

Zeitschrift: Schweizerische Polytechnische Zeitschrift
Band: 11 (1866)
Heft: 2

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: 22.02.2026

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

Dieselbe comprimirt den Fallbär, den Ambos, den Holzkörper und bis zu gewisser Tiefe auch den Erdkörper, von welcher letzteren Wirkung in Ermangelung der nöthigen Anhaltspunkte abstrahirt wird. Sind dann A , A_1 und A_2 die von den drei ersteren Körpern im Augenblicke der grössten Compression aufgenommenen Arbeiten und ist dabei P der Druck in allen Horizontalschnitten von der Basis des Holzkörpers bis zur obern Fläche des Amboses (von hier bis zum oberen Ende des Fallbärs nimmt der Druck stetig bis Null ab), so ergibt sich nach Gl. (4), (8) und (3):

$$A = \frac{P^2 l}{6EF}; A_1 = \frac{P^2 l_1}{2E_1 \sqrt{F_0 F_1}}; A_2 = \frac{P^2 l_2}{2E_2 F_2},$$

und hat man also für P die Gleichung:

$$\frac{P^2}{2} \left(\frac{l}{3EF} + \frac{l_1}{E_1 \sqrt{F_0 F_1}} + \frac{l_2}{E_2 F_2} \right) = \frac{Q^2}{Q + Q_1} h.$$

Die Arbeit der Schwerkraft $Q + Q_1 + Q_2$, welche der mit der Compression verbundenen Senkung des gemeinsamen Schwerpunktes aller drei Körper entspricht, kann ohne Zweifel als reichlich aufgewogen betrachtet werden durch die vernachlässigte Arbeit, welche zur Compression des Erdbodens verwendet wird, und welche trotzdem vielleicht verursacht, dass P durch obige Gleichung noch wesentlich zu gross gefunden wird. Der gesuchte Maximaldruck auf den Erdboden ist indessen um $Q_1 + Q_2$, als denjenigen Druck, welcher schon vor dem Stosse vorhanden war, grösser als P .

(Zeitschrift d. Ver. deutscher Ingen.)

Chemisch-technische Mittheilungen.

Ueber Bereitung des Anilin.

Dr. Brimmeyer in Echternach (Luxemburg) theilt in Dingler's polytechnischem Journal eine Reihe von Versuchen mit, die auf die Fabrikation der Theerfarben Bezug haben. Diese Versuche haben mehr controllirenden Sinn, als dass durch sie Neues zu Tage gebracht oder erzwengt würde. Wir heben hier nur eine seiner Mittheilungen hervor über die Darstellung von Anilin ohne Essigsäure.

»Von allen in Vorschlag gebrachten Methoden zur Darstellung von Anilin hat sich meines Wissens die von Béchamp allein erhalten und als praktisch bewährt; alle anderen leiden an den Uebeln der Unzuverlässigkeit und des zu hohen Preises der Chemikalien, sind also in technischer Beziehung einer wohlverdienten Vergessenheit anheimgefallen. Das von Kremer angegebene Verfahren allein besitzt einen reellen Werth und könnte da in Anwendung kommen, wo es gelänge Zinkstaub nicht allein wohlfeil darzustellen, sondern auch nachher wieder zu verwerthen; bis jetzt ist es aber nicht gelungen, dem Zinkstaub seines immerhin hohen Preises wegen Eingang in die Anilinfabriken zu verschaffen. Die Reaction zwischen Zinkstaub und Nitrobenzin brachte mich auf den Gedanken, sie auch auf Eisen anzuwenden, und es ist mir wirklich gelungen, vermittelt Eisen ohne Beihülfe der theuren Essigsäure die Reduction des Nitrobenzins zu vollführen. Durch Wasserstoff reduziertes Eisen soll nach Kremer ebenso gut, jedoch langsamer wirken wie Zinkstaub; es ist jedoch praktisch ziemlich schwierig zu erzeugen und daher zu kostspielig. Besser bewährt sich gröbliches Pulver von Eisen oder sogar Gusseisen, welches verhältnissmässig billig ist oder erhalten werden kann. Mir gelang die vollständige Reduction noch sehr gut mit Pulver, das durch

ein Sieb von $\frac{9}{10}$ Millimeter Maschenöffnung geschlagen werden. Wenn man bedenkt, dass durch den Wegfall der Essigsäure wenigstens 10 Proc. an den Herstellungskosten des Anilins gespart werden, so ist dieses Verfahren für den fabrikmässigen Betrieb gewiss beachtenswerth. Versuche sowohl im Laboratorium mit kleineren Mengen Material, als auch im grösseren Maassstabe bis zu 40 Pfund Nitrobenzin, haben mir stets ein vollkommen reines Product geliefert, welches der Rectification nicht bedurfte. Die Art der Anwendung des Eisens, welche ich als mein Eigenthum am 8. März 1864 bei der Lyoner Handelskammer als versiegeltes Packet deponirte, bedingt allein den Erfolg. Folgende zwei Versuche dürften zum besseren Verständniss des Verfahrens beitragen und dessen praktischen Werth einleuchtender machen.

In einem ersten Versuche erhielt ich aus 20 Pfd. Nitrobenzin und 15 Pfd. Eisenpulver, nachdem beide Stoffe mit angesäuertem (2 bis 2,5 Proc. Salzsäure vom Gewichte des Nitrobenzins) Wasser während zwei Tagen in Berührung geblieben, durch Destillation 11,96 Pfund Anilin, welches durch etwas Kochsalz leicht vom Wasser getrennt werden konnte.

Folgendes sind die Resultate einer fractionirten Destillation:

Anilin gesammelt bis	185°	5 Proc.
» » von 185 — 190°	49, 6	»
» » » 190 — 195°	26, 4	»
» » » 195 — 200°	9, 6	»
» » » 200 — 210°	4, 8	»
Rückstand	4, 8	»

Brennmaterial (Steinkohlen) 100 Pfund.

Bei einem anderen Versuche wurden 40 Pfund Nitrobenzin (dasselbe wie oben) und 60 Pfund Eisenpulver

unter Zusatz von angesäuertem Wasser in derselben Retorte während drei Tagen in Digestion gelassen. Durch Destillation mit 160 Pfd. Brennmaterial (Steinkohlen) wurden 24 Pfd. Anilin erhalten, dessen Zusammensetzung sich wie folgt ergab:

Wasser		3 Proc.
Anilin gesammelt bei	182°	5 »
» » von 182 — 185°		9 »
» » » 105 — 190°		57 »
» » » 100 — 195°		18 »
» » » 195 — 200°		8 »

Wie man sieht, ist das Verfahren, was Quantität des erhaltenen Productes betrifft, sehr befriedigend, indem in der Technik wohl selten mehr als 60 Proc. vom angewendeten Nitrobenzin an Anilin gewonnen werden. In Bezug auf Qualität wurde das Anilin ebenso gut befunden als das nach dem gewöhnlichen Béchamp'schen Verfahren dargestellte, wie die aus demselben bereitete Fuchsin-schmelze colorimetrisch zur Genüge bewies.

Nachschrift. Die Menge der Essigsäure ist zwar in neuerer Zeit bis auf 18 % von der Quantität der Eisenfeile und wohl noch mehr verringert worden; trotzdem aber böte gänzlicher Ausschluss derselben grosse Vortheile. Es würde dabei die Bildung der Acetverbindungen, die stets mit Verlusten verknüpft ist, ausgeschlossen. Die Angabe, dass 60 % Anilin gewonnen werden, wäre gewissermassen Bürgschaft, dass auch die Zerlegung in Ammoniak und Benzol, auf die Scheurer-Kestner aufmerksam machte, nicht eintrete. Ueber die andern Reductionsmethoden möchten wir indessen noch nicht so unbedingt den Stab brechen. Unter Beibehaltung von Eisen fragt es sich ferner, ob nicht die Wiederreduction der massenhaften Abfälle durch Kohlenoxyd möglich und vortheilhaft ausführbar wäre.

By.

Die Gebrüder Depouilly haben in dem „Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse“ Band 35, S. 217 eine sehr umfassende Besprechung der Fabrikation des Anilins vom Steinkohlentheer ausgehend geliefert, aus der wir das uns als das wichtigste erscheinende: Die Darstellungsmethoden des Nitrobenzols, wie sie gegenwärtig fast überall gebräuchlich sind, und die des Anilins, anhangsweise auch die des Nitrotoluols und Toluidins nach der Uebersetzung im Dinglers'schen polytechnischen Journal auszugsweise hier unsern Lesern vorlegen.

Zur Umwandlung eines Gemisches von Benzol und Toluol in verkäufliches Nitrobenzol werden noch jetzt verschiedene Methoden angewendet, welche sämmtlich auf demselben Principe beruhen, insofern stets nicht eher neues Benzol zur Säure hinzugefügt werden darf, als bis der vorher zugesetzte Antheil fast gänzlich in Nitrobenzol verwandelt ist. Dadurch werden Unfälle, sowie zu starke Erhitzung des Gemisches verhütet, durch welche letztere in Gegenwart überschüssiger Säure secundäre Producte erzeugt wurden.

Durch rauchende Salpetersäure wird das Benzol fast augenblicklich in Nitrobenzol verwandelt. Die Anwendung von rauchender Säure gewährt den Vortheil, dass Nitro-

benzol und Säure in einander gelöst bleiben und eine homogene Flüssigkeit bilden, wodurch die Reaction sehr erleichtert wird. Diese Apparate aber sind kostspielig und sehr zerbrechlich, und die rauchende Salpetersäure ist immerhin gefährlich zu handhaben.

Viele Fabrikanten wenden ein Gemisch von Salpetersäure mit Schwefelsäure von 66° Baumé in verschiedenen, der Stärke der Salpetersäure entsprechenden Verhältnissen an. Die Menge der anzuwendenden Schwefelsäure muss hinreichen, um die Salpetersäure in Säure mit einem, höchstens mit zwei Aequivalenten Wasser zu verwandeln; die anzuwendende Salpetersäure muss mindestens 40° Baumé zeigen, eher noch stärker sein.

Das Rohbenzol wird dem Säuregemisch am besten allmählig und zwar täglich in einer kleinen Quantität zugesetzt, und die ganze Flüssigkeit muss oft umgerührt werden, da bei dieser Verfahrungsweise die Producte zwei Schichten bilden, so dass das Umrühren unerlässlich ist, um die Substanzen gehörig mit einander in Berührung zu bringen. Diese Gewinnungsmethode wird häufig so ausgeführt, dass zur vollständigen Darstellung des Nitrobenzols zwei bis drei Wochen verstreichen. Zwar erfordert dieselbe einen ziemlich bedeutenden Ueberschuss von Säure, aber sie giebt, wenn sie in grossem Maassstabe betrieben wird, sowohl in Bezug auf Qualität, als auf Quantität der Producte recht gute Resultate, und desshalb dürfte es gerathen sein, bei der Anwendung des Gemisches beider Säuren zu bleiben.

