefüllt, während am Boden der Röhre ein Theil des Extracts in Form einer zusammengebackenen harten Masse ungelöst übrig war. Die Krystalle, von der Flüs-

sigkeit getrennt, wogen 1,63 Grm. Der ungelöst übrig gebliebene Theil des Extracts wurde in derselben Weise wieder mit 100 Grm. Wasser behandelt, wobei abermals eine Portion Krystalle erhalten wurde. Erst nachdem diese Behandlung mit derselben Portion des Extracts 9 Mal wiederholt war, nahm das Wasser keinen Farbstoff mehr daraus auf. Die erhaltenen Krystalle betragen im Ganzen ziemlich  $\frac{1}{4}$  des angewendeten Extracts; der ungelöst gebliebene Theil desselben bestand bloss aus einem braunen Harz, dessen weingeistige Lösung auf Zusatz von Ammoniak durchaus keine violette Farbe mehr annahm.

Der durch die angegebene Behandlung in Krystallen erhaltene Farbstoff war schon sehr rein, die Verf. liessen ihn aber noch ein zweites Mal mittelst Auflösung in Wasser bei 250° krystallisiren, um ihn von ein wenig Harz, welches er noch enthalten konnte, zu reinigen. Nach seinen Eigenschaften, wie nach den Ergebnissen der von den Verf. ausgeführten Analyse, ist er identisch mit sublimirtem Alizarin, was auch noch durch Färbeversuche bestätigt wurde. Bei diesen Färbeversuchen wurde auch ermittelt, dass das Färbevermögen des Alizarins 80 Mal so gross ist, als das der Krappblumen, und 40 Mal so gross, als das des Garancins. Die Verf. haben die Löslichkeit des Alizarins in Wasser bei verschiedenen höhern Temperaturen bestimmt und dabei folgende approximative Resultate erhalten:

100	Theile	Wasser	lösen	bei	100° C.	0,034	Theile	Alizarin,
100	"	"	"	"	150° C.	0,335	"	"
100	"	"	"	"	200° C.	0,82	"	"
100	"	"	"	"	225° C.	1,70	"	"
100	"	"	"	"	250° C.	3,16	"	"

(Compt. rend. d. polyt. Centralbl.)

Verfahren, gefärbten Garnen oder Geweben ein Lüster oder einen metallartigen Glanz zu geben, von Tolson und Irving. — Dieses den Genannten am 20. November 1855 als Mittheilung für England patentirte Verfahren ist namentlich für Garne und Gewebe aus Wolle oder aus Wolle und Baumwolle bestimmt. Soll das Garn oder Gewebe eine schwarze oder braune Farbe mit metallischem Lüster erhalten, so verfährt man in folgender Weise, wobei vorausgesetzt ist, dass der Faserstoff etwa 4 Pfd. wiegt. Man kocht denselben eine halbe Stunde lang mit einem Bade aus  $\frac{1}{2}$  Pfd. Kupfervitriol, 4 Unzen Weinstein und 200 Mass (1 Mass gleich dem Raume von 2 Pfd. Wasser) Wasser, wäscht ihn dann mit kaltem Wasser und färbt ihn in gewöhnlicher Manier, indem man für Schwarz vorzugsweise ein Bad aus 3 Pfd. Blauholz und 1 Pfd. Ebenholz anwendet. Nachdem der Faserstoff gefärbt, gewaschen und getrocknet ist, taucht man ihn 10—15 Minuten lang in ein 65—88° C. warmes Bad, welches aus 4 Unzen Kupfervitriol, aufgelöst in  $\frac{1}{3}$  Mass Ammoniak, und vermischt mit etwa 200 Mass Wasser, besteht. Man wäscht ihn dann und taucht ihn darauf 10—15 Minuten lang in ein Bad, welches etwa  $\frac{5}{3}$  Mass einer Lösung von unterschwefigsäurem Natron von 40° Twaddle enthält. Zuletzt wird er wieder gewaschen und in gewöhnlicher Manier weiter zugerichtet. Für Grau, La-

vendelblau und ähnliche Farben wird statt des Kupfersalzes ein Blei-, Zink- oder Silbersalz angewendet, indem man zuletzt ebenfalls eine Lösung von unterschweifigsaurerem Natron auf den Faserstoff wirken lässt. (Rep. of pat. Inv. d. polyt. Centralbl.)

Kirschbraun auf Streichgarn. Beize für 30 Pfd. Garn:  $\frac{3}{4}$  Pfd. doppelchromsaures Kali, 1 Pfd. Alaun,  $\frac{1}{2}$  Pfd. roher Weinstein,  $\frac{1}{2}$  Pfd. Kupfervitriol werden mit hinreichender Wassermenge in einem Kupferkessel gekocht, dann mit dem Garn eingefahren und diese  $1\frac{1}{2}$  Stunden darin kochen gelassen. Es können mehrere Partien in der gleichen Flotte angesottern werden. Färben: 12 Pfd. Rothholz (Costa rica) wird mit Wasser ausgekocht, dann 4 Pfd. Orseille,  $\frac{1}{2}$  Pfd. präparirter Weinstein zugesetzt und einige Minuten im Kochen erhalten. Die vorher nicht gespülten Zeuge werden in die Brühe eingeführt und  $\frac{1}{2}$  Stunde gekocht. Bei Kammgarn ist etwas minder zu kochen als bei Streichgarn. (C. Neunhöfer, Gewerbeblatt aus Würtemberg.)

