

Auf Vorbauen, die immer in die Gänge gehen, meist keine oder unbedeutende Vortheile besitzen, oft matte Wetter oder andere ungünstige Verhältnisse haben, sind natürlich auch die Gedinge verhältnissmässig höher als in den Abbauen.

Die Zimmerung der Strecken in den Vorbauen und auch in den Erzstrassen hat der Häuer vor Ort selbst zu besorgen, und ist dieselbe auch schon in dem Gedinge mit inbegriffen.

Das Spreng- und Beleuchtungs-Materiale wird dem Häuer vom Bergbaue aus verabfolgt und die Kosten der bezogenen Materialien vom Gedinge abgezogen.

(Fortsetzung folgt.)

Skizzen über das Wolfram und einige technische Fortschritte*).

Auf der Weltausstellung gesammelt von Hugo Ritter v. Perger.

Unter den zahlreichen chemischen Producten und Rohstoffen der Pariser Weltausstellung findet sich eine grosse Menge von Körpern, welche noch vor wenigen Jahren, vielleicht vor einem Decennium, bloss wissenschaftliches Interesse besaßen und das ausschliessliche Eigenthum des Forschers waren. Heute sehen wir sie, wenigstens grösstentheils, aus der Hand des chemischen Producenten hervorgehen; viele von ihnen haben sich eine technische Bedeutung erworben, sie sind Stützen einer Industrie geworden und helfen den Wohlstand der Nationen vermehren. Wöhler entdeckte in der kieselsauren Thonerde, dem reinen Kaolin, das Aluminium; St. Cl. Deville übergab es im Jahre 1854 der Praxis, und seit dieser Zeit wird dasselbe zu technischen Zwecken verwendet. Obwohl die ausserordentliche Bedeutung, die man sich von diesem, durch seine Leichtigkeit ausgezeichneten Metalle versprach, nicht statt hat, ist es doch berechtigt eine Rolle in der Industrie zu spielen und die goldähnliche Aluminiumbronze steht ganz unerreich da. — Der Kryolith, den Mineralogen durch längere Zeit schon als selteneres Naturproduct bekannt, wurde durch Heinrich Rose zuerst in die Technik eingeführt. Seit Entdeckung der grossen Lager des Eissteines in Grönland baut sich eine Industrie auf ihn, welche Soda producirt und in der Kieselflussssäure einen werthvollen Stoff erzeugt, der für manche Prozesse, so z. B. für die Darstellung von Weinsäure und Reinigung der rohen Rübenmelassen, nicht ohne Bedeutung bleiben wird. — Die schöne eisenfreie, schwefelsaure Thonerde, von England in grossen Mengen aus dem eben genannten Doppelfluorid erzeugt, verdrängt den bis jetzt allgemein verwendeten Alaun, der wegen seines grossen Gehaltes an Krystallwasser, gleich der krystallirten Soda, für Transport als Fracht unpraktisch ist. — Das wasserfreie Chromchlorid, ein prachtvoll violetter, schwer löslicher Körper, durch Glühen von Chromoxyd mit Kohle im Chlorgasstrom erzeugt, hat in der Farbenchemie Anwendung gefunden und gibt den Tapeten ein bis jetzt nicht gekanntes, eigenthümlich schönes Ansehen.

Das durch die Spectralanalyse entdeckte Tallium-Metall, von Hopkins und Professor Lamy sammt allen seinen wichtigen Verbindungen auf der Weltausstellung expouirt,

*) Vorgetragen in der Wochenversammlung am 25. October 1867, abgedruckt in den „Verhandlungen und Mittheilungen des niederösterreichischen Gewerbe-Vereines“ Nr. 24, am 3. November, und aus diesen hier entlehnt.

wird von dem Entdecker schon als Ersatzmittel des Bleies im Glase verwendet und bildet somit einen neuen Rohstoff für die Erzeugung starkbrechender optischer Gläser und zur Darstellung ausgezeichneter Edelstein-Imitationen. — Das Indium, welches von der Freiburger Gewerksgesellschaft auf der Exposition in kiloschweren Barren zum ersten Male ausgestellt wurde, dürfte — ähnlich dem leicht verbrennlichen Magnesium — eine Anwendung in der Pyrotechnik finden und vielleicht wegen seines beim Verbrennen erzeugten, chemisch sehr activen Lichtes für die Photographie von Wesenheit werden, mehr als das Metall der Magnesia.