In England, in neuester Zeit auch in Frankreich, ist dieses Verfahren etwas abgeändert worden; man wendet nämlich in beiden Ländern *) geschlossene Apparate an, wie solche in England zur Anilinfabrication gebräuchlich sind. Benzol und Säuregemisch fliessen in zwei gehörig regulirten Strahlen in den Apparat; ein Rührwerk bringt die Substanzen in genügende Berührung mit einander; die bei der Reaction frei werdende Wärme wird theilweise zur Beförderung der Zersetzung benutzt. Die angewendete Salpetersäure besitzt stets hohe Concentrationsgrade. Die Reaction verläuft sehr rasch und die angewendete Säuremenge entspricht ziemlich genau der theoretisch nothwendigen Quantität. Das etwa nicht umgewandelte Rohbenzol sammelt sich in einem Schlangenrohre.

Welche von diesen Methoden nun auch angewendet werden mag, stets muss die nach Beendigung der Reaction (welche sich an der Entfärbung der Producte erkennen lässt) zurückbleibende Säure mit Wasser verdünnt werden, um das Nitrobenzol vollständig abscheiden zu können. Diese Operation lässt sich indessen so ausführen, dass das Säuregemisch noch hinlänglich concentrirt bleibt, um zu gewissen Zwecken verwendet werden zu können. Es ist auf diese Weise nicht schwierig, eine mehr oder weniger Salpetersäure enthaltende Schwefelsäure von 50 bis 55° Baumé als Rückstand zu erhalten.

Das Nitrobenzol und die verdünnte Säure bilden zwei Schichten, welche sich durch Decantiren leicht von einander trennen lassen. Das decantirte Nitrobenzol wird erst mit

*) Jetzt fast überall. Die Red.

Wasser; dann mit einer sehr schwachen Lösung von kohlen-saurem Natron, und dann nochmals mit Wasser ausgewaschen. Diese Operation erfordert grosse Sorgfalt, insofern bei ihr leicht ein bedeutender Substanzverlust stattfindet; denn indem schlecht gewaschenes Nitrobenzol säurehaltig bleibt und Salpetrigsäuredämpfe entwickelt, gibt es unreines Anilin, weil die nitrosen Dämpfe auf einen Theil des gebildeten Anilins wirken und theerige Producte erzeugen.

Ein Auswaschverfahren, welches uns recht günstige Resultate lieferte, besteht darin, das decantirte Nitrobenzol mit einem geringen Ueberschuss von Aetzammoniak zu behandeln, wobei sich schwefelsaures, salpetersaures und salpetrigsaures Ammoniak bildet. Das Ganze wird auf 105° bis 110° C. erhitzt; dadurch wird das Salpetrigsäuresalz zersetzt, während das Salpetersäuresalz nebst dem Schwefelsäuresalz ungelöst zurückbleibt, so dass man nur zu filtriren braucht. Auf diese Weise erhält man ein zur Anilinfabrikation sehr geeignetes Nitrobenzol.

Das Ausbringen an Nitrobenzol in grossen Fabriken ist jetzt bedeutend; es beträgt durchschnittlich 130 bis 135 Proc. vom Gewichte des angewendeten Benzols, also nur 10 Proc. weniger, als der Theorie nach ein Gemisch von 1 Thl. Benzol und 2 Thln. Toluol geben muss.

Wahrscheinlich würde man sowohl in Bezug auf Güte, als auf Menge der Producte günstigere Resultate erhalten, wenn man Benzol und Toluol jedes für sich mit Säuren behandelte; denn diese Substanzen sind nicht gleich empfindlich gegen die Einwirkung der Salpetersäure und der Schwefelsäure.

Toluol wird von Salpetersäure weit stärker angegriffen als Benzol.

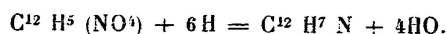
Für die Richtigkeit dieses Satzes spricht die Thatsache, dass sich in den Säuren, nachdem sie zur Darstellung von käuflichem Nitrobenzol gedient haben, Nitrodracylsäure findet, ein Isomer der Nitrobenzoesäure, $C^{14}H^5(NO^3)$, O^1 , offenbar ein durch Oxydation gebildetes Derivat des Nitrotoluols, $C^{14}H^7(NO^3)$ und nicht des Nitrobenzols, $C^{12}H^5(NO^3)$.

Ferner wird das Toluol, sogar schon bei gewöhnlicher Temperatur, durch Schwefelsäure von 66° B. angegriffen, das Benzol hingegen nicht. Es würde demnach ein ganz rationelles Verfahren sein, jede dieser Substanzen für sich mit einem für sie geeigneten Säuregemische zu behandeln.

Um ein käufliches Nitrobenzol vor seiner Umwandlung in Anilin zu probiren, muss man zunächst sein specifisches Gewicht bestimmen. Dasselbe wird um so höher sein, je reicher an reinem Nitrobenzol und je ärmer an Nitrotoluol das Product ist. Die Dichtigkeit des Nitrobenzols bei + 15° C. ist = 1,209, diejenige des Nitrotoluols ist 1,180. Wenn aber das zu untersuchende Nitrobenzol unzersetzte Hydrocarbure oder binitrirte Körper enthält, so wird das gefundene specifische Gewicht zu niedrig oder zu hoch ausfallen, und dann muss man zur Destillation schreiten; Nitrobenzol geht bei 213° C. über, Nitrotoluol bei 225°; desshalb muss Alles, was unter 213° übergeht, beseitigt werden. Ein gutes, zur Anilinfabrikation für Roth und Violett geeignetes Nitrobenzol muss zwischen 215° und 230°, der grössere

Antheil zwischen 220° und 227° übergeben; ist dies der Fall, so enthält es die beiden erforderlichen Substanzen — Nitrobenzol und Nitrotoluol — in geeigneten Verhältnissen zur Darstellung eines für den genannten Zweck brauchbaren Anilins. Ueberdiess dürfen sich bei der Destillation höchstens Spuren von Salpetrigsäure-Dämpfen entwickeln.

Durch Behandlung mit reducirenden Substanzen wird das Nitrobenzol in Anilin umgewandelt, nach folgender Gleichung:



Zur fabrikmässigen Ausführung dieser Umwandlung sind zahlreiche Methoden in Vorschlag gebracht worden; doch ist man im Allgemeinen bei dem Verfahren von Béchamp stehen geblieben, nach welchem das Nitrobenzol mit Eisen und Essigsäure behandelt wird.

Béchamp brachte 50 Grm. käufliches Nitrobenzol, ein gleiches Volum Essigsäure und 100 Grm. Eisenfeilspäne in eine Retorte. Die Reaction giebt sich durch lebhaftes Aufbrausen kund; ist dieses vorüber, so cohobirt man und destillirt zur Trockne ab, wobei das entstandene Anilin mit dem Wasser übergeht.

In der Praxis sind diese Mengenverhältnisse mannichfach modificirt worden; sie haben nichts Festes, indem jeder Fabrikant seine besonderen Recepte, sowie seine besonderen Apparate und seine besondere Verfahrungsweise hat. Wir kommen auf die zu beobachtenden quantitativen Verhältnisse weiter unten zurück; zunächst wollen wir beispielsweise zwei Verfahren beschreiben, deren erstes aus Frankreich stammt, während das andere englischen Ursprungs ist. Das erstere wird ohne Zuhilfenahme von künstlich erzeugter Wärme ausgeführt; das zweite erfordert die Anwendung von Wasserdampf.

Erstes Verfahren.

Die Verhältnisse der anzuwendenden Materialien sind:

100 Thle. Nitrobenzol,

60 bis 65 Thle. käufliche Essigsäure,

150 Thle. mittelgrobe, zerstoßene Eisendrehspäne.

Das Nitrobenzol und die Eisendrehspäne werden in einen gusseisernen Kessel gebracht, dann wird die Essigsäure entweder auf einmal oder auf zweimal — und zwar die zweite Hälfte 12 Stunden nach der ersten — hinzugegossen. Nach Verlauf einer Stunde erfolgt eine heftige Reaction, welche von starkem Aufbrausen und bedeutender Wärmeentwicklung begleitet ist, dann aber von selbst aufhört. Man rührt nun das Ganze mit einer Krücke tüchtig um, worauf die Reaction von Neuem beginnt, und in dieser Weise fährt man fort, so lange überhaupt die Substanzen auf einander einwirken. Nach 36 bis 48 Stunden ist die Operation beendet.

Der Kessel muss mittelst eines Deckels verschlossen werden, der mit einem Schlangenrobre oder einem anderen, aufsteigenden Kühlapparate in Verbindung steht. Dieser letztere dient dazu, die erzeugten Dämpfe zu condensiren und sie in den Kessel zurückzuführen; ohne diese Vor-sichtsmassregel findet ein beträchtlicher Verlust statt.

Nach Beendigung der Operation ist das in Arbeit genommene Gemisch in einen gleichartigen, dicken, überschüssiges Eisen enthaltenden Teig verwandelt; alles Nitrobenzol ist zu Anilin geworden, welches Essigsäure und Eisenoxyd beigemengt enthält.

Dieser Teig wird in halbcylindrische, aus dünnem Eisenblech angefertigte Schiffchen gebracht, welche man in horizontalliegenden, cylindrischen, schwach abgeplatteten Retorten erhitzt, die den Gasretorten ähnlich sind, aber aus Gusseisen bestehen und grosse Dimensionen haben; das Anilin destillirt, mit Wasser gemischt, über und wird in einem kühlgehaltenen Schlangenrohre condensirt.

Der Ofen muss so construirt sein, dass der obere Theil der Retorte mit der Flamme nicht in Berührung kommt, denn sonst würden sich die Anilindämpfe zum Theil zersetzen. Da diese Dämpfe sich leicht condensiren, so muss das Entweichungsrohr möglichst tief angebracht sein, und darf kein aufsteigendes Knie haben.

Die Anwendung der Blechschiffchen gewährt den grossen Vortheil, dass die Cylinder binnen sehr kurzer Zeit und während sie noch heiss sind, entleert und von Neuem beschickt werden können. Das bei dieser Destillation übergehende Gemisch von Anilin und Wasser wird mit einer kleinen Quantität Kochsalz und Natron versetzt, worauf sich zwei Schichten bilden; die obere derselben, aus Anilin bestehend, wird decantirt und dann durch Destillation rectificirt.