Die Original-Alizarintinte von Aug. Leonhardi in Dresden. — Seit der von uns gegebenen Vorschrift S. 42 d. Jahrg. sind mehrere andere für die Herstellung dieser Tinte erschienen, die wohl sämmtlich ein ganz entsprechendes Produkt liefern; in allen diesen Vorschriften erscheinen Säureüberschuss und schwefelsaure Indigolösung als die wesentlichen Unterschiede der Alizarintinte vor der gewöhnlichen. Die Mittheilungen des Gewerbevereins für das Königreich Hannover bringen in ihrer neusten Nummer (4 v. 1856) die Beschreibung des von Leonhardi in Hannover erworbenen Patents, worin folgende Angaben sich finden. 42 Thl. Aleppogalläpfel und 3 Thl. Krapp (holländischer) werden mit so viel warmem Wasser ausgezogen, dass die Flüssigkeit 120 Thle. beträgt. Man filtrirt und setzt zu  $1\frac{1}{5}$  Thl. Indigolösung (Stärke?)  $5\frac{1}{5}$  Thl. Eisenvitriol, 2 Thl. holzessigsaure Eisenlösung (Stärke?). Leonhardi spricht ihr die Eigenschaften einer guten Copirtinte zu, diese erreicht sie aber nur darum, wenn ihr etwas Zucker zugegeben wird.

#### Prüfungsmethoden.

Die Essigsäuregehaltsbestimmung auf volumetrischem Wege hat namentlich dann einige Schwierigkeiten, wenn die Flüssigkeit organische Farbstoffe enthält, die das Umschlagen der Säuren in die alkalische Reaction schwer erkennbar machen, abgesehen davon, dass neutrales essigsaurer Kali (vergl. S. 120 uns. Zeitschrift dieses Jahrg.) alkalisch reagirt. Dr. A. Müller verfährt so:ersetzt dem zu prüfenden Essig einige Tropfen Salmiak zu und giesst zu der in einem Kolben mit doppelt durchbohrtem Kork befindlichen Flüssigkeit, die allmälig erwärmt werden muss, so lange von einer titirten Aetznatronlösung, bis der Salmiak anfängt, zerlegt zu werden und Ammoniak zu entwickeln. Die Erkennung der Reaction macht sich durch Einsetzen eines rechtwinklig gebogenen Glasrohrs bemerklich, in die eine Durchbohrung und Einlegen eines schmalen Streifen Reagenzpapier, während

eine gerade Trichterröhre zum Einfüllen des Natron dient. Durch Wiederholung des Versuchs soll eine ziemliche Schärfe erreichbar sein.

Verfahren um Ammoniak, Kohlensäure, kohlensaure Alkalien und Erden, Stickstoff, chlor-saure, jodsäure, bromsaure Salze, salpeter-saure Salze, pflanzensaure Salze. sämmtlich durch Silber maassanalytisch zu bestimmen; von Dr. Mohr. — Der diesem Verfahren zu Grunde liegende Gedanke ist der, dass alle Körper, welche sich leicht und ohne Verlust in eine äquivalente Chlorverbindung verwandeln lassen, am schärfsten durch Silber und am leichten und schärfsten zugleich durch Silber und chromsaures Kali bestimmen lassen. In Betreff der Methode selbst verweisen wir auf Seite 119, volumetrische Chlorbestimmung.

1) Ammoniak wird mit Salzsäure schwach übersättigt, in einem Sandbade oder Trockenschranke ohne Siedehitze zur Trockne eingedampft und mit chromsaurem Kali versetzt, durch Silber das Chlor bestimmt.

2) Stickstoffbestimmung. — Wenn der Stickstoff nach Varrentrapp und Will als Ammoniak durch Glühen mit Natron-Kalkhydrat entwickelt wird, so fängt man das Ammoniak mit Salzsäure auf und verfährt im Uebrigen wie in Nr. 1. Das Wägen des Salmiaks würde viel unsicherer sein, theils weil eine Wägung in einem so grossen Gefäss als zum Eindampfen nothwendig ist, nicht auf einer kleinen Wage geschehen kann, dann aber auch, weil die Austrocknung des Salmiaks schwerer ist, als seine Ent-säuerung.

3) Kohlensäure. — Man lässt sie durch Chlorbarium-Ammoniak absorbiren, kocht das Gemenge, filtrirt und süsst aus, bis die ablaufende Flüssigkeit nicht mehr auf Silber und rothes Lackmuspapier wirkt. Man löst den kohlensauren Baryt auf dem Filtrum in verdünnter Salzsäure, indem man mit einem Uhrglase bedeckt, wascht das Filtrum vollkommen aus und verdampft die durchge-laufene, in einer Porzellanschale aufgesangene Flüssigkeit zur Trockne. Man löst in destillirtem Wasser auf, fällt mit reinem kohlensaurem Natron, zuletzt mit etwas chromsaurem Kali, bis die klare Flüssigkeit gelb erscheint. Man wascht vollständig aus und bestimmt im Filtrat das Chlor durch Silber.

4) Kohlensaure Alkalien. — Uebersättigen mit Salzsäure, Eintrocknen und Bestimmen des Chlors.

5) Bestimmung von Kochsalz und kohlensaurem Natron in Mineralwassern.

Man bestimmt das Chlor in dem salinischen Wasser direct mit chromsaurem Kali und Silberlösung. Man über-sättigt eine gleichgrosse Menge Mineralwasser, nachdem man durch Kochen die Erden gefällt und filtrirt hat, mit Salzsäure, dampft zur Trockne ein, löst auf und bestimmt das Chlor in bekannter Art.

6) Kalkspath, Witherit, Strontianit werden in neutrale Chlorverbindungen verwandelt, mit kohlensaurem Natron gefällt, ausgewaschen, das Filtrat mit chromsaurem Kali und Silber gemessen.