Aus dem Theer, dem lange Zeit nutzlosen Nebenproducte der Leuchtgasfabrikation, werden die farblosen, flüchtigen Kohlenwasserstoffe, das Benzol, Tolnol, Xylol und Cumol erzeugt, aus welchen sich durch Nitrirung und Reduction die interessanten Aminbasen, wie das Anilin und Toluidin, ableiten. Diese Stoffe, entweder nativ verwendet oder zuvor durch Jodalkohol-Radicalverbindungen in Aniline verwandelt, bilden den Rohstoff für die grosse Menge von Farben, deren Studium und Entdeckung hauptsächlich Hoffmann zu danken ist. Aus dem Naphtalin wird durch chloresäures Kali und Salzsäure das Bichlornaphtalin und daraus die Chloroxynaphtilsäure erhalten, welche zufolge der nahen Beziehungen zu dem Farbstoffe der Krappwurzel, dem Alizarin sammt seinen Verbindungen und Salzen, eine technische Verwendung in der Färberei gefunden hat. Der campherartige, eigenthümlich riechende, anderthalbfache Chlorkohlenstoff, theoretisch wichtig, da er die Kluft zwischen organischer und anorganischer Chemie ausfüllen hilft, dient heute zur Erzeugung prächtiger Anilinfarben, abgesehen von seiner Anwendung als Antidot gegen die Cholera. Pflanzenbasen, Alkaloide, früher in so geringen Mengen gekannt, dass sie kaum zu einer Elementaranalyse hinreichten, finden wir in riesigen Quantitäten auf der diesjährigen Weltausstellung, so die seltensten Opiumbasen, das Papaverin, Narcotin und Narkotin; ihre Zersetzungsproducte, das Cotarin und Opianyl, in Mengen, zu deren Erzeugung mindestens 3 Ctr. echten thebaischen Opiums nothwendig waren. Die exponirten Dosen von prachtvoll krystallirtem Strichnin wären genügend, 1000 Personen zu tödten, da bekanntlich 1 Gramm für einen Menschen vollkommen ausreicht, und das sämtliche ausgestellte Caffein, in filzigen seidenglänzenden Nadeln, hat mindestens 2000 Kilo guter Kaffeebohnen zu seiner Darstellung beansprucht.

Haben auch manche der zuletzt genannten Stoffe sich noch keine technisch-chemische Bedeutung erworben, besitzen manche von ihnen nicht einmal pharmaceutisches Interesse, so geben sie doch ein Bild von dem Umfange der technischen Chemie und dem Standpunkte der heimischen Industrie eines Landes, da schon ihr Vorhandensein zur Genüge beweist, welche Stoffe, Apparate und Kenntnisse dem Etablissement zur Disposition stehen müssen, das sie erzeugt.

So lange ein Stoff nicht das Laboratorium des Forschers verlassen, hat er keine industrielle Bedeutung; sobald er aber aus der Hand des chemischen Producenten hervorgeht, ist er ein Repräsentant der chemischen Gewerbe.

Es würde dem Gesagten zufolge die Aufzählung dieser Präparate und ihrer producirten Quantitäten einen Einblick in die chemischen Productionsverhältnisse geben, wäre die grosse Menge derselben nicht hindernd, und sie hier aufzuzählen nicht zu ermüdend und beinahe unausführbar.