Zweites Verfahren,

Die Mengenverhältnisse der Rohstoffe sind folgende:

100 Thle. Nitrobenzol,
8 bis 10 Thle. Essigsäure,
200 Thle. Eisen.

Der Prozess wird in einem aufrecht stehenden eisernen Cylinder vorgenommen. In der Mitte desselben steht eine hohle, als Dampfzuleitungsrohr dienende und mit Armen zum Umrühren der Beschickung versehene Welle, welche durch Zahnräder und Getriebe mit einem Motor verbunden ist. Die entwickelten dampfförmigen Producte werden durch ein am oberen Theile des Cylinders angebrachtes Rohr in ein Schlangenkühlrohr geleitet.

Nachdem Eisen und Essigsäure in den Cylinder eingetragen sind, setzt man etwa 20 Kilogr. Nitrobenzol hinzu, worauf eine heftige Reaction eintritt. Hat dieselbe aufgehört, so wird die Welle in Bewegung gesetzt und Dampf zugelassen, während gleichzeitig der Rest des in einem über dem Cylinder angebrachten Gefässe befindlichen Nitrobenzols in einem continuirlichen Strahle einfliesst. Das entstandene Anilin destillirt mit dem von der Condensation des Dampfes herrührenden Wasser über.

Dieses Verfahren ist wegen der sehr geringen Menge Essigsäure, die es erfordert, sehr vortheilhaft; unserer Ansicht nach würde es aber besser sein, den Prozess, sobald das Nitrobenzol vollständig in Anilin übergeführt worden, zu unterbrechen, dann den Teig aus dem Cylinder zu entfernen, ihn in Retorten zu bringen und hernach in der bei der ersten Methode beschriebenen Weise weiter zu behandeln.

Durch ein solches Verfahren muss ein grösseres Ausbringen erzielt werden, denn die Löslichkeit des Anilins im Wasser veranlasst Verluste, und da die Destillation mittelst Dampf nicht so vollständig sein kann als die über offenem Feuer, so müssen die hochhaltigen, also die für die Farbenfabrikation werthvollsten Aniline, verloren gehen.

Offenbar könnte man bei Anwendung des englischen Verfahrens mit einer gegebenen Menge Essigsäure eine unbegrenzte Menge Nitrobenzol in Anilin überführen, sobald immer Eisen und Wasser vorhanden ist. Die Praxis gibt uns über die verschiedenen Stadien der Reaction genügenden Aufschluss.

Zunächst wirkt die Essigsäure auf das Eisen, es bildet sich essigsaures Eisenoxydul und Wasserstoff; der Wasserstoff im Entstehungsmoment verwandelt das Nitrobenzol in Anilin und Wasser.

Dann spaltet sich das essigsaure Eisenoxydul in Gegenwart von Wasser und Nitrobenzol in essigsaures Eisenoxyd und freies Eisenoxyd, und reduziert das Nitrobenzol zu Anilin.

Das entstandene Anilin zersetzt das essigsaure Eisenoxydul und Oxyd, und schlägt sie als Oxydhydrate nieder; das Eisenoxydul verwandelt sich auf Kosten des Nitrobenzols in Oxyd; das essigsaure Anilin wirkt auf das Eisen wie freie Essigsäure, und auf diese Weise setzt sich die Reaction in's Unbegrenzte fort, so lange Wasser, Eisen und Nitrobenzol vorhanden sind; als Endproducte dieses Processes treten Anilin und Eisenoxyd auf.

Die käuflichen Aniline sind stets Gemische von Anilin und Toluidin in wandelbaren Verhältnissen: — eine nothwendige Folge der Zusammensetzung der zur Darstellung des Nitrobenzols angewendeten Rohmaterialien, welche niemals aus reinem Benzol oder aus reinem Toluol bestehen. Auch erhält man nie Anilin, welches bei 182°, noch Toluidin, welches bei 198° C. destillirt.

Ausserdem enthalten diese Aniline noch verschiedene secundäre Producte, welche entweder von dem in den angewendeten Hydrocarburen enthaltenen Beimengungen herrühren, oder sich bei der Darstellung des Nitrobenzols, oder bei der des Anilins gebildet haben. Als secundäre Producte finden sich in den käuflichen Anilinen am häufigsten:

Alkaloide, deren Siedepunkt über 200° C. liegt, von einem Gehalte der Benzole an Hydrocarburen von grösserem Aequivalente, als das Toluol, herrührend.

Benzol, von noch benzolhaltigem, also schlecht dargestelltem Nitrobenzol herkommend; ferner Phenylidiamin und Toluyldiamin, welche durch Reduction der im angewendeten Nitrobenzol enthaltenen bintirten Körper entstanden sind.

Nitrobenzol, welches bei der Darstellung des Anilins unzersetzt blieb.

Essigsäure und Derivate derselben, nämlich Acetanilid und Acetotoluid, welche letzteren in den Anilinen oft in grosser Menge enthalten sind, indessen weniger, seitdem bei der Anilinfabrikation geringere Mengen von Essigsäure angewendet werden.

Aceton, welches namentlich in den Producten der-

jenigen Fabrikanten auftritt, die bei der Destillation aus gusseisernen Retorten Kalk zusetzen.

Ein grosser Theil dieser fremdartigen Beimengungen wird durch Rectificiren des Productes entfernt; doch bleibt immer noch eine beträchtliche Quantität derselben im Anilin zurück.

Zur Werthbestimmung der käuflichen Aniline muss man zunächst das specifische Gewicht bestimmen. Die Dichtigkeit des Anilins ist = 1,028, die des Toluidins = 1,001 bis 1,002. Ein Anilin, dessen Dichtigkeit geringer ist als 1,000, enthält Aceton oder Benzol; übersteigt das spec. Gewicht eines Anilins 1,030, so enthält es Nitrobenzol oder andere dichte Körper.

Eine fernere wichtige Probe ist die, das zu prüfende Anilin mit wenigstens der Hälfte seines Gewichtes Schwefelsäure, die mit der dreifachen Menge Wasser verdünnt worden, zu behandeln. Es bildet sich ein dicker Teig von schwefelsaurem Anilin, den man mit Wasser verdünnt, um das Salz in Lösung zu bringen; sind theerartige Verbindungen, ferner Nitrobenzol etc. vorhanden, so schwimmen diese auf der Oberfläche der Lösung.

Wird das Anilin einer fractionirten Destillation unterworfen, so müssen die unter 180° sowie die über 200° C. übergehenden Antheile beseitigt werden.

Destillirt man dasselbe Anilin in Gegenwart einer geringen Menge Aetznatron, und unterwirft man das Destillat einer neuen Destillation, so muss letzteres bei denselben Temperaturgraden übergehen, wie das Anilin selbst. Beobachtet man hierbei, wie das häufig der Fall ist, eine bedeutende Temperaturdifferenz, so enthält das geprüfte Anilin Essigsäure oder Derivate derselben, deren Gegenwart den Siedepunkt verrückt hat.

Das Vorhandensein dieser verschiedenen Unreinigkeiten giebt häufig zu mancherlei Irrthümern Anlass. Oft glaubt der Fabrikant ein hochhaltiges Anilin vor sich zu haben, während er in Wirklichkeit nur mit einem unreinen Producte zu thun hat.

Die fractionirte Destillation giebt somit Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Zusammensetzung des im Handel vorkommenden Anilins bezüglich seines Gehaltes an reinem Anilin und an Toluidin; doch lässt sich durch diese Operation das Anilin vom Toluidin nicht trennen, denn wenn man ein Gemisch dieser beiden Alkaloide der Destillation unterwirft, so geht es, sobald die Flüssigkeit die Temperatur von 182° — den Siedepunkt des Anilins — erreicht hat, bis zu der von 198° — dem Siedepunkte des Toluidins — ununterbrochen in die Vorlage über.

Indessen bleibt dabei das Thermometer ziemlich lange stationär, zuerst zwischen 187° und 188°, dann zwischen 192° und 193°.

Die bei diesen beiden Temperaturen übergehenden Flüssigkeiten sind bestimmte Gemische; die erstere, zwischen 187° und 188° übergehende, enthält zwei Theile Anilin auf einen Theil Toluidin und hat das specifische Gewicht = 1,018; die zweite hingegen, welche zwischen 192° und 193° überdestillirt, besteht aus einem Theile Anilin und zwei Theilen Toluidin, ihre Dichtigkeit ist = 1,010. Diese spec. Gewichte entsprechen genau den mitt-

leren Dichtigkeiten der in den Verhältnissen von 2:1 und von 1:2 absichtlich hergestellten Gemische beider Alkaloide.

Aus Vorstehendem ergibt sich als unbestreitbar, dass es jedenfalls vorzuziehen ist, Anilin und Toluidin, jedes für sich, von möglicher Reinheit darzustellen*), und dieses Ziel muss unter den jetzigen Verhältnissen jeder rationelle Fabrikant von verkäuflichem Anilin zu erreichen streben.

Ueber die Mittel zur Trennung des Toluidins von Anilin haben wir Jahrgang 1865 S. 97 eine Mittheilung von Brimmeyer gebracht, der zufolge die Trennung nach der etwas modifizirten Methode von Gerhard mittelst Oxalsäure vorgenommen werden soll. Bei der naheliegenden Aussicht, dass der rationelle Betrieb der Theerfarbenfabrikation die Scheidung von Anilin und Toluidin fordern werde, ist es Aufgabe der technischen Berichterstattung, die neueren Studien über diese Frage zu besprechen.

Hugo Müller in London gab in der Zeitschrift für Chemie und Pharmacie 1864 das folgende, von ihm mit Vortheil befolgte Verfahren an. Der Siedepunkt des Toluols soll nach ihm bei 110—113° C. liegen, und er versichert, es liefere bei 111—113° siedendes Toluol das Toluidin sofort als eine feste und schön krystallisirte Masse. Aber es ist für die Darstellung von grösseren Mengen von Toluidin durchaus nicht nöthig. Toluol von constantem Siedepunkt anzuwenden, dessen Darstellung jedenfalls grosse Schwierigkeiten hat, sobald es sich um grosse Mengen handelt. Es genügt vollkommen ein Toluol anzuwenden, das in grösseren Quantitäten zwischen 108 und 114° überdesillirt. Bei der Ueberführung des Toluols in Nitrotoluol hat man einige Vorsicht anzuwenden, weil das Toluol grosse Neigung hat Binitrotoluol zu bilden. Man wendet am besten Schwefelsalpersäure an und lässt diese wie bei der Darstellung des Nitrobenzols langsam zum Toluol treten. Die Reduction des Nitrotoluols mit Eisen und Essigsäure geht eben so leicht von Statten wie die des Nitrobenzols und man erhält das Toluidin als eine krystallinische Masse, die nun wie folgt weiter gereinigt wird.