- 7) Kohlensaures Ammoniak:
1. das Ammoniak wie in Nr. 4;
  2. die Kohlensäure wie in Nr. 3.
- 8) Freie und gebundene Kohlensäure in Mineralwassern.
- a. Man kocht das Mineralwasser ab, filtrirt und fällt mit Chlorbaryum. Der kohlensaure Baryt gibt als Chlorbaryum und nachher als Chlornatrium die an Natron gebundene Kohlensäure; oder einfacher, man dampft das gekochte Mineralwasser mit Salzsäure zur Trockne und bestimmt den Chlorgehalt, nachdem man in einer gleich grossen Menge den bereits vorhandenen direct bestimmt hat.
  - b. Man fällt ein gleiches Volum Mineralwasser mit Chlorbaryum-Ammoniak; der kohlensaure Baryt gibt die ganze Kohlensäure.
- Die Kohlensäure *a* von *b* abgezogen, gibt die freie Kohlensäure.
- 9) Pflanzensaure Alkalien und Erden werden durch Glühen zerstört, die Kohle mit Salzsäure ausgezogen, das Filtrat eingedampft und das Chlor bestimmt. Es gibt genau den Gehalt an Basis an.
- 10) Chlorsaures Kali, wenn es frei von Chlorkalium ist, was allein bestimmt werden kann, wird durch Glühen oder blosses Erhitzen mit reinem Pyrolusit in Chlorkalium verwandelt und das Chlor bestimmt.
- 11) Ueberchlorsaures Kali in gleicher Art. Welches von beiden Salzen vorhanden ist, gibt eine Reaction mit Schwefelsäure.
- 12) Neutrale salpetersaure Salze werden durch Einkochen mit überschüssiger Salzsäure in Chlormetalle verwandelt. Vorhandene Chlormetalle können allein vorher bestimmt werden.

Es dürfen keine Säuren vorhanden sein, welche durch Salzsäure ausgetrieben werden können. Allerdings muss die Anwendung zu dieser Bestimmung mit grosser Vorsicht geschehen.

Ausserdem mögen noch eine grosse Menge von Fällen in diese Analyse hineingezogen werden. (Auszug aus Annal. d. Chem. u. Pharm. August 1856.)

**Prüfung von Wolle auf beigemengte Baumwolle.** Dr. Overbek schlägt Färben mit Muroxyd vor, das nur von Wolle aufgenommen wird. Das ungefärbte Gewebe wird in eine Lösung von 1 Theil Alloxanthin und 10 Thl. Wasser getaut, gepresst, getrocknet und zwei bis drei Mal das Nämliche wiederholt, alsdann trocknen Ammoniak-dämpfen ausgesetzt, mit destillirtem Wasser ausgewaschen, so lange dies sich noch färbt. Nur die Wollefaser wird roth gefärbt erscheinen. (Dass diese vor andern chemischen Prüfungsmethoden hinsichtlich der Schärfe den Vorzug verdiene, wollen wir dem Verfasser glauben. D. Red.)

#### Schiesspulver und Zündwaaren.

**Ueber die Bestimmung der Dichtigkeit des Schiesspulvers, von Prof. D. Heeren.** — Wir bringen hier folgend einen Auszug einer Abhandlung, die sich in den Mittheilungen des hannöverischen Gewerbevereines, 1856, S. 168 findet. Der Raum gestattet uns nur, die Be-

schreibung der Methode selbst möglichst gedrängt zu geben; hinsichtlich einiger historischen Notizen, einiger Motivirungen des Verfahrens und Widerlegungen gegen etwaige Zweifel, sowie einiger gelegenheitlich der Untersuchung gemachten interessanten Beobachtung des Verfassers verweisen wir auf die Originalabhandlung, deren unveränderter Abdruck sich auch in Dingl. polytechn. Journal, Band CXLI, S. 279 findet.

Um jedem Missverständniß vorzubeugen, bemerke ich' dass es sich bei den vorliegenden Untersuchungen nicht um das kubische Gewicht, d. h. das specifische Gewicht des ganzen Pulvers mit Einschluss der Zwischenräume zwischen den einzelnen Körnern, sondern lediglich um die Dichtigkeit der Körner selbst, oder um den Grad der Verdichtung des Pulverkuchens handelt. Es herrscht unter den Schriftstellern der Artillerie-Technik keine Uebereinstimmung der Nomenklatur; so werden z. B. die Ausdrücke *absolute* und *relative* specifisches Gewicht von Timmerhans und Werther in gerade entgegengesetztem Sinne gebraucht. Ich werde, um die Verwirrung nicht zu vermehren, mich der Wertherschen Bezeichnung bedienen, und mit *absolute* specifischem Gewicht jenes der festen Substanz ganz ohne Luft; mit *relative* specifischem Gewicht jenes der einzelnen Pulverkörper; mit *kubischem* Gewicht jenes des ganzen Pulvers, mit Einschluss der zwischen den Pulverkörpern befindlichen Luft, bezeichnen.

Die von Einigen vorgeschlagene Anwendung des Lesslie'schen Stereometers und des damit verwandten Say-schen und des Regnault'schen Volumenometers ist durchaus unzulässig.

Auch Werther hat die Unbrauchbarkeit jener Instrumente richtig erkannt und sagt: »Nach vielen Versuchen über die beste Methode zur Ermittlung des relativen specifischen Gewichtes, welche alle die Unanwendbarkeit der Stereometer oder Volumenometer für diesen Zweck erwiesen, ist man in der Pulverfabrik zu Spandau bei Anwendung des Alkohols stehen geblieben. Man bedient sich einer in  $\frac{1}{60}$  Kubikzoll getheilten, ungefähr  $\frac{1}{2}$  Zoll weiten Glasröhre, in welche wasserfreier oder fast wasserfreier Alkohol gegossen und dann das vorher gewogene vollkommen getrocknete Pulver durch einen lang- und weit-halsigen Trichter eingefüllt wird. Die Differenz zwischen dem Stande des Alkohols vor und kurz nach der Eintragung des Pulvers gibt das specifische Gewicht des letztern an. Das Ablesen geschieht sogleich, nachdem die Oberfläche des Alkohols zur Ruhe gekommen, und man geht bei dieser Methode von der Voraussetzung aus, dass in den ersten Momenten nach Einschütten des Pulvers noch keine Luft aus den Poren der Pulverkörper verdrängt wird, während diess zwischen den einzelnen Körnern der Fall ist. In der That sieht man auch erst nach längerem Verweilen des Pulvers im Alkohol eine grosse Menge Luftblasen nach und nach entweichen. Wenn dieses Verfahren auch auf keine absolute Genauigkeit Anspruch machen darf, so erfüllt es doch bei Anwendung von gehöriger Sorgfalt und Gleichmässigkeit in verschiedenen Proben für jene relativen Bestimmungen seinen Zweck. Das zu un-