Aber auch jene Körper, deren Entdeckung einem früheren Jahrhundert angehört, die lange als nutzloser Ballast betrachtet wurden, können das glänzendste Zeugniß geben, wie die unermüdet fortschreitende Wissenschaft das Unscheinbarste sowohl, als das rein Wissenschaftliche zu einer praktischen Bedeutung bringen kann und zu verwerthen im Stande ist.

Gestatten Sie mir, verehrte Versammlung, in einer flüchtigen Skizze ein einzelnes Beispiel anzuführen, das als Beweis des eben Gesagten dienen soll.

Schon im Jahre 1781 hat Scheele, ein würdiger Zeitgenosse des berühmten Lavoisier, zuerst auf die chemische Constitution des Tungsteines, zu deutsch Schwerstein, aufmerksam gemacht. Er zeigte, dass das bis dahin zu den weissen Zinngraupeu gezählte Mineral aus Kalk und einer eigenthümlichen Säure bestehe. Drei Jahre später erkannten zwei Spanier in diesem Körper das neue Metall, welches sie kurze Zeit zuvor im Wolfram entdeckt hatten und daher Wolfram- oder Tungsteinmetall nannten.

Von jener Zeit datirt die Chemie des Scheel's, das von seinem Entdecker den Namen erhielt. Malagutti, Berzelius und besonders Riche beschäftigten sich mit diesem Stoffe. Man lernte aus dem Tungstein, den wolframsauren Kalk, der sich in ziemlichen Mengen in England findet, die Wolframsäure als ein gelbes, in Wasser unlösliches Pulver, abscheiden. Wenn man das Kalksalz mit Salzsäure digerirt, so löst es sich, es wird Chlorcalcium gebildet und die in Salzsäure unlösliche Verbindung des Wolframs mit Sauerstoff ausgeschieden.

Das Wolfram, welches sich im Urgebirge krystallisirt, besonders auf Zinnlagerstätten, in grösseren Mengen aber im Erzgebirge, am Harze und in England findet, galt durch lange Zeit als Eisenerz. Nach zahlreichen Analysen wurde es als ein variirendes Gemenge von wolframsaurem Eisen- und Manganoxydul erkannt, fand aber bis auf die neuere Zeit keine Verwendung, ja heute noch können wir ihn in Böhmen zum Strassenschotter benützt und so bloss technisch verwerthet sehen. Berzelius stellte schon in kleinen Mengen die Wolframsäure dar; Riche erzeugte das wolframsaure Natron und studirte die Verbindungen des Metalls mit den Halogenen. Malagutti beschrieb zuerst eine schöne blaue Verbindung des Wolframs und Wöhler entdeckte die eigenthümliche metallisch glänzende Verbindung des wolframsauren Wolframoxydkalis und Natrons.

Obwohl also schon im Jahre 1830 diese Stoffe der Wissenschaft geläufig waren, obwohl im Jahre 1836 schon Anthon die Verwendung derselben als Farbmateriale anempfahl, fanden sie doch gar keine weitere Berücksichtigung, welcher Umstand dem Mangel einer Massenproduction und den hohen Preisen zuzuschreiben ist. Erst als Robert Oxland im Jahre 1848 im „*London Journal of arts*“ eine Bereitungsweise des wolframsauren Natrons von technischer Bedeutung veröffentlichte, kam das Wolfram einigermaßen allgemeiner zur Kenntniss. Oxland pulverte das Erz, mengte es mit Soda unter Salpeterzusatz und schmolz es auf der Sohle eines Flammofens; die Schlacke zog er mit Wasser aus, neutralisirte das Alkali, dampfte ein und liess das Salz krystallisiren. Mit dieser heute noch üblichen Bereitungsart gab er zugleich seinem Producte eine rationelle Verwendung; er wandte es als Ersatzmittel der Zinnpräparate, nämlich als Mordant in der Färberei an. Wenn man den zu färbenden Wollenzeug in der schwach saueren, wässerigen Lösung