Es dient zu diesem Zweck der flüchtigere Theil (bei 80 bis 100° siedend) vorzüglich aus Heptylhydrür (C₇H₁₆) bestehende Kohlenwasserstoff der Burmesenaphta oder des amerikanischen Petroleums, welches letztere jetzt sehr leicht zu erhalten ist. Es genügt schon einfaches Uebergiessen des rohen Toluidins mit diesem Kohlenwasserstoff um alle noch anhängende flüssige Base zu entfernen; durch Auflösen und Umkrystallisiren aus dieser Flüssigkeit erhält man das Toluidin als vollkommen farblose Krystallisation, die selbst bei längerem Aufbewahren sich nicht bräunt. Es lassen sich auf diese Weise mit Leichtigkeit selbst grosse Mengen chemisch reinen Toluidins darstellen. Die erwähnten Kohlenwasserstoffe des Petroleums besitzen im Vergleich mit anderen ähnlichen Körpern ein auffallend geringes Lösungsvermögen und besonders sind es die

*) Ueber die Mittel, dies zu erreichen, vergleiche man diese Zeitschrift Jahrgang 1865, S. 97 und die nachfolgende Zusammenstellung des über diese Frage erschienenen. Die Red.

harzartigen Körper, welche darin wenig und zum Theil ganz unlöslich sind.

Im vorliegenden Fall kommt die nicht unbedeutende Löslichkeitsdifferenz des Toluidins und anderer ähnlichen Basen in diesen Kohlenwasserstoffen in Anwendung.

Berard & Riche (Zeitschrift für Chemie und Pharmacie 1863) benützten die bei der Rectification des Anilin zuletzt übergehenden dickflüssigen Oele, aus welchen sich bald ein fester Körper abscheidet, der durch Abpressen, Umkrystallisiren aus Wasser und zuletzt aus Alkohol ge-

reinigt werden kann und aus Acetoluidin $\left. \begin{matrix} C_{14} H_7 \\ C_6 H_5 O_2 \\ H \end{matrix} \right\} N$

besteht. Durch Kochen mit Kalilauge wird es nur langsam zersetzt, beim Destilliren über Aetzkali zerfällt es aber in Toluidin und Essigsäure.

Ebenfalls auf die Bildung der Acetverbindungen und deren verschiedenes Verhalten ist das Verfahren von Greville Williams (Zeitschrift für Chemie und Pharmacie 1864) gegründet.

Er fand, dass man durch Cohobiren von Anilin mit starker Essigsäure Acetanilid erzeugen könne und dass diess beim fortgesetzten Erhitzen in einer Retorte übergeht und sich im Hals derselben krystallinisch anlegt. Auch kann es durch Auflösen der Acetverbindung in Wasser und Krystallisiren erhalten werden. Das durch Destillation gewonnene stellt eine paraffinähnliche Masse, das durch Krystallisation aus Wasser erhaltene kleine farblose Blättchen dar. Sein Schmelzpunkt liegt nach Greville Williams bei 100° (der des Acetoluidins nach Riche & Berard bei 145° C.); sein Siedepunkt bei 295° (der des Acetoluidins nach Riche & Berard zwischen 310 und 350° C.)

Staedeler & Arndt (Mittheilungen aus dem analytischen Laboratorium in Zürich, Juli 1864) bedienen sich ebenfalls des erwähnten dicklichen Rückstandes, der sich bei der Anilindestillation ergibt, oder sie sättigen das von Nitrobenzol und Oelen vorher gereinigte Rohanilin mit starker Essigsäure und erhitzen in einer Retorte allmähig bis auf 220° C. steigend, bei welcher Temperatur das Uebergehende im Retortenhalse erstarrt. Der Rückstand in der Retorte (Acetanilin und Acetoluidin der Hauptsache nach) wird in siedendem Wasser gelöst, woraus die beiden Körper auskrystallisiren und sich trennen lassen. Das Acetoluidin schießt in langen Nadeln, das Acetanilin in kleinen Körnern oder kleinen Blättchen an. Die so getrennten Körper sind noch zu reinigen, was durch Kochen ihrer weingeistigen Lösungen mit Kali geschehen kann, wobei sich einerseits Toluidin, anderseits Anilin ausscheiden. Das Toluidin kann durch Lösen in Weingeist und Krystallisiren gereinigt werden, das Anilin durch Darstellen eines Salzes, Umkrystallisiren desselben und Wiederzerlegen mit Kali- oder Natronlauge.

Der Schmelzpunkt des Acetoluidins wurde = 145,5° gefunden, der des Acetanilins = 106°,5 C.

Das Acetanilin fängt nach Staedeler & Arndt schon bei 100° C. an sich zu verflüchtigen und sublimirt rasch bei 200° C.

Für industrielle Zwecke reicht die Trennung der aus

der wässerigen Lösung angeschossenen Krystalle vollkommen aus.

Ueber Verstraet's Verfahren zur Fabrication von Schwefelsäure ohne Bleikammern. Von Barreswil. — Um bei der Schwefelsäurefabrikation die Bleikammern entbehrlich zu machen, sind bereits zahlreiche Versuche unternommen worden, von Clement Désormes' Glaskammern an, welche heutzutage sehr billig hergestellt werden könnten, bis auf Kuhlmann's Röhren zur Darstellung der Schwefelsäure mit Platinschwamm; alle diese Versuche gaben aber nicht die gewünschten Resultate und immer noch werden neue Bleikammern aufgestellt. Allerdings sind die bedeutenden Vortheile dieser Apparate nicht in Abrede zu stellen. Wenn einerseits durch ihre Anlage ein beträchtliches Kapital unbeweglich wird, so erfordern sie dafür anderseits zur Erzielung eines bedeutenden Productionsquantums und eines regelmässigen Betriebes fast gar keine Handarbeit.

Hrn. Verstraet liegt der Gedanke, die Anwendung der Bleikammern verwerfen zu wollen, sehr fern; er gesteht vielmehr zu, dass sie für die Schwefelsäurefabrikation im Grossen ihrem Zwecke durchaus entsprechen. Er empfiehlt seinen Apparat nur für die — übrigens sehr häufigen — Fälle, wo eine Schwefelsäurefabrik in der Nähe nicht vorhanden ist, sowie für den stets zu befürchtenden Fall, dass man Gefahr läuft, durch die übermässigen Forderungen der Schwefelsäurefabrikanten, welche durch die Selbstkosten ihres Products und durch die Schwierigkeiten des Transports desselben leicht zu Monopolisten werden, gedrückt und gehemmt zu werden.

Verstraet's Apparat besteht aus Steinzeug. Bei den Dimensionen, mit welchen derselbe in der Anlage dieses Industriellen (rue des Tournelles, 43, in Paris) im Betriebe steht, nimmt er einen Flächenraum von 40 Quadratmetern ein, und liefert, bei einem Anlagekapital von 7000 Francs, nach der Angabe des Erfinders täglich 1000 Kilogr. Schwefelsäure von 50° B.

Der Apparat besteht aus kolbenähnlichen Gefässen oder Ballons ohne Boden, welche so über einander stehen, dass sie zwölf, in zwei parallelen Reihen von je sechs aufgestellten Säulen bilden, welche der Verf. mit Nr. 1 bis 6 und 7 bis 12 bezeichnet. Jede Säule besteht aus fünf Ballons, und diese sind sämmtlich mit Kokesstückchen gefüllt.

Die Säule Nr. 1 nimmt die Schweflig- und Salpetrigsäuregase auf, und diese streichen dann nach und nach durch die ganze Reihe der durch Röhren mit einander verbundenen Säulen. Von der Säule Nr. 2 ziehen die allsinn indifferent gewordenen Gase durch die Esse der Fabrik ab.

Während sich die Gase in dieser Weise vorwärts bewegen, fällt die Säure als Regen aus dem oberen Theile jeder Säule auf die Kokesstückchen hinab, benetzt diese und sammelt sich in unten angebrachten Reservoirs, aus denen sie mittels Pumpen in ähnliche, über den Säulen angebrachte Reservoirs zurück gehoben wird, aus denen sie von Neuem in Regenform auf die Kokesstückchen hinab fliesst und zwar nun nicht mehr in die Säulenreihe, aus

welcher sie kommt, sondern in die nächste Reihe. Den beiden Säulenreihen wird, dem Gange des Betriebes entsprechend, Wasserdampf zugeführt, welcher durch die bei der Verbrennung des Schwefels entwickelte Ueberhitze erzeugt wird; die Verbrennung des Schwefels erfolgt auf gewöhnliche Weise.

Drei in einer Reihe am Kopfe des Systems aufgestellte und mit Salpetersäure zur Hälfte gefüllte Ballons nehmen das heisse Schwefligsäuregas auf, welches die Salpetersäure zersetzt und sich schon theilweise in Schwefelsäure umwandelt. (Dieser Theil des Apparates wird noch eine wichtige Vervollkommnung erhalten.)

Nun treten die Schweflig- und Salpetrigsäuregase in die erste Säule Nr. 1 und streichen dann durch das ganze System hindurch.

Die Säure, welche durch die Säulen 12, 11, 10 und 9 gegangen ist, sammelt sich in einem gemeinsamen Behälter. Sie ist die schwächste und wird in die Säulen 7 und 8 gepumpt, aus denen sie nach und nach in die Säulen 6, 5 und 4 tritt, dann in die Säule Nr. 1 zurück gelangt und in die Säule Nr. 3 gehoben wird, worauf sie endlich aus der Säule Nr. 2 definitiv fertig abfließt; sie zeigt dann 50 bis 53° B. Eine und dieselbe Pumpe dient nach einander zum Heben der verschiedenen Flüssigkeiten.

Der Erfinder, welcher mit seinem sinnreichen Apparate, wie das Ausschussmitglied, Hr. Barral sich selbst zu überzeugen Gelegenheit hatte, in fabrikmässigem Massstabe gearbeitet hat, berechnet für sein Product einen Gestehungspreis, welcher dem der in Bleikammern erzeugten Säure ziemlich nahe kommt.