tersuchende Pulver trocknet man unter der Luftpumpe oder im Wasserbade, und lässt es dann unter einer Glocke mit Schwefelsäure eine Zeit lang stehen. Die Röhre, welche 7 Kubikzoll Inhalt hat, füllt man nur bis zu 2 Kubikzoll mit Alkohol an und wählt dann ungefähr 1 Loth Pulver in Kuchen oder Körnern, oder bis zu 3 Kubikzoll Alkohol für 1 Loth Pulversatz.«

Diese Methode stützt sich auf die (vom Verfasser als unrichtig erkannte. d. Red.) Annahme, dass während der kurzen Zeit des Versuchs das Eindringen des Alkohols in die Pulverkammer nicht statt finde, wie aus mehreren entscheidenden Versuchen hervorgeht. Ist nun auch diese Fehlerquelle einem Jeden, der sich mit solchen Bestimmungen abgibt, im Allgemeinen wohl bekannt, so beruhigt man sich doch mit der Annahme, dass ja bei allen Pulversorten derselbe Fehler begangen werde, und dass, da es sich gewöhnlich nur um Vergleichungen handle, man seine Absicht mit einer für praktische Zwecke hinlänglichen Genauigkeit erreiche.

Nun aber lehrt nicht nur der Augenschein, dass das Entweichen von Luft aus dem Innern der Pulverkörper mit sehr ungleicher Geschwindigkeit statt findet, sondern es folgt auch aus der Natur der Sache, dass poröse sowohl wie auch nicht polierte Pulversorten dem Eindringen des Alkohols zugänglicher sind, als dichte und polierte Sorten, woraus wieder folgt, dass die letzteren verhältnismässig mehr Alkohol verdrängen als die ersteren, dass mithin der Unterschied zwischen dichten und porösen, so wie zwischen polierten und unpolierten Sorten sich geringer zeigen muss, als er in Wirklichkeit existirt. Bei sehr porösem, unpolirtem Pulver findet das Eindringen des Alkohols mit solcher Schnelligkeit statt, dass sich schon während der kurzen Zeit des Einschüttens die Poren zum grossen Theil mit Alkohol füllen, und man statt eines ungewöhnlich niedrigen, gerade umgekehrt ein ungewöhnlich hohes spezifisches Gewicht findet.

Wäre es möglich, statt des Alkohols eine andere Flüssigkeit zu benutzen, welche nicht in das Pulver einzudringen vermag, so wäre das Problem gelöst, und es liegt keinesfalls in der Unmöglichkeit, dass eine solche noch gefunden werden könne. Die einzige mir bekannte, das Quecksilber, ist bei gekörntem Pulver besonders aus dem Grunde unbrauchbar, weil es seiner grossen Cohärenz wegen die Zwischenräume zwischen den Körnern nicht vollständig ausfüllt.

Die Idee des von mir vorzuschlagenden »Sättigungsverfahrens« kommt darauf hinaus, die gewogene Probe mit Alkohol vollständig zu tränken, um die Möglichkeit eines ferneren Einsaugens abzuschneiden, das so gesättigte Pulver wieder zu wägen und darauf in ein mit Alkohol gefülltes Gläschen zu schütten, um die Menge des verdrängten Alkohols, mithin den Rauminhalt der Pulverkammer, zu finden.

Es muss nun zunächst einer Einwendung begegnet werden, dass die Aufgabe, die Pulverkörper vollständig mit Alkohol zu schwängern, ohne durch äusserlich anhaftenden Alkohol ihr Volumen und Gewicht fälschlich zu

vergrössern, eine sehr schwierige sei. Diese Schwierigkeit verschwindet bei angemessener Manipulation.

Zum Behuf der Tränkung gibt man das Pulver in ein beliebiges Gefäss, übergiesst es mit Alkohol, so dass es davon ganz bedeckt ist, bringt das Ganze unter den Recipienten einer Luftpumpe und setzt das Auspumpen der Luft so lange fort, als noch Bläschen aus den Körnern entweichen. Nach Beendigung dieser Operation überlässt man das Pulver, noch vom Alkohol überdeckt, etwa eine Stunde lang sich selbst, um diesem die nötige Zeit zu gönnen, in die feinsten Poren einzuziehen. In Erman-gelung einer Luftpumpe kann man das Pulver etwa 24 Stunden lang im Alkohol belassen, indem während dieser Zeit alle Luft von selbst entweicht. Man giesst nun den Alkohol vom Pulver so gut wie möglich ab, schüttet das Pulver auf ein doppelt zusammengelegtes Stück weisses Löschpapier und schiebt es darauf mittelst eines Messers hin und her, bis es zwar noch stark feucht, aber nicht mehr nass erscheint. Man wird bei öfterer Wiederholung bald dahin gelangen, durch abwechselndes Streichen und Schütteln des Pulvers auf dem Papier die Abtrocknung bis zu dem geeigneten Grade zu bewirken. Man schüttet nun das äusserlich noch feuchte Pulver in ein, aus einer weiten Glasröhre angefertigtes cylindrisches Gläschen mit flachem Boden, so dass es stehen kann, und mit oben gerade abgeschliffenem Rande, um es mit einer kleinen Glasplatte verschliessen zu können. Dieses Gläschen kann einen Durchmesser von etwa  $\frac{3}{4}$  Zoll und eine Höhe von 3 Zoll haben. Nachdem das feuchte Pulver von dem Papier in dieses Glas gebracht ist, kann man sich mittelst einer Loupe überzeugen, dass die Oberfläche der Pulverkörper noch frei anhängenden Alkohol enthalte, als Beweis, dass sie im Innern noch vollständig mit Alkohol gesättigt sind. Um nun diesen kleinen überflüssigen Rest des Alkohols zu entfernen, schneidet man einen Streifen Löschpapier von solcher Breite, dass er sich bequem in das Gläschen bringen lässt, schliesst das Gläschen mit dem Daumen oder der Glasplatte und schüttelt es, um das Pulver mit dem Löschpapier in vielfältige Berührung zu bringen, so lange, bis das Pulver äusserlich gerade abgetrocknet ist, was man theils mit der Loupe, theils auch daran erkennt, dass die Körper nicht mehr an den Wänden des Glases und an dem Papier hängen bleiben. Auch diese Operation erscheint viel schwieriger und unsicherer, als sie bei der Ausführung ist. Es bedarf übrigens kaum der Erwähnung, dass sich mit grobkörnigen Sorten, besonders mit Kanonenpulver, dessen Dichtigkeitsverhältnisse gerade am häufigsten der Controle bedürfen, weit leichter, als mit feinen Sorten arbeiten lässt. Das getränkte Pulver wird dann mit dem Gläschen gewogen.