des Natronwolframates bei höherer Temperatur behandelt, so ist derselbe mordirt und wird z. B. in einer Flotte von Blauholz, dem wässerigen Decoct der Blauholz- oder Campecheholzspäne, violett und bei längerem Kochen echt schwarz ausgefärbt. Diese Anwendung ist meines Wissens ganz in Vergessenheit gekommen, dürfte aber in Zukunft vielleicht Bedeutung erlangen, da die Erzeugungspreise jetzt ganz andere sind wie damals, wo zuerst überhaupt eine nennenswerthe Menge erhalten worden war.

Ich habe, anlehnend an diese Thatsache, den Versuch gewagt, dieses Salz zur Darstellung einer guten schwarzen Tinte zu benützen. Die bis jetzt in den Handel gebrachten Campecheholz-Tinten, welche mittelst einfach chromsaurem Kali erzeugt werden, leiden trotz ihrer vorzüglichen Eigenschaften an dem Uebelstande, leicht zu zerrinnen; lässt sich auch durch Zusatz von Sublimat diess verhüten, so bleiben sie doch dann wegen ihres Giftgehaltes von der allgemeinen Anwendung ausgeschlossen. Das Resultat mit Wolframsalz war ein günstiges; denn die so erzeugte Tinte, schwach mit Essigsäure angesäuert, ist weit weniger zerrinnbar und haftet sehr gut, und der Farbenton ist ein eigenthümlich braunschwarzer und schöner.

Nach der von Christel im Jahre 1852 angegebenen Methode, reine Wolframsäure zu erzeugen, lässt sich dieselbe als schön gelbes Pulver erhalten und in die Farbenchemie mit Erfolg einreihen. Das aus dem Wolfram erhaltene wolframsaure Natron wird in wässriger Lösung mit Chlorcalcium — einem Salze, welches sehr billig im Handel vorkommt und als Nebenproduct vieler Processe auftritt — versetzt. Der herausfallende wolframsaure Kalk, durch Filtration und Waschen vom Kochsalz geschieden, wird mit Salpetersäure oder Salzsäure zerlegt. Während abermals Chlorcalcium in Lösung geht, fällt ein sehr schönes gelbes Pulver aus, das nach Schöner mit Salpetersäure auf Thonplatten getrocknet, nicht nur als Malerfarbe verwendet werden kann, sondern sich auch zur Erzeugung anderer Wolframfarben benützen lässt.

Wird diese in Wasser unlösliche Säure mit verdünnter Salzsäure unter gleichzeitigem Zusatze von metallischem Zink digerirt, so verwandelt sie sich in eine sehr schöne blaue Verbindung, in wolframsaures Wolframoxyd, das sogenannte blaue Karmin. Auf gleiche Weise lässt sich auch aus dem Natronsalz und durch Erhitzen der Ammoniakverbindung dieser Körper erzeugen. Werden die eben genannten Farben Blau und Gelb auf das Innigste in verschiedenen Verhältnissen gemischt, so erhält man Nuancen von Grün, die, durch vollkommene Giftfreiheit ausgezeichnet, in gewissen Fällen das Scheel'sche Grün vollkommen ersetzen, das leider, trotz aller sanitätspolizeilichen Massregeln, sich noch immer einer bedeutenden Verwendung erfreut.

Wird wolframsaures Natron mit einer Lösung von gelbem Blutlaugensalz versetzt, so entsteht eine schöne braune Fällung, ähnlich dem Ferrocyanuran und dem Kasslerbraun, das sogenannte Tungstein- oder Wolframraun. Versetzt man aber, wie es zuerst Köller gethan hat, das Natronsalz mit Chlorzinklösung, so wird ein weisser Körper präcipitirt, der, ähnlich dem hauptsächlich in England erzeugten „*Witheritwolframweiss*“, eine weisse Farbe darstellt, welche zufolge ihrer Deckkraft sich dem Bleiweiss würdig an die Seite stellt, vor demselben aber noch den Vorzug besitzt, durch Schwefelwasserstoffgas in keiner Weise afficirt zu werden.