Der Verf. möchte dieses nicht so bestimmt behaupten, wie Hr. Verstraet selbst, denn der Verbrauch an Salpeter muss nach der Meinung des Verf. etwas beträchtlich sein. Auch glaubt derselbe, dass bei der Anwendung von Kiesen die Schwierigkeiten sich mehren werden, dass namentlich der Verlust an Salpeter zunehmen wird. Doch muss er, davon abgesehen, zugeben, dass in sehr vielen Fällen die Anwendung dieses Apparates sehr vortheilhaft sein wird; derselbe dürfte insbesondere dazu geeignet sein, die Fabrikation chemischer Producte in Länder zu verpflanzen, wohin sie noch nicht gedungen ist, sowie auch dazu, in manchen Fällen die Fabrikanten, welche Schwefelsäure consumiren, von den hohen Preisen und besonders von den plötzlichen Preisschwankungen derselben — den unvermeidlichen Folgen jedes Monopols — unabhängig zu machen.

(Aus dem Bulletin de la soc. d'enc., durch polyt. Journal.)

Ueber Magnesia-Tiegel von H. Caron. —

Der Verf. empfiehlt zu verschiedenen Schmelzversuchen Tiegel aus Magnesia zu bereiten, welche sich leicht bereiten lassen. Sie sind unschmelzbar und haben vor den Kalktiegeln den grossen Vorzug, dass sie weit haltbarer sind. Der Verf. hat Magnesia-Tiegel, die bereits drei Jahre lang der Atmosphäre und der Feuchtigkeit ausgesetzt waren und sich noch verwenden lassen. Magnesia und Kalk sind um so geeigneter zur Darstellung von Tiegeln

(und Ziegeln), als diese Erden mit Eisenoxyd keine schmelzbare Verbindungen bilden, wie die Kieselerde.

(Compt rend. d. Zeitschr. für Chemie.)

Ueber die Darstellung der Phtalsäure und der Chloroxynaphtalinsäure im Grossen; von P. und E. Depouilly. — In seiner grossen, 1832 bis 1845 veröffentlichten Arbeit über die Derivate des Naphtalins hat Laurent angegeben, welche complicirten Resultate die mehr oder weniger lang andauernde Einwirkung des Chlors auf das Naphtalin ergibt. Er erhielt ein Gemenge mehrerer Körper, unter anderen:

Naphtalinchlorür $C_{20}H_8, Cl_2$;

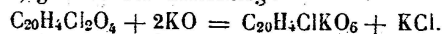
Naphtalinbichlorür $C_{20}H_8, Cl_4$;

Chloronaphtalinbichlorür $C_{20}H_7Cl, Cl_4$.

Er isolirte diese verschiedenen Chlorverbindungen durch Waschen und Krystallisationen aus Aether und abermalige Behandlung der flüssigen Chlorverbindungen mit Chlor während drei Tagen; er führte dann neue Scheidungen und Krystallisationen aus und schliesslich mechanische Trennung der Krystalle durch Auslesen.

Wiederholt man diese Versuche, so bleibt oft das Chloronaphtalinbichlorür, welches nur in geringer Menge vorhanden ist, in den ätherischen Mutterlaugen mit den öligen Chlorverbindungen gelöst.

Durch Behandlung des Naphtalinbichlorürs mit siedender Salpetersäure erhielt Laurent eine neue Säure, die Phtalsäure $C_{16}H_6O_8$. Das Chloronaphtalinbichlorür gab ihm bei gleicher Behandlung Phtalsäure und ein Product von butterartiger Consistenz, aus welchem er mittelst Aether und Alkohol einen krystallisirten Körper auszog, das Chloroxynaphtylchlorür $C_{20}H_7Cl_2O_4$, welches durch alkoholische Kalilösung zu Chloroxynaphtalinsäure $C_{20}H_5ClO_6$ umgewandelt wird, gemäss der Gleichung:



Die Salze der Chloroxynaphtalinsäure zeigen verschiedene, sehr schöne Färbungen; aber die sehr geringen Mengen, die nach Laurent's Verfahren erhalten wurden, erlaubten nicht, Anwendungen derselben aufzusuchen.

Wir behandeln das Naphtalin, in der Kälte, mit chlor-sauren Alkalien und Salzsäure. Dieses Mittel, Chlor auf das Naphtalin einwirken zu lassen, führt zu unerwarteten Resultaten. Man kann rasch, und in Einer Operation, eine grosse Menge Chlor dem Naphtalin zutreten lassen und eine grosse Menge von Naphtalinbichlorür und Chloronaphtalinbichlorür neben einer sehr geringen Menge Naphtalinchlorür $C_{20}H_8, Cl_2$ erhalten. Letzteres, und andere öartige Chlorverbindungen, kann man durch Abpressen und Anwendung von Lösungsmitteln beseitigen.

Das Gemenge von Naphtalinchlorür und Chloronaphtalinbichlorür wird mit Salpetersäure im Wasserbad behandelt. Diese langsame Einwirkung erlaubt, eine grössere Menge Chloroxynaphtylchlorür zu erhalten; eine heftigere Einwirkung würde diese Chlorverbindung zu Phtalsäure umwandeln.

Bei dieser gemässigten und gleichzeitigen Einwirkung der Salpetersäure auf die beiden Bichlorüre wird das Naph-

talinbichlorür zu Phtalsäure und der grössere Theil des Chloronaphtalinbichlorürs zu Chloroxynaphtylchlorür umgewandelt. Es scheidet sich ein Gemenge ab, aus welchem man die Phtalsäure mittelst siedenden Wassers auszieht; man lässt sie krystallisiren und wandelt sie in der früher von uns angegebenen Weise zu Benzoëssäure um. Der in Wasser unlösliche Theil wird mit Aetzkalien in wässerigen Lösungen behandelt; das Chloroxynaphtylchlorür wird zu chloroxynaphtalinsäurem Alkali umgewandelt und als solches aufgelöst; die Lösung wird von dem Rückstande getrennt und nach dem Neutralisiren dieser Lösung mit einer Mineralsäure scheidet sich die Chloroxynaphtalinsäure in noch unreinem Zustande aus. Um sie zu reinigen, behandelt man ihr neutrales Natronsalz mit so viel Alaun, dass ein verunreinigender brauner Farbstoff ausgefällt wird; die filtrirte Flüssigkeit scheidet auf Zusatz einer Mineralsäure die Chloroxynaphtalinsäure als ein hellgelbes Krystallpulver aus.

Die Chloroxynaphtalinsäure ist strohgelb, krystallinisch. Sie sublimirt zu schönen Nadeln. Sie ist wenig löslich in kaltem, löslicher in siedendem Wasser; sie ist löslich in Alkohol, Aether und Benzol. Durch concentrirte Schwefelsäure wird sie gelöst und durch Wasser aus dieser Lösung wieder unverändert abgeschieden. Sie ist eine verhältnissmässig starke Säure, welche die essigsauren Alkalien zersetzt. Sie verbindet sich mit unorganischen und organischen Basen zu verschieden gefärbten Salzen. Das Kalisalz, das Natron- und das Ammoniaksalz sind leicht löslich in Wasser, weniger löslich in überschüssigem Alkali, löslicher bei Gegenwart von Essigsäure; sie sind dunkelroth und ihre Lösung ist blutroth. Das Kalksalz scheidet sich aus einer siedenden Lösung in goldgelben und seideartigen Krystallen aus, die in kaltem Wasser nur wenig löslich sind. Das Barytsalz ist wenig löslich und schön orange-farben. Das Thonerdesalz ist dunkel-krapproth; das mittelst eines Eisenoxydulsalzes erhaltene Eisensalz ist ein aus Kügelchen bestehender fast schwarzer Niederschlag. Das Kupfersalz ist lebhaft roth; das Bleisalz capucinerfarben, das Nickel- und das Kobaltsalz granatfarben, das Quecksilbersalz lebhaft roth. Das Anilinsalz ist schön roth; das Rosanilinsalz ist grün, in Wasser löslich und theilt demselben eine schöne kirschrothe Färbung mit.

Die Salze, welche die Chloroxynaphtalinsäure mit den Metalloxyden und den organischen Basen bildet, sind in der Malerei, der Zeugdruckerei und der Färberei anwendbar. Die Chloroxynaphtalinsäure färbt die nicht gebeizte Wolle intensiv roth; mit anderen Farbstoffen gemischt giebt sie verschiedene Schattirungen, und sie wird als Farbmateriale gute Dienste leisten.

(Bull. de la soc. chim. D. Annal. d. Chem.)

Ueber die Fabrikation des Kalksuperphosphats findet sich in den Mittheilungen des Gewerbe-Vereins für das Königreich Hannover eine längere Behandlung von Stromeyer, deren Einleitung mehr eine Zusammenstellung der Eigenschaften und Zusammen-

Polyt. Zeitschrift. Bd. XI.

setzung der verschiedenen Modificationen der Phosphorsäure und ihrer Kalisalze ist, die wir glauben weglassen zu dürfen, uns an den praktischen Theil am Schlusse jenes Aufsatzes haltend. Es wird hervorgehoben welches die hauptsächlichsten Rohstoffe sind, Knochen, Knochenkohle, Apatit, Phosphorit, Sombrierit und Koprolith und dann fortgeführt wie folgt.

Ich bemerke dass man bei reinem drittelphosphorsaurem Kalk ($3\text{CaO}, \text{PO}_5$) 2 Atome Schwefelsäure oder, wenn man sehr ökonomisch sein will, $1\frac{1}{2}$ anzuwenden hat, um in Wasser löslichen, phosphorsauren Kalk $\text{CaO}, 2\text{HO}, \text{PO}_5$ oder auch $3\text{CaO}, 3\text{HO}, 2\text{PO}_5$ zu erzeugen. Nach dem Gehalt seines Materials an $3\text{CaO}, \text{PO}_5$ und dessen Atomgewicht (155,4) berechnet der Fabrikant die für denselben nöthige Schwefelsäure, wozu dann noch die kommt, welche CaO, CO_2 und CaF ganz ohne Nutzen verzehren. Letztere beiden Kalksalze sind deshalb sehr unwillkommene Bestandtheile der Rohmaterialien. — Der Schwefelsäure muss so viel Wasser zugesetzt werden, dass es gerade hinreicht, um zusammen mit ihrem Hydratwasser dem entstehenden schwefelsauren und sauren phosphorsauren Kalk Krystall- und chemisch gebundenes Wasser zu liefern. Die Mischung erstarrt dann bald zu einer festen trocknen Masse, die keine künstliche Trocknung erfordert.

Die Knochen werden, wie schon erwähnt, gewalzt, oder besser gedämpft, getrocknet und gemahlen. Die Mineralien werden unter schweren Kantensteinen (Kollermühlen) zerkleinert und gesiebt, oder zuerst gewalzt und dann auf gewöhnlichen Kornmühlen gemahlen. Die Kantensteine wiegen 2 bis 3 Tons jeder. 2 solcher Steine mahlen 10 Tons Koprolithen in 10 Stunden. Ein Walzwerk mit 4 Paar gewöhnlicher Mühlsteine von 0,9 Meter Durchmesser zerkleinert in 10 Stunden 28 Tons.