Das ganze Verfahren der Sättigungsmethode, sowie ich es bisher befolgt habe, besteht nun in Folgendem: Man verschafft sich ein kleines Gläschen von etwa 2 Loth Wasser Inhalt mit eingeriebenem Glasstopsel, welcher an einer Seite mit einer feinen eingefeilten Furche versehen ist, und bestimmt, zur Ersparung vieler Wägungen, ein für allemal das Gewicht des mit absolutem Alkohol bei  $17^{\circ}$  R. gefüllten Gläschens. Das Pulver wird zum Zweck des

Trocknens in einer kurzen weiten Glasmöhre oder einem kleinen Porzellantiegel längere Zeit in einem Sandbade auf etwa 40 bis 50° erwärmt, sodann in einer mit warmem Sand gefüllten Schale einige Zeit unter die Luftpumpe gebracht, dann sogleich gewogen und in das, etwa zur Hälfte mit Alkohol gefüllte Gläschen geschüttet. Man stellt daselbe dann wieder unter die Luftpumpe, um die Luft aus den Körnern vollständig zu entfernen, füllt hierauf das Gläschen bis zur Mündung mit Alkohol, setzt den Stöpsel auf und stellt oder hängt es in ein Gefäß mit Wasser von 17° R., worin es etwa 1 Stunde verbleibt. Nach Verlauf dieser Zeit nimmt man es heraus, setzt, im Fall sich ein Luftbläschen darin finden sollte, noch etwas Alkohol hinzu, trocknet es äußerlich schnell und vollkommen ab, und bestimmt genau das Gewicht. Man entleert es nun von dem Alkohol, schüttet das Pulver auf Löschpapier und so dann in das Cylindergläschen, um es nach der gegebenen Beschreibung äußerlich abzutrocknen, und bestimmt das Gewicht. Zur Controle kann das Pulver wieder getrocknet und nochmals gewogen werden, ja man könnte sich in diesem Falle die Wägung des Pulvers vor dem Versuche ganz ersparen. Da sich aber zwischen den Gewichten vor und nach dem Versuch, vorausgesetzt, dass absoluter Alkohol angewendet wurde, welcher nur eine ausserordentlich kleine Menge Salpeter und Schwefel aufzulösen vermag, eine höchst unbedeutende Differenz zeigt, so darf man sich der Mühe der zweiten Wägung schon überheben. Jedenfalls aber würde es fehlerhaft sein, die erste Trocknung wegzulassen, weil von feuchtem Pulver sich etwas mehr Salpeter löst als von trockenem.

Die angegebene Temperatur von 17° R. ist keineswegs nothwendig, und bei meinen Versuchen nur desshalb gewählt, weil es zweckmäßig schien, den Alkohol um ein Geringes wärmer zu machen, als das Arbeitslokal, dessen Temperatur durchschnittlich 15° betrug, damit während der Wägung eine geringe Zusammenziehung des Alkohols eintreten und sich dieser aus der Furche des Stöpsels zurückziehen musste, was zur Vermeidung eines Gewichtverlustes durch Verdunstung wünschenswerth schien.

Mat hat nun also

- das Gewicht des Glases mit Alkohol,
- das Gewicht des trocknen Pulvers,
- das Gewicht des mit Alkohol getränkten Pulvers,
- das Gewicht des Glases mit Alkohol und getränktem Pulver,

und findet hieraus das spezifische Gewicht  $x$  im Verhältniss zum Alkohol nach der Formel

$$x = \frac{b}{a+c-d}$$

endlich das spezifische Gewicht im Verhältniss zum Wasser durch die Formel

$$x^1 = \frac{b e}{a+c-d}$$

worin  $e$  das spezifische Gewicht des Alkohols bezeichnet.

Dass das bisherige Verfahren mittelst Einschüttens in Alkohol kein einigermassen genaues Resultat geben könne, weil schon während der kurzen Zeit des Einschüttens der so dünnflüssige Alkohol in die Poren der Pulverkörper

ein dringt, ist oben angezeigt, und es muss daher die Menge des verdrängten Alkohols zu klein, folglich das spezifische Gewicht zu gross ausfallen.

Es bestätigt sich nach demselben die schon *a priori* zu vermutende Fehlerhaftigkeit des gebräuchlichen Einschüttverfahrens und die durchgängig zu hohe Angabe des spezifischen Gewichts.