Wenn man schmelzendes wolframsaures Natron mit reiner Wolframsäure sättigt und das gebildete saure Salz mit Zinnfeile oder Zinnstücken vorsichtig erhitzt, so erhält man nach dem Erkalten eine Schlacke, die nach dem Ausziehen mit Salzsäure eine schön gelbrothe, krystallinische Masse zurücklässt. Beim Erhitzen laufen diese Krystallflitter stahlblau an. Behandelt man in gleicher Weise wolframsaures Kali, so erhält man ein violettes kupferglänzendes, dem sublimirten Indigo ähnlich sehendes Krystallpulver von wolframsaurem Wolframoxydkali. Die so erzeugten Stoffe und Verbindungen lassen sich als Bronzepulver und als Farbe für Tapetenfabrikation verwenden.

Die Exposition Versmann auf der Londoner Ausstellung im Jahre 1862, wo alle die eben genannten Farben in bedeutender Menge sich fanden, liefert den Beweis, dass diese Körper in industrieller Beziehung wirklich Bedeutung haben und nicht vielleicht bloss einer hohlen Theorie ihre Existenz verdanken.

Auch auf der jetzigen Weltausstellung findet der Besucher bei Menier in seiner überraschenden Ausstellung die sämmtlichen Wolframpräparate, bei Baruel das schönste wolframsaure Natron. J. Knapp aus Strassburg bringt mit zahlreichen Bronzemustern auch die Wolframbronze zur Anschauung, und auch Preussen beweist durch seine Ausstellung, dass es zu ähnlichen Zwecken die Lager an Harze ausbeutet.

Köller, der sich ein besonderes Verdienst um die Wolframindustrie erwarb, ist als der Erste zu nennen, was die Anwendung dieses Metalles in der Stahlfabrikation betrifft. In einer österreichischen Stahlhütte zu Reich-Ramming wurden die Versuche über Wolframstahl durchgeführt.

Der Engländer Mushet nahm 1861 ein Patent zur Erzeugung dieser Stahlart und Oxland liess sich die Anwendung des sogenannten Wolframeisens zu gleichem Zwecke privilegiren. Der Letztgenannte pocht nun das früher mit Salzsäure ausgewaschene Wolfram und erhitzt es dann mit Kohle im bedeckten Tiegel bis zur vollen Weissglut. Den Rückstand, aus Wolframmetall, aus Kohleneisen und Kohlenmangan bestehend, benützte er als Zusatz zum Eisen im Cupolofen oder im Tiegel behufs der Gussstahlerzeugung.

Seit dieser Zeit wurden zahlreiche Versuche über den Wolframstahl durchgeführt, die Anfangs eine grosse Anwendung des Tungsteins versprochen, bald aber bewiesen, dass dem durch Wolfram erzeugten Stahle eine Haupteigenschaft, die Zähigkeit nach dem Härten fehle. Rössler sprach sich darüber schon im Jahre 1860 aus. Ein Zusatz von Wolfram macht zwar das Eisen härter und fester, aber Prägstempel und Werkzeuge aus diesem Metall bekommen beim Härten leicht Sprünge und Risse.