Das Pulver der Koprolithen wird in einem Cylinder, in welchem sich eine Achse mit Armen umdreht, mit der nöthigen Menge etwas verdünnter Schwefelsäure gemengt. Arbeitet man bloss mit Koprolithen, so nimmt man ihr gleiches Gewicht Schwefelsäure von 53°B. oder 1,57 spez. Gewicht, was 68 Proc. SO_3, HO und 32 Wasser entspricht.

Die englischen Fabriken haben stets eigene Anlagen zur Bereitung der nöthigen Schwefelsäure, ohne welche in der That ein vortheilhafter Betrieb dort kaum möglich sein würde. Die Säure von der angegebenen Stärke wird durch ein mässiges Eindampfen der Kammersäure, welche schon 48°B. (1,5 spez. Gew. = 61 Proc. SO_3, HO) zeigt, in Bleipfannen erhalten, und wird die letzte kostbare Concentration in Glas oder Platingefässen, die theure Verpackung und der Transport dadurch erspart.

Da sich bei der Einwirkung der Säure schädliche Gase, Kohlensäure und Fluorkieselsäuregas entwickeln, so ist der Mischcylinder unter einem Schornsteine aufgestellt. Der flüssige Brei wird dann auf den Boden des Lokals abfliessen lassen, wo er nach einiger Zeit erstarrt. Mit einem Mischcylinder 2 Meter lang, 1 Meter im Durchmesser, kann man in 5–6 Minuten 300 Kilogramm Superphosphat erzeugen und das in 10 Arbeitsstunden sich 90–100 Mal wiederholen lässt, 28–30 Tons täglich. Zu 1000 Tons Superphosphat waren z. B. erforderlich:

500 Tons Koprolihen, Ausgraben etc. à 31,25 Frcs.	
pr. Ton	15,625
Grundpacht, Zinsen etc. à 15 Fr.	7,500
Transport zur Fabrik à 10 Fr.	5,000
Trocknen und Pulvern à 8 Fr. 75 Ct.	4,375
500 Tons Schwefelsäure à 52° B. à 75 Fr.	37,500
1000 Tagelöhne à 5 Fr.	5,000
Säcke, Emballage à 10 Fr.	10,000
	85,000 Frcs.

1000 Tons Superphosphat à 135 Fr. = Fers. 135,000

Davon gehen ab:

Miethzins und Steuer 10 Proc.	13,500	
Reparaturen, Abnutzung, Zinsen à 5 Proc.	6,750	33,750
Agentur und Annoncen	13,500	101,250
	Obige Kosten	85,000
	Also Avance	16,000

oder per Ton 16 Frcs. (6 Gr. 4 Pf. per Ctr.).

Zu 1000 Tons Knochensuperphosphat nimmt man:

300 Tons Koprolithen	19,500
250 » Knochen à 120 Fr.	30,000
460 » Schwefelsäure à 75 Fr.	33,750
1000 Tagelöhne	5,000
Verpackung	10,000
	<hr/> 98,000
1000 Tons à 155 Fr.	155,000
Davon ab wie früher	34,000
	<hr/> 121,000
Fabrikationskosten	98,000
Nutzen	<hr/> 23,000

also 23 Fr. per Ton (9 Gr. 2. Pf. oder Fr. 1. 15 per Ctr.).

Die Fabrik des Herrn Lawes zu Deptford bei London liefert 400 Tons wöchentlich oder 20,000 jährlich (400,000 Ctr.).

Der Verkaufspreis der Superphosphate bestimmt sich nach der Menge durch Wasser ausziehbarer Phosphorsäure, die in unlöslichem Zustande wird kaum gerechnet, da ihre Wirkung auf dem Felde zu langsam ist. Nach den jetzt geltenden Preisen stickstofffreier Superphosphate kostet 1 Pfund löslicher Phosphorsäure $4\frac{1}{2}$ —5 Gr.

Der Gehalt an löslicher Phosphorsäure darin variiert etwa von 10—20 Proc. Der Fabrikant garantiert den Gehalt bis auf 1 Proc. Bei uns stellen sie meistens ihre Lager unter die Aufsicht der landwirtschaftlichen Versuchsstationen.

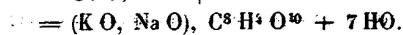
Anstatt der Schwefelsäure kann man auch Salzsäure zur Darstellung des Superphosphates anwenden. Sie wirkt besser, weil das entstehende Chlorecalcium löslich ist, und nicht wie der schwerlösliche schwefelsaure Kalk den noch unangegriffenen phosphorsauren einhüllt und der Zersetzung entzieht; allein ein gleiches Aequivalent Salzsäure ist meist theurer als Schwefelsäure, und sie kostet Brennmaterial, weil man eine Lösung erhält, die man eintrocknen muss, da die Salzsäure zu viel Wasser enthält, als dass die entstehenden Salze (Ca Cl und Ca PO_5) es binden können. Das damit hergestellte Superphosphat soll bei trockener Jahreszeit eine bessere Wirkung wie das mit Schwe-

felsäure zeigen, weil das Chlorcalcium Wasser aus der Luft anzieht und zerfließt. Sodafabrikanten können damit ihre oft schwer verkäufliche Salzsäure verwerthen, aber die Rübenzuckerfabrikanten haben gefunden, dass das Chlorcalcium in die Rüben übergeht und die Reinigung des Zuckers erschwert.

Metalle und Metallurgie.

Ueber das Verkupfern von Gusseisen nach Weil. — Es ist vor Kurzem F. Weil in Paris (rue des Petites-Écuries, Nro. 13) gelungen, unmittelbar auf dem Gusseisen eine ununterbrochene und sehr feste haftende Kupferschicht niederzuschlagen, deren Dicke er durch die gewöhnlichen Hilfsmittel der Galvanoplastik nach Belieben verstärken kann. Die Richtigkeit der von Weil angegebenen Resultate haben bereits Chevalier und Gaultier de Claubry bestätigt. Zur Prüfung seines Verfahrens im Laboratorium von Payen wurden in einem aus Steinzeug bestehenden Gefässe, in 4 Liter Wasser 750 Gramme Seignettesalz und 400 Gramme käufliches Aetznatron gelöst; mit dieser Flüssigkeit wurde dann eine Lösung von 175 Grm. Kupfervitriol in 1 Liter Wasser vermischt, und auf diese Weise eine klare, blaue Flüssigkeit, ein alkalisches Kupferbad erhalten, welches bei der Temperatur von $+20^\circ \text{C}$. am Baumé'schen Aräometer 19° zeigte. Das mittelst dieses Bades zu verkupfernde Gusseisen wird in folgender Weise abgebeizt: Die zu verkupfernden Gegenstände werden in eine Beize gebracht, welche aus Wasser mit 8% Schwefelsäure bereitet wird, nach 30 Minuten aus derselben herausgenommen, dann in filt. Wasser gelegt, nach $\frac{1}{2}$ Stunde mit einer Kratzbürste aus Eisendraht abgekratzt, hernach mit einem dünnen Zinkdraht umwickelt, und mittelst desselben in dem alkalischen Kupferbade aufgehängt. Nach vierundzwanzig, achtundvierzig oder besser nach zweiundsiebenzigstündiger Eintauchung zeigen sich die Gegenstände sehr schön verkupfert; sie werden nun mit Wasser abgespült und mit einer Kratzbürste aus Messingdraht sehr scharf gebürstet, wobei sich auch nicht das geringste Theilchen des Kupferüberzuges löslöst.

Die angegebenen Salzmengen entsprechen 2 Aequivalenten Weinsäure auf 1 Aequivalent Kupferoxyd, da der Kupfervitriol



(Bullet. de la soc. d'Encouragement, d. Dingl. Journ.).

Nachschrift. Zu obiger Mittheilung können wir hinzufügen, dass im technischen Laboratorium des Polytechnikums Gelegenheit gegeben war, die Verkupferung vieler grösserer Gusseisengefässe auszuführen. Dieselben sollten nur auf der Innenseite eine Kupferschicht erhalten. Diejenigen, welche nicht einen ebenen Rand hatten, wurden mit einem aussen angelötheten Weissblechrand versehen,

eine etwas schwächere Beizze als obige (2–3% SO_3) angewendet und die Kupferlösung nebst einigen Zinkstreifen hineingebracht. Die Kupferschicht war blank, hellroth, festhaftend, glatter als die Gusswand und hielt starke mechanische Reibung aus, ohne zerstört zu werden. By.

Ueber die Wiedergewinnung von reinem Silber aus Photographie-Rückständen von Dr. van Monckhofen. — 1) Aus alten Bädern. — Man setze zur filtrirten Flüssigkeit so viel Ammoniak hinzu, bis der Anfangs entstandene Niederschlag sich wieder gelöst hat; dann versetze man sie mit schwefligsaurem Ammoniak oder leite einen Strom von Schwefligsäuregas hindurch. Darauf erhitze man die Flüssigkeit etwa eine Stunde lang bis 40°C. , wodurch alles Silber in absolut reinem Zustande ausgefällt wird. — Diese Methode ward, wie ich glaube, zuerst von Stas empfohlen. Das auf solche Weise erhaltene Silberpulver kann man nach gehörigem Auswaschen durch Auflösen in Salpetersäure gleich wieder zu Niträt verarbeiten.

2) Aus den Waschwässern. — Die Waschwässer können in einem Fasse gesammelt werden, in welches man eine Kupferplatte stellt, worauf sich binnen etwa 24 Stunden alles Silber niederschlägt. Nachdem die Flüssigkeit erneuert und ein genügendes Quantum von grauem Silberpulver gesammelt worden, löst man das Letztere in Salpetersäure und behandelt es auf die angegebene Weise mit Ammoniak und schwefligsaurem Ammoniak.

3) Aus Papier. — Die Filtern werden nach und nach verbrannt; die erhaltene und gesammelte Asche wird gewogen und mit einer gleichen Gewichtsmenge Salpetersäure behandelt, die mit ihrem zweifachen Volum Wasser verdünnt worden. Alles Silber wird dadurch aufgelöst. Man filtrire, giesse das Filtrat in das bereits erwähnte, die Kupferplatte enthaltende Fass, und behandle das aus der Lösung niedergeschlagene Silber auf die angegebene Weise.

4) Aus Chlorsilber. — Das Chlorsilber wird in Ammoniak gelöst, und dann mit schwefligsaurem Ammoniak behandelt. Das Silber schlägt sich in ganz reinem Zustande nieder.