Die folgenden Zahlen sind die Resultate einiger von mir gemachten Bestimmungen:

	Methode der Sättigung	Methode des raschen Einschüttens
Kanonenpulver v. Waltham-Abbey vom 28. Febr. 1850 . . . . .	1,556	1,715
Kanonenpulver ebendaher, ältere Fabrikation . . . . .	1,524	1,617
Kanonenpulver von Bomlitz im Königreich Hannover . . . . .	1,401	1,568
Kanonenpulver von Aerzen im Königreich Hannover . . . . .	1,470	1,520
Kanonenpulver nach d. Champy-schen Methode fabrizirt, aus einer unbekannten Fabrik . . . . .	1,440	1,558

Um einen recht klaren Begriff von den verschiedenen Graden der Dichtigkeit dieser Pulversorten zu geben, habe ich berechnet, in welchem Verhältniss das Volumen der mit Luft erfüllten Poren zu dem Volumen der ganzen Pulverkörper steht, wobei das letztere zu 100 angenommen ist; nämlich:

Kanonenpulver von Waltham-Abbey vom 28.

Februar 1850 . . . . .	100 : 22,6
Kanonenpulver ebendaher, älterer Fabrikation	100 : 24,1
Kanonenpulver von Bomlitz . . . . .	100 : 30,3
Kanonenpulver von Aerzen . . . . .	100 : 26,9
Champy'sches Pulver . . . . .	100 : 28,3

Aber selbst diese Ausdrucksweise zeigt die Unterschiede noch nicht in ihrer wahren Grösse, indem ja der wahre Unterschied in dem Verhältniss zwischen Luft und fester Substanz liegt. Die folgende Zusammenstellung zeigt dieses Verhältniss, wobei das Volumen der festen Substanz = 100 gesetzt ist:

Kanonenpulver von Waltham-Abbey, vom 28.

Februar 1850 . . . . .	100 : 29,2
Kanonenpulver ebendaher, älterer Fabrikation	100 : 31,8
Kanonenpulver von Bomlitz . . . . .	100 : 43,4
Kanonenpulver von Aerzen . . . . .	100 : 36,8
Champy'sches Pulver . . . . .	100 : 39,4

Ueber Zündrequisiten, von Dr. J. R. Wagner. — Es war dem Verfasser als Jurymitglied der Münchener Ausstellung des Jahres 1854 Gelegenheit geboten, die Fabrikationsmethoden der wichtigsten österreichischen und zollvereinsländischen Zündholzfabriken, nebst den schwachen Stellen derselben, kennen zu lernen, er fand dadurch Veranlassung, Versuche über Zündholzmassen im Grossen anstellen zu lassen, und theilt im Folgenden im Auszuge dasjenige, was er, ohne das Interesse einer Fabrik zu beeinträchtigen, veröffentlichen kann, mit:

Die Zündmasse besteht bekanntlich aus Phosphor, Metalloxyd, Salpeter und einem Bindemittel.

Um eine gute Masse zu erzeugen, ist es unerlässlich, dass der Phosphor in der rechten Menge vorhanden sei. Zu viel Phosphor ist ebenso nachtheilig, als eine zu geringe Quantität. Zahlreiche Proben von Zündrequisiten, die dem Verfasser zu Gesicht kamen, zeigten sich desshalb fehlerhaft, weil sie zu viel Phosphor enthielten. Es wurden ihm Vorschriften von Zündmassen mitgetheilt, in welchen der Phosphor bis zu 25 Proc. enthalten war.

Abgesehen von dem Umstände, dass der zu grosse Phosphorgehalt die Zündmasse unnöthig vertheuert, macht er sie auch in einzelnen Fällen vollständig zum Entzünden des Schwefels oder der Stearinsäure und folglich auch des Hölzchens oder der Wachskerze untauglich. Der Grund davon ist leicht zu finden; die durch die Verbrennung des Phosphors sich bildende Phosphorsäure setzt sich an den zu entzündenden Theilchen ab und bedeckt diese mit einem zarten glasartigen Ueberzuge, der genau so wie eine Wasserglasschicht das Ausbrechen in Flamme verhindert. Das beste Verhältniss scheint  $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{1}{12}$  Phosphor zu sein, vorausgesetzt, dass man die Masse auf die gewöhnliche Art durch Schmelzen des Phosphors in Leimlösung u. s. w. darstellt.

Eine weit geringere Quantität Phosphor ist jedoch zur Erzielung einer zweckentsprechenden Zündmasse ausreichend, wenn man die Herstellung der Masse abändert. Man wird mit einer gewissen Quantität Phosphor eine um so grössere Wirkung hervorbringen, je feiner man den Phosphor zertheilt, da bekanntlich die Entzündlichkeit des Phosphors mit seiner Zertheilung wächst. Eine Lösung von Phosphor in Schwefelkohlenstoff hinterlässt ja den Phosphor nach dem Verdunsten des Schwefelkohlenstoffs dergestalt zertheilt, dass er sich von selbst an der Luft entzündet. Ist dieser fein zertheilte Phosphor aber mit einer Leimlösung gemischt, so entzündet er sich nach dem Trocknen der Masse zwar nicht mehr von selbst, ertheilt aber derselben eine ausserordentliche Entzündlichkeit. Bei der Leichtlöslichkeit des Phosphors in Schwefelkohlenstoff und dem billigen Preise des letzteren ist die Anwendung des Schwefelkohlenstoffs in der Zündholzfabrication selbst dann noch möglich, wenn man die Dämpfe des Schwefelkohlenstoffs verloren gibt.

Mit der Benutzung der Lösung des Phosphors in Schwefelkohlenstoff ist ausserdem noch der Vortheil verknüpft, dass man kalt arbeiten kann, indem man die Lösung einfach in die aus Salpeter, Metalloxyd, Bindemittel und kaltem Wasser bestehende Mischung einzuröhren braucht. Dass die Anwendung der Schwefelkohlenstofflösung wegen ihrer Feuergefährlichkeit und des vielleicht nachtheiligen Einflusses der Schwefelkohlenstoffdämpfe auf die Gesundheit der Arbeiter die grösste Vorsicht erheischt, braucht wohl kaum bemerkzt zu werden.