Erwähnenswerth sind Bernoulli's Versuche*), der sämmtliche Legirungen des Wolframs studirte. Er zeigt in einer Reihe von Versuchen die Unfähigkeit des Wolframs sich mit anderen Metallen, mit Ausnahme des Eisens, zu legiren. Nach seinen Angaben ist das Scheel bei keiner gekannten Temperatur zu schmelzen. In einem Feuer, in welchem eine zolldicke Schmiedeeisenstange nicht nur schmolz, sondern sogleich verbrannte, welches Charotthon verglaste, und dem kein Ofen lange widerstand, konnte er das Metall nur sintern. Je grösser der Gehalt

*) Dingler's polytechn. Journal 1861. Bd. 159.

einer Eisenlegirung an Wolfram, desto schwieriger ist dieselbe zu schmelzen. Ein mit 80 Proc. Wolfram legirtes Eisen gibt in der höchsten Temperatur keinen Regulus mehr, sondern nur eine blasige silberglänzende Masse, welche Glas und Bergkrystall leicht und tief ritzt und dadurch Anwendung finden könnte.

Bernoulli stellt das Wolframeisen aus gepochtem Erz und Eisendrehspänen dar und verwendet diesen Regulus zur Wolframstahlerzeugung im Cupolofen oder im Tiegel. Seine Ansicht, dass nur der mechanisch im Eisen enthaltene Kohlenstoff reducirend wirke, hat sich als vollkommen richtig erwiesen.

Capitän le Guen, der zuerst die Einwirkung des Wolframs auf das Roheisen nicht bloss der sich bildenden Legirung, sondern auch der an und für sich reinigenden Wirkung zuschrieb, brachte zuerst die Wolframglomerate in Anwendung*), welche am besten durch Brennen eines Gemenges von Theer, Kalk und gepochtem Wolframergzeugt werden.

Trotz dieser zahlreichen Versuche, trotz des unleugbar günstigen Einflusses von Wolfram auf das Eisen hat die Wolframstahlerzeugung nach kurzer Blüthe, abgesehen von vielen Mängeln, durch die Bessemermethode ihr natürliches Ende erreicht. Der Bessemerprocess, der in verhältnissmässig so kurzer Zeit sich eine solche Bedeutung errang, hat fast alle anderen Methoden in den Hintergrund gedrängt. Seit man mit Hilfe der sinnreichen Entdeckung des Professors Lilleg durch Verschwinden des Kohlenoxydspectrums genau das Ende der Bessemercharge in der Birne zu erkennen im Stande ist, hat sie sich von der Empirie vollkommen emancipirt.

Setzt man dem durch den Bessemerprocess entkohlten Eisen statt Spiegelflossen- Sprocentiges Wolframeisen zu (auf 3200 Kilo beiläufig 8 Centner), so erhält man einen vorzüglichen Stahl, der höchstens 8 Procent Wolfram enthält, sich sonst vom gewöhnlichen Bessemerstahl in keiner Weise unterscheidet und die guten Eigenschaften des Bessemerstabes mit jenen des Wolframeisens vereinigt.**) Greift diese neue Methode durch, dann ist auch dem Wolfram in der Stahlindustrie ein zwar bescheidenes, aber sicheres Plätzchen garantirt.

Der Anwendung dieses Metalles in der Pakfongfabrikation glaube ich hier auch gedenken zu müssen, obwohl sie meines Wissens in neuerer Zeit nicht geübt wird. Ersetzt man beiläufig zwei Fünftel des Nickels im Pakfong durch Wolfram, so kann man eine Legirung erhalten, welche das gewöhnliche Pakfong an Zähigkeit und Festigkeit weit übertreffen soll.

Die Lichtempfindlichkeit der frischgefällten Wolframsäure, die Liesegang durch Zersetzung des Ammoniaksalzes mit Salzsäure darstellte, hat bis jetzt nur ein theoretisches Interesse und die Anwendung der Reductionsfähigkeit der Wolframsäure zu Wolframblau durch das Licht bleibt der Zukunft vorbehalten.

Zum Schlusse erlaube ich mir noch eine Verwendung des wolframsauren Natrons zu erwähnen, die mehr als jede andere dieses Metalls in nächster Beziehung zum täglichen Leben steht; es ist die als Flammenschutz.

*) Dingler's polytechn. Journal 1866.