Jedes in Ammoniak gelöste Silbersalz wird durch Behandlung mit schwefligsaurem Ammoniak reducirt. In Flüssigkeiten, welche auf die angegebene Weise bis 40°C. erwärmt werden, erfolgt die Fällung vollständig innerhalb etwa einer halben Stunde; bei gewöhnlicher Temperatur hingegen sind dazu 24 Stunden erforderlich, nach deren Verlauf sich alles Silber vollständig niedergeschlagen hat.

(Aus dem Bulletin belge de la Photographie; durch die Chemical News u. Dingl. polyt. Journal).

Nachschrift. Wenn man genöthigt ist, auf den feuerigen Weg zur Reduction solcher Abfälle zu verzichten, so mögen obige Verfahrensarten empfehlenswerth sein. Im Uebrigen ist nichts einfacher, als die Silbergewinnung daraus, indem man das Papier in Asche verwandelt, die Flüssigkeiten mit Kochsalzlösung fällt, das Chlorsilber sammelt, mit Aetzkalklösung mischt, kochend eindampft und die trockene Masse mit Soda unter Zusatz von etwas Borax ein-

schmilzt. Es geht leichter, wenn man mit Aetzkalklösung vorher kocht, obschon es nicht durchaus nöthig ist. By.

Schlagloth für Hartlöthungen. — Ein treffliches Schlagloth für Hartlöthungen erhält man nach Kleitzinsky, wenn man vier Theile Zinn und sechs Theile Wismuth zusammenschmilzt, in den heissen Metallfluss rasch 18 Theile Zink einträgt und nach erfolgtem Zusammenschmelzen 72 Theile Kupfer zusetzt; nach dem Klarschmelzen wird die Masse unter öfterem Umrühren mit einem Stahldrahte durch Eingiessen in Wasser granulirt.

Verfahren zum Verkupfern und Verzinnen des Eisendrahtes, von Otte zu Commercay. — Ottes Verfahren zum Verkupfern der zur Drahtfabrikation bestimmten Eisenstäbe, welche das Zieheisen nur einmal zu passiren haben, besteht darin, dieselben, ohne sie vorher abzubeizen, mit einer schwachen Zinkschicht zu überziehen, bevor sie in das gewöhnlich angewendete Bad von schwefelsaurem Kupferoxyd gebracht werden. Zu diesem Zwecke giebt es verschiedene Methoden; die von Otte angewendete ist eine sehr einfache: der Eisenstab wird in mit gewöhnlicher käuflicher Salzsäure angesäuertes Wasser gelegt, in welches man Zinkplatten — gleichviel ob von altem oder von neuem Zink —, und zwar in dem Verhältniss von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Kilogr. des letzteren auf 100 Kilogr. Eisen, bringt, worauf sich sofort eine electro-chemische Wirkung zeigt. Das Zink löst sich und schlägt sich auf dem Eisen nieder, letzteres nimmt eine weisslich graue Färbung an, und nach Verlauf von zwei Stunden ist der Stab hinlänglich vorbereitet, um in die gewöhnliche Kupfervitriollösung gebracht zu werden, in welcher man ihn 5 bis 6 Minuten lang liegen lässt. Dabei nimmt er eine ziegelrothe, etwas matte Farbe an; passirt er nun einmal das Zieheisen, so erhält er eine schöne kupferrothe Oberfläche und der verkupferte Draht ist fertig.

Der auf diese Weise verkupferte Eisendraht, welcher so allgemein angewendet wird, hat den Fehler, dass er sich leicht oxydirt: dieser Nachtheil würde sich bedeutend vermindern und in Folge dessen würde sich die Haltbarkeit der Springfedermatrizen, bei denen der die Federn befestigende Bindfaden in Folge der Oxydation des Drahtes bald zerreisst, wesentlich vermehren lassen, wenn man den letzteren, anstatt ihn zu verkupfern, mit einer Art Messing überzüge oder noch besser verzinnete.

Um den Draht zu vermessen, verfährt man auf folgende Weise: In dem gewöhnlichen Kupfervitriolbade löst man Zinnchlorür (das käufliche Zinnsalz), und zwar auf 1 Th. Kupfervitriol $\frac{3}{4}$ Th. Zinnsalz, und bringt die auf die angegebene Weise galvanisirten (verzinkten) Stäbe in dieses Bad. Nachdem sie 5 bis 6 Minuten in demselben verweilt und eine schmutzig röthliche Farbe angenommen haben, entfernt man sie aus der Flüssigkeit und bringt sie in's Zieheisen, wonach der Draht eine schöne strohgelbe oder goldgelbe, von der anhaftenden Kupferzinnlegirung gebildete Oberfläche zeigt.

Indessen besteht, wie schon angedeutet, das beste

Mittel, den Draht vor Oxydation möglichst zu schützen, darin, ihn durch das folgende Verfahren zu verzinnen. Die auf dem oben beschriebenen Wege verzinkten Stäbe werden mit Platten von reinem Zink verbunden und dann zwei Stunden lang in einem Bade gelassen, welches zusammengesetzt ist aus:

Wasser	100 Kilogr.
Weinsäure	2 „
Zinnsalz	2 „
Käuflicher Soda	3 „

Zunächst wird die Weinsäure in Wasser gelöst; dann bringt man die angegebene Menge Zinnsalz in einen leinenen Sack, den man in die Weinsäurelösung hängt; es entsteht ein weisser Niederschlag, der beim Umrühren der Flüssigkeit verschwindet.

Hat man auf diese Weise eine klare Lösung erhalten, so setzt man derselben langsam und in kleinen Portionen 3 Kilogr. gewöhnlicher käuflicher Soda, die vorher in der nöthigen Menge Wasser gelöst worden, hinzu, worauf sich unter Aufbrausen ein weisser Niederschlag ausscheidet; das Bad ist nun fertig und wird bei der gewöhnlichen Temperatur verwendet.

Die zum Ausziehen bestimmten und mit mehreren Platten von reinem Zink garnirten Eisenstäbe — auch Quincailledraht lässt sich auf diese Weise behandeln — werden in dieses Bad gebracht und bleiben zwei Stunden lang darin; nach Verlauf dieser Zeit erscheinen sie mattweiss, nehmen aber durch einmaliges Passiren des Zieheisens die Farbe und den Glanz von polirtem Zinn an.

(Le Génie industriel, d. polyt. Centralblatt.)

Phosphorkupfer für technische Zwecke. — Bei Versuchen Abel's über die Festigkeit des phosphorhaltigen Kupfers brach ein Kupferzain von 1 Quadrat-zoll Querschnitt bei einer Belastung von ungefähr 25000 Pfund, ein gleicher Zain von Kanonenmetall bei einer solchen von 32000 Pfund, während dazu bei einem aus Kupfer mit 0,5 Proc. Phosphor bestehenden Zaine 38389 Pfd., und bei einem solchen aus Kupfer mit 1,4 Proc. Phosphor über 47,000 Pfd. erforderlich waren. Obgleich diese Versuche die weit grössere Tenacität des phosphorhaltigen Kupfers ausser Zweifel stellten, so ward die Verwendung dieser Verbindung zum Geschützgusse doch durch praktische Schwierigkeiten verhindert. Zu telegraphischen Zwecken ist Phosphorkupfer untauglich.

Es schliesst sich nachstehende Mittheilung hier an.

Im Jahre 1848 nahm Alexander Parkes zu Birmingham ein Patent auf die Verwendung von Verbindungen des Kupfers, Zinks, Nickels und anderer Metalle mit Phosphor.

Die Resultate der von Parkes insbesondere mit Kupfer angestellten Versuche waren sehr günstig, namentlich in Bezug auf Tenacität, Härte und Gleichartigkeit der Legirung. Er empfahl die Anwendung derselben zu Röhren, Schiffsbeschlägen, Walzen für den Kattundruck und zu mannichfachen andern Zwecken.

Seit jener Zeit hat Parkes mehrere (nicht veröffentlichte) Patente auf Abänderungen und Verbesserungen seines ursprünglichen Verfahrens erhalten und gegenwärtig wird

die Fabrikation von phosphorhaltigem Kupfer — mit $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Proc. Phosphorgehalt — auf den ausgedehnten Werken der Stephenson Tube Company zu Birmingham, mit welcher der Patentirte in Verbindung getreten ist, mit Erfolg betrieben.

Die Legirung lässt sich sowohl im heissen als im kalten Zustande schmieden, ziehen und walzen, und ihre erfolgreiche Verwendung zur Fabrikation von Röhren, Druckwalzen, Schiffsbeschlägen und verschiedenen anderen Zwecken liefert den Beweis, dass die von Parkes ihr zugeschriebenen Eigenschaften — nämlich grosse Härte und Homogenität, feine und gleichartige Textur und bedeutende Tenacität wirklich besitzt. In Folge dieser Eigenschaften wird sie vorzugsweise zur Anfertigung grosser Walzen für den Zeugdruck angewendet.

Die günstigen Ergebnisse des ganzen Fabrikationszweiges werden übrigens, allem Anschein nach, von der sorgfältigsten Auswahl der Materialien und von gewissen Details der bei der Herstellung dieser Metallverbindung auszuführenden Manipulationen bedingt.

(Chem. News, d. polyt. Journal.)

Bequemes Amalgamiren der Zinkplatten nach B. W. Gibsons. — In eine flache Schale giesst man 2 Unzen rohe Salzsäure, 1 Drachme einer gesättigten Sublimatlösung und $\frac{1}{2}$ Unze Quecksilber. Die Zinkplatten werden ohne Weiteres in die Flüssigkeit getaucht und das Quecksilber mit einer Zahnbürste darauf gerieben. Das überschüssige Quecksilber muss man gut ablaufen lassen, weil die Zinkplatten sonst sehr spröde werden.

(Chem. News, d. polyt. Journal.)

Platinplattirte Schalen für chemische Laboratorien. (Von Sy & Wagner in Berlin.)

— In der Mai-Versammlung 1865 des Vereins für Gewerbflaiss in Preussen legte Dr. Stahl Schmidt eine in der Fabrik von Sy und Wagner gefertigte Kupferschale vor, welche im Innern mit Platin plattirt war, und die er von den Genannten namentlich zu dem Zwecke erhalten hatte, um festzustellen, wie weit diese Fabrikate zu chemischen und technischen Operationen tauglich seien. Schon vor vielen Jahren hat sich die genannte Fabrik mit diesem wichtigen Gegenstande beschäftigt, ohne jedoch befriedigende Resultate zu erlangen. Stets zeigte sich die Platindecke so porös, dass beim Abdampfen oder Stehenlassen von Säuren in der Schale das Kupfer aufgelöst und so bald der Zusammenhang zwischen beiden Metallen vollständig aufgehoben wurde. Besonders war diess in erhöhtem Masse der Fall, wenn unter gleichen oder ähnlichen Umständen gleichzeitig eine höhere Temperatur angewendet wurde. Durch kostspielige Versuche ist es nunmehr Sy & Wagner gelungen, platinplattirte Schalen darzustellen, welche sich durch vorzügliche Arbeit, durch Billigkeit und besonders durch ihre Brauchbarkeit auszeichnen. Der Preis derselben beträgt etwa ein Sechstel von dem der massiven Platinschalen und kann noch geringer gestellt werden; wenn die Platinschale dünner gearbeitet wird. Wenngleich es bis jetzt nur gelungen ist, einfache Schalen

für chemische Laboratorien anzufertigen, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass auch grössere Gegenstände, wie Abdampfkessel für Schwefelsäurefabriken, sich in nicht langer Zeit werden darstellen lassen. In den gefertigten Schalen können die verschiedensten Säuren in jeder beliebigen Concentration Wochen lang aufbewahrt werden, ohne dass eine Spur Kupfer gelöst wird. Man kann ferner die Säuren sowohl im Wasserbade, wie auch über freiem Feuer in denselben erhitzen, ja selbst concentrirte Schwefelsäure darin abdampfen, ohne dass besonders in letzterem Falle durch die hohe Temperatur das Platin sich ablöst oder das Kupfer von den Säuren angegriffen wird.
(Verhandl. d. Vereins z. Beförd. d. Gewerbfleisses in Preussen.)

Nahrungsmittel.

Ueber die Bereitung des Kaffees. Von Prof. v. v. Liebig: — Der Verfasser ist zu seinen Versuchen über die zweckmässigste Bereitungsweise des Kaffees ursprünglich durch die Absicht veranlasst worden, einen Kaffee-Extract darzustellen, welcher für Reisende und Armeen auf dem Marsche dienlich sein könnte, und er hat bei dieser Gelegenheit zuerst den Einfluss der Luft oder des Sauerstoffs der Luft auf den Kaffee wahrgenommen, durch welche seine guten Eigenschaften sehr wesentlich verschlechtert werden; er hat gefunden, dass ein wässeriger heisser Auszug der gerösteten Kaffeebohnen, welcher frisch für den Genuss sich vollkommen eignet, beim raschen oder langsamen Verdampfen in hoher und niedriger Temperatur durch die Berührung mit der Luft seinen angenehmen Geschmack nach und nach völlig verliert; es bleibt eine schwarze, extractartige Masse, welche sich nicht mehr vollständig in kaltem Wasser löst und sich wegen ihres üblen Geschmackes nicht mehr geniessen lässt.

Für alle Methoden der Kaffeebereitung ist es zunächst erforderlich, die Kaffeebohnen mit der Hand zu sortiren; man findet darunter häufig fremde Dinge, Splitter, Holz, Vogelfedern, in der Regel eine Anzahl ganz schwarzer, verschimmelter Bohnen, die man sorgfältig aussondern muss; der Geschmacksinn ist so fein, dass ihm auch die kleinste fremde Beimengung nicht entgeht.

Kaffeebohnen von dunkler oder dunkelgrüner Farbe sind meistens gefärbt; es ist bei diesen nothwendig, die Farbe mit etwas Wasser abzuwaschen, und die Bohnen mit einem warmen Leinentuche abzutrocknen; bei den hellen Sorten ist dieses Waschen unnöthig. Die nächste Operation, welche man vorzunehmen hat, ist das Rösten. Von der Röstung hängt die gute Beschaffenheit des Kaffees ab; die Bohnen sollten eigentlich nur bis zu dem Punkte geröstet werden, wo sie ihre hornähnliche Beschaffenheit verloren haben, so dass man sie auf einer gut geschärften Kaffeemühle mahlen, oder, wie im Orient geschieht, in einem hölzernen Mörser zu einem feinen Pulver zerstoßen und zerreiben kann.

Der Kaffee enthält bekanntlich einen krystallinischen Körper, das Caffein, welcher auch Thein genannt wird,

da er ebenfalls einen Bestandtheil des Thees ausmacht; dieser Stoff ist flüchtig, und alle Sorgfalt muss darauf gerichtet werden, denselben im Kaffee zu erhalten. Dies geschieht, wenn man die Bohnen langsam röstet, bis sie eine hellbraune Farbe angenommen haben. In den dunkelbraun gerösteten Bohnen ist kein Caffein mehr; sind die Bohnen schwarz, so sind die Hauptbestandtheile der Bohnen völlig zerstört, und das Getränk, welches man daraus bereitet, verdient den Namen Kaffee nicht mehr.

Die gerösteten Kaffeebohnen verlieren mit jedem Tage der Aufbewahrung an ihrem aromatischen Geruche in Folge der Einwirkung der Luft, welche die durch das Rösten porös gewordenen Bohnen leicht durchdringt. Diese schädliche Veränderung kann zweckmässig verhütet werden, wenn man am Ende der Röstung, ehe die Bohnen aus dem noch sehr heissen Röstgefässe geschüttet werden, dieselben mit Zucker bestreut; auf 1 Pfund Kaffeebohnen genügt 1 Loth Zucker. Der Zucker schmilzt sogleich und durch starkes Umschütteln und Umrühren verbreitet er sich auf alle Bohnen und überzieht sie mit einer dünnen, aber für die Luft undurchdringlichen Schicht Caramel; sie sehen alsdann glänzend aus, wie mit einem Firniss überzogen, und verlieren hierdurch beinahe ganz ihren Geruch, der natürlich beim Mahlen wieder aufs stärkste zum Vorschein kommt. In Wien und in den böhmischen Bädern, wo man die Kaffeebereitung aus dem Grunde versteht, wird der Bedarf an Bohnen täglich geröstet, und zwar in einer offenen eisernen Pfanne (Eierkuchenpfanne), wobei man besser als in geschlossenen Gefässen den Grad der Röstung überwachen kann.

Nach dieser Operation schüttet man die Bohnen aus dem Gefäss, in welchem sie geröstet worden sind, auf ein Eisenblech und verbreitet sie zu einer dünnen Schicht, so dass sie rasch erkalten. Lässt man die heissen Bohnen zusammengehäuft liegen, so erhitzen sie sich durch die Einwirkung der Luft, fangen an zu schwitzen; und wenn die Masse gross ist, so steigt das Erhitzen bis zum vollständigen Entzünden. Die gerösteten Bohnen müssen an einem trockenen Orte aufbewahrt werden, da der Zucker, mit welchem sie überzogen sind, leicht Feuchtigkeit anzieht.

Beim Rösten bis zur hell kastanienbraunen Farbe verlieren die rohen Bohnen 15 bis 16 Procent, und der aus diesen gerösteten Bohnen durch siedendes Wasser darstellbare Extract beträgt 20 bis 21 Procent von dem Gewichte der rohen Bohnen. Der Gewichtsverlust ist sehr viel grösser, wenn die Röstung weiter, bis zur dunkelbraunen oder schwarzen Farbe der Bohnen, fortgesetzt wird.

Während die Bohnen beim Rösten an Gewicht verlieren, nimmt ihr Volumen durch Aufschwellen zu. 100 Volumen roher Bohnen geben nach dem Rösten 150 bis 160 Volumen, oder 2 Mass grüner Bohnen geben 3 Mass gerösteter.

Die üblichen Methoden der Kaffeebereitung sind: 1) Filtration; 2) Infusion und 3) Kochen. Die Filtration giebt oft, aber nicht immer, einen guten Kaffee. Wenn das Aufgiessen des siedenden Wassers auf das Kaffeepulver langsam geschieht oder das Wasser nicht rasch durchläuft, so kommen die Tropfen mit zu viel Luft in Berührung, deren Sauerstoff die aromatischen Theile verändert, oft ganz zer-

stört; auch ist die Extraction unvollkommen. Anstatt 20 bis 24 Procent löst das Wasser nur 7 bis 10 Procent Extract auf und man verliert mithin 11 bis 13 Procent.

Die Infusion geschieht, indem man das Wasser zum Sieden bringt, den gemahlene Kaffee hinein schüttet, sodann das Kochgefäß vom Feuer entfernt und etwa 10 Minuten lang ruhig stehen lässt. Der Kaffee ist zum Gebrauch fertig, wenn das auf der Oberfläche des Wassers schwimmende Pulver beim Umrühren leicht zu Boden sinkt. Diese Methode gibt einen sehr aromatischen Kaffee, aber von geringerem Extractgehalte.

Das Kochen, wie es im Orient gebräuchlich ist, gibt einen vortrefflichen Kaffee; man setzt dort das Kaffeepulver mit kaltem Wasser auf das Feuer und lässt die Flüssigkeit nur bis zum Aufwallen kommen; das feine Kaffeepulver wird dort mitgetrunken. Bei längerem Sieden, wie diess häufig bei uns geschieht, werden die aromatischen Theile verflüchtigt; der Kaffee ist alsdann reich an Extract, aber arm an Aroma.

Als die beste Methode der Kaffeebereitung hat der Verfasser folgende gefunden; sie ist eine Verbindung der zweiten und dritten Methode. Bei der Bereitung des Kaffees behält man sein gewohntes Verhältniss von Wasser und geröstetem Kaffee bei; ein kleines Blechgefäß, welches 1 Loth roher Bohnen fasst, mit gerösteten Bohnen angefüllt, gibt ein Mass ab für zwei sogenannte kleine Tassen Kaffee von mässiger Stärke.

Die gerösteten Bohnen werden erst vor der Bereitung des Getränkes gemahlen; gröblich feines Pulver ist dem staubartig feinen vorzuziehen. Gemahlene Kaffee im Vorrath zu halten ist entschieden nachtheilig. Man bringt das Wasser mit $\frac{3}{4}$ des Kaffeepulvers, welches man zur Bereitung verwenden will, zum Sieden und lässt diese Mischung volle 10 Minuten kochen. Nach dieser Zeit wird das zurückbehaltene Viertel Kaffeepulver eingetragen und das Kochgeschirr sogleich vom Feuer entfernt; es wird bedeckt und 5 bis 6 Minuten lang stehen gelassen. Beim Umrühren setzt sich alsdann das auf der Oberfläche schwimmende Pulver leicht zu Boden und der Kaffee ist jetzt, vom Pulver abgossen, zum Genusse fertig. Angenommen, man wolle sich 8 kleine Tassen Kaffee machen, so misst man mit dem erwähnte Blechgefäß 