Fabrikanten, welche die Brauchbarkeit des vorgeschlagenen Verfahrens prüfen wollen und Salpeter, Bleisuperoxyd und Leim anzuwenden pflegen, sei folgende Vorschrift empfohlen:

8 Gewichtstheile Phosphor in Schwefelkohlenstoff gelöst,  
 21     »     »     Leim,  
 24     »     »     Bleisuperoxyd,  
 24     »     »     Salpeter.

Ausser dem Phosphor ist auch das zuzusetzende Metalloxyd für die Qualität der herzustellenden Zündmasse von Wichtigkeit; das Metalloxyd soll einfach durch Sauerstoffabgabe, nicht die Entzündlichkeit des Phosphors erhöhen, sondern das Fortbrennen der entzündeten Masse befördern. Früher benutzte man allgemein Mennige, dann ein Gemenge von Mennige mit Braunstein. In neuerer Zeit scheint man dem Bleisuperoxyd den Vorzug zu geben, wiewohl ohne allen Grund.

Bleisuperoxyd enthält 13,38 Proc. Sauerstoff,

Braunstein     »     36,7     »     "

Mennige     »     8,8—9     »     "

Bleisuperoxyd ist das theuerste, Braunstein das wohlfeilste Metalloxyd und auch das sauerstoffreichste: Grund genug, das Bleisuperoxyd zu verlassen und anstatt dessen wieder zu dem Braunsteine zurückzukehren, welchem man zweckmässig durch Mischen mit Mennige die jetzt beliebte braune Farbe des Bleisuperoxyds gibt.

Der zu der Zündmasse gesetzte Salpeter soll auch nur durch Sauerstoffabgabe das Fortbrennen und Uebertragen des Feuers auf das Hölzchen befördern. Früher benutzte man chlorsaures Kali; das geräuschvolle Verbrennen und das Umherschleudern der brennenden Masse waren die Ursache, dass man auf den Gebrauch dieses Salzes längst verzichtete.

Da bei dem Salpeter nur die Salpetersäure, nicht aber das theure Kali in Betracht kommt, so wäre es wünschenswerth, wenn der Salpeter ersetzt werden könnte. Verf. möchte zu Versuchen den Barytsalpeter vorschlagen.

Zweifach-chlorsaures Kali, welches ein Fabrikant anstatt des Salpeters angewendet haben soll, ist zu kostspielig und steht an Wirkung dem Salpeter auf alle Fälle nach (Salpeter enthält 47,4 Proc. Sauerstoff, zweifach-chlorsaures Kali nur 37 Proc.). Es ist hierbei vielleicht die Bemerkung nicht überflüssig, dass nur solche sauerstoffabgebende Salze zur Darstellung der Zündmasse Anwendung finden können, die wie der Kali- und Barytsalpeter ohne Krystallwasser krystallisiren. Salpetersaures Bleioxyd ist desshalb verwerflich, weil es zur Bildung von Phosphorblei Veranlassung gibt.

Der amorphe Phosphor eignet sich bei Weitem nicht so gut zur Darstellung der Zündmasse, als der gewöhnliche Phosphor, da er in grösserer Menge der Masse zugesetzt werden muss. Der Grund davon liegt einfach in dem Verhalten der beiden Modifikationen in der Wärme; der gewöhnliche Phosphor entzündet sich, sobald durch Reibung eine Temperatur von  $75^{\circ}$  C. erreicht ist, der amorphe Phosphor dagegen muss, ehe er sich entzünden kann, erst wieder in gewöhnlichen Phosphor übergehen und dazu ist eine Temperatur von etwa  $300^{\circ}$  C. erforderlich.

Die sogen. Antiphosphorfeuerzeuge, welche neuerdings von Nürnberg aus verschickt und ihrer geringeren Feuergefährlichkeit wegen von der sächsischen Staatsregierung empfohlen worden sind, enthalten ebenfalls amorphen Phosphor. Nur befindet sich derselbe nicht in der Zündmasse der Hölzchen, sondern mit Sand und Metalloxyden gemischt auf diejenige Fläche aufgetragen, auf welche das Hölzchen, dessen Ende mit der Masse den

ehemals üblichen Tauchhölzchen überzogen ist, gerieben werden soll. Diese Feuerzeuge bestehen demnach aus zwei Theilen, dem Streichhölzchen, das für sich allein zum Feuermachen unbrauchbar ist, und der mit Phosphor präparirten Streichfläche. Ungeachtet der hohen Protection, deren diese Feuerzeuge sich erfreuen, werden dieselben keinen Eingang finden, geschweige denn die gewöhnlichen Streichhölzchen verdrängen können. (Jahresber. üb. d. Fortschritte d. chem. Technologie, 1855, v. R. Wagner.)

### P a p i e r.

Neue Bleichmethode für Papierzeug, von P. Firmin Didot. — Wir haben in Heft 1, S. 27 Notiz gegeben von dem Verfahren Didot's, Papierzeug zu bleichen; dasselbe ist im Königreich Hannover patentirt worden und die »Mittheilungen des Gewerbevereins des Königreichs Hannover« enthalten die Beschreibung des Apparates, den wir unsren Lesern, wie versprochen, nach dieser Quelle mittheilen.

Dieser Apparat, welcher außerdem in allen Fällen gebraucht werden kann, wo kohlensaures Gas in Menge nötig ist (z. B. bei Fabrikation des doppelt-kohlensauren Natrons, des Bleiweisses etc.), ist auf Taf. 24 und zwar Fig. 23 im senkrechten Durchschnitt, Fig. 24 im Grundrisse dargestellt.

Ein Rohr *a* geht von dem Schornsteine einer beständig unterhaltenen Feuerung aus, und taucht bis fast auf den Boden eines mit Wasser gefüllten Behälters *b*, worin das Gas theilweise gewaschen und zugleich mit Feuchtigkeit gesättigt wird. *b'* ist ein gläsernes Rohr (Wasserstandzeiger), um die Höhe des Wasserspiegels in *b* äusserlich anzuzeigen, damit man nöthigenfalls Wasser hinzufügen kann; *b''* der Hahn zum Entleeren des Behälters, wenn das darin befindliche Wasser zu schmutzig geworden ist. Mittelst des Rohrs *c* wird das Gas aus *b* in ein mit kaltem Wasser umgebenes Schlangenrohr *d* geleitet, wo es sich abkühlt. (Falls das kohlensaure Gas auf irgend eine andere Weise so erzeugt wird, dass man es unmittelbar in kaltem Zustande erhält, bleibt dieser Kühlapparat weg.)

Das untere Ende des Schlangenrohrs reicht durch den oberen Boden eines geschlossenen Kastens *e* hinein, welcher das im Schlangenrohr kondensirte Wasser aufsammelt und zum Ablassen desselben mit einem Hahne *f* versehen ist. Auf den Boden des die Schlangenröhre umschliessenden Kühlgefäßes *g* gelangt das kalte Wasser durch ein Rohr *h*, wogegen das erwärmte Wasser oben aus der kleinen Ansatzröhre *i* wegfliesst. Von dem Kasten *e* steigt ein Rohr *j* auf, welches in *k* (Fig. 24) sich gabelartig in zwei Zweige theilt, deren jeder mit einem Sperrhahne *m* versehen ist und nach einem der beiden Reinigungsgefäßes *l*, *l'* führt. Diese letzteren sind abgestutzt kegelförmig (oder in anderer zweckmässiger Gestalt) von Holz oder Metall ausgeführt, und enthalten Weidengeflechte oder Gitter von Holz oder Metall *n*, *n'*, *n''*, *n'''*, *n''''*, ungefähr 2 Decimeter von einander entfernt und mit feuchtem Moos, feuchter Wolle oder dergl. belegt, damit sie das Gas hindurchlassen, aber den ihm beigemengten Staub und Russ

zurückhalten. Es ist ein Hauptzweck des Waschcylinders *b*, das aus dem Schornsteine entnommene Gas mit Feuchtigkeit zu sättigen, damit es nicht die feuchten Substanzen in den Reinigungsgefäßen *l*, *l'* austrocknet, welche stets feucht sein müssen, um die dem Gase eingemengten staubartigen Theilchen gehörig zurückzuhalten.

Die beiden Reinigungsgefässe können eins mit dem andern kommuniziren, wie Fig. 25 zeigt, vermittelst der Röhren *o* und *o'*, welche bei *p*, *p'* mit Hähnen versehen sind. Das Rohr *o* geht vom untern Theil des Gefäßes *l'* aus und mündet in den ohern Theil von *l*; dagegen verbindet *o'* den untern Theil von *l* mit dem obern von *l'*. Wenn das Reinigungsgefäß *l* das aus dem Kasten *e* kommende Gas aufnimmt, so öffnet man den Hahn *p*, also das Rohr *o*; schliesst dagegen das Rohr *o'* mittelst seines Hahnes *p'*: das Gas muss dann, nachdem es das Gefäß *l* durchstrichen hat, auch noch durch *l'* seinen Weg nehmen. Lässt man im Gegentheile das Gas zuerst in *l'* treten, so wird das Rohr *o* mittelst des Hahnes *p* abgesperrt, und *o'* offen gelassen. Während der Zeit, wo man die reinigenden Substanzen in einem der Gefässe *l* oder *l'* wechselt, müssen beide Röhren *o p*, *o' p'* geschlossen sein, und das Gas streicht dann so lange nur durch das andre Gefäß allein.

Vom obern Ende eines jeden der Gefässe *l*, *l'* geht ein mit einem Hahn (*r*, *r'*) versehenes Rohr (*q*, *q'*) aus; man öffnet den Hahn *r* und lässt *r'* geschlossen, wenn das Gas zuerst durch *l'* und zuletzt durch *l* streicht; umgekehrt muss *r'* offen und *r* geschlossen sein, falls man das Gas zuerst durch *l* und dann durch *l'* gehen lässt. Durch das eben offene Rohr *q* oder *q'* wird das Gas von einer doppeltwirkenden Pumpe (*s* oder *s'*) angesogen, welche in Fig. 26 nach grösserem Maßstabe und vollständiger dargestellt ist. Das von dieser Pumpe fortgedrückte Gas gelangt durch die zugehörige Röhre *t* in das lange und weite horizontale Rohr *uuu*, und von diesem gehen Zweigröhren *v*, *v'*, *v''*, *v'''* aus, welche in die Bleichkufen *x*, *x*, *x* oder in den Holländer *y* eintreten; in den Kufen wird das Gas dadurch vertheilt, dass die zuführende Röhre *v*, *v'*, *v'''* mit einem am Boden liegenden fein durchlöcherten Spiralothrore *x'* (Fig. 23) kommunizirt. Indem nun das kohlensaure Gas sich in dem mit Chlorkalklösung gemengten Papierzeuge verbreitet, bewirkt es die Eingangs erwähnte Zersetzung des unterchlorigsauren Kalks und somit die Bleichung.

Von dem äussersten Ende des horizontalen Rohres *u* steigt ein Sicherheitsrohr *z* herab, welches so tief in Wasser taucht, dass hier dem Austreten des Gases ein wenigstens doppelt so grosser Widerstand entgegensteht als der in den Bleichkufen und Holländern stattfindende ist. Demnach wird ein Entweichen des Gases durch *z* nur dann eintreten, wenn entweder die Ausströmungsöffnungen des Gases in den Bleichgefäßen verstopt sind, oder aus Verschaffen der Apparatur in Betrieb gesetzt wurde ohne dass man die Hähne der Gasvertheilungsrohren *v*, *v'*, *v''*, *v'''* geöffnet hat.

Um dem Gasstrom die grösste Gleichmässigkeit zu geben, kann man zwischen den Pumpen *s*, *s'* und dem grossen Rohre *u* einen Regulator anbringen.