***) Le Guen's Versuche in der Stahlhütte zu Imphy. Dingler's polytechn. Journal 1867.

Professor Fuchs, der Entdecker des Wasserglases, hat zuerst den Versuch gewagt, durch eine oberflächliche Verkieselung, Holz, Leinwand und andere brennbare Stoffe vor dem möglichen Verbrennen mit Flamme zu schützen.

Diese technische Anwendung des Natron- oder Kalisilikates ist längst bekannt. So gut sich diese Flüssigkeit für Decorationen, Holz etc. eignet, so wenig ist sie zur Anwendung bei feineren Geweben geeignet, da dieselben dadurch eine Appretur erhalten, welche ihnen Feinheit, Glätte und Schönheit vollkommen nimmt.

In England war man schon seit Langem darauf bedacht, ein Präparat zu entdecken, das, ohne dem Stoff oder der Farbe zu schaden, soweit das Gewebe verändert, dass es bei etwaiger Berührung mit einer Flamme zwar verkohlt, den Process der thermischen Zersetzung durchmacht, ohne aber mit Flamme zu verlodern. Nach zahlreichen Versuchen, die in dieser Beziehung unternommen wurden, hat man mehrere solche Substanzen entdeckt, von denen aber nur eine einzige vollkommen dem Zwecke entspricht; es ist diess das wolframsaure Natron, der *Tungstein of Sod*. Die feinsten Gewebe mit den heiklichsten Farben lassen sich, ohne einen Eintrag zu erleiden, damit imprägniren.

Ein Gemenge von Stärkemehl mit einigen Procenten des Salzes gibt eine akaustische Appretur von vorzüglicher Güte. In England wird dieses Mittel, wie Ihnen vielleicht bekannt sein dürfte, längst benützt, und hat sich in vielen Haushaltungen eingebürgert. Ein Flammenschutzmittel darf sich nicht viel höher stellen als die gewöhnliche Appretur und darum muss auch der Kostenpunkt in Betracht gezogen werden. In England kostet der Centner wolframsauren Natrons 16 Sh. (das Pfund beiläufig 8 kr.); so hat es Versmann schon im Jahre 1862 auf der Londoner Exposition verkauft. Das Salz ist also zugleich noch sammt seiner Güte unter allen diesen Mitteln das billigste. Vom phosphorsauren Ammoniak, das durch Aufschliessen der Knochen mit Schwefelsäure und Versetzung des gebildeten sauren phosphorsauren Kalks mit Ammoniak erzeugt wird, kostet das Pfund beiläufig 2 Fr.; vom schwefelsauren Ammoniak, durch einfaches Mischen der Bestandtheile erhalten, 80 kr. Ein Gemenge von Bittersalz und Salmiak, zu gleicher Verwendung, kommt auf beiläufig 40 kr. und der durch Mischen von Zinkvitriol und Chlorammonium erzeugte Flammenschutz ebenso hoch, als das Gemenge von Glaubersalz und Salmiak, nämlich auf 30 kr. Um den Preis, zu welchem England das wolframsaure Natron erzeugt, dürfte sich unter jetzigen Verhältnissen nicht leicht ein Ammoniaksalz darstellen lassen, und es steht somit auch im Kostenpunkte, abgesehen davon, dass alle übrigen Mittel meist hygroskopisch sind und dadurch nachtheilig wirken, das wolframsaure Natron unerreicht da.

Die zahlreichen Unglücksfälle der letzteren Zeit haben die Nachfrage um Flammenschutz bei uns geweckt. Obwohl wir, was die feuerfeste Verwahrung der kostbaren Cellulose unserer Werthpapiere anbelangt, den Weltmarkt beherrschen, haben wir doch ganz auf uns selbst vergessen. Die Erfahrung der Wissenschaft gibt uns ein Mittel, allein seine Anwendung scheitert am Mangel des Salzes. In Böhmen, am Erzgebirge, sind die reichsten Wolframlager. Durch Schmelzen mit Soda kann das Salz und nebenbei eine ausgezeichnete Frischschlacke gewonnen werden. Trotzdem finden wir am hiesigen Platze kaum mehr als ein Pfund zu

erschwinglichem Preise; das Erz ist Schottermaterial! — Bedenkt man, dass zur Verarbeitung desselben nichts als ein Flammofen und einige Kufen nothwendig sind, dass sechs Farben: Gelb, Blau, Weiss, Grün, Braun und die Bronzemuster sich leicht daraus erzeugen lassen, dass das Natronsalz als Mordanz für braune und schwarze Farben als Ersatzmittel des Präparirsalzes und mit ebenso grossem Vortheile als Flammenschutz verwendet werden könnte, so begreift man nicht, warum nicht wenigstens eine Nebenindustrie das Erz ausbeutet und einen recht nützlichen Körper zu billigen Preisen producirt.

Ich habe Ihnen, verehrte Versammlung, durch dieses Beispiel den Beweis liefern wollen, dass jeder Stoff, sei er auch noch so unscheinbar, durch die immer thätige Wissenschaft nützlich werden kann, und dass sich nach der Menge der verwendeten Rohstoffe die Cultur eines Landes bemessen lässt. Nicht eine Massenproduction ist allein für das Urtheil massgebend. Je mehr sich die Technik an die Fortschritte der Wissenschaft anschliesst, je mehr die inländische Production bemüht ist, Alles für sich auszubeuten, je mehr todtliegendes Capital flüssig gemacht wird: desto mehr werden Gewerbe und Handel blühen. Dazu ist aber vor Allem nöthig, dass sich die allgemeine Bildung nicht bloss auf todt und lebendige Sprachen, auf die Kenntnisse der Dogmatik beschränke, sondern Jedem die Möglichkeit bietet, sich selbst und Anderen in realer Beziehung nützlich werden zu können, und uns nicht bloss zu passiven Individuen mache, sondern activ, selbstdenkend und schaffend gestalte, in welcher Form wir mehr als ein Stück der bürokratischen Maschine, mehr als ein duldendes Trittrad des Vorurtheils und Aberglaubens sein werden!

Ueber die Anwendung des Bleies und Zinkes bei dem Bessemerprocess.

Von W. Baker in Sheffield, Adjunct der königlichen Bergschule in London.

Der Bessemerprocess gehört unstreitig zu den wichtigsten metallurgischen Problemen der Jetztzeit. England besitzt die besten Maschinen und den besten Brennstoff zur Fabrikation von Bessemerstahl, es fehlt ihm aber das dazu geeignete Rohmaterial; denn weitaus der grösste Theil des in England erzeugten Roheisens ist zur Anfertigung einer guten Eisenbahnschiene oder Kurbelaxe, in noch weit höherem Grade aber zur Erzeugung eines Stahles von ausgezeichnete Qualität untauglich. Der Grund dieser Thatsache liegt klar vor. Durch den pneumatischen Process werden der im Roheisen enthaltene Phosphor und Schwefel nicht vollständig beseitigt. Auf welche Weise diese Körper durch den Puddelprocess entfernt werden, ist noch nicht ganz befriedigend erklärt. Percy neigt sich der Ansicht zu, dass beim Puddeln der grössere Theil des Phosphors durch „Eliquation“ ausgeschieden werde, d. h. dass die phosphorhaltigen Antheile des Eisens in Folge ihrer grösseren Schmelzbarkeit beim Ballmachen in die Schlacke gehen. Der Verf. erkennt die Wichtigkeit dieser Ansicht vollkommen an, macht jedoch darauf aufmerksam, dass eine innige Berührung des Eisens mit dem Silicate der Schlacke, bei welcher Sauerstoff im Entstehungsmoment ins Spiel kommt, neben der von Percy gegebenen beinahe die einzig mögliche Erklärung des Vorganges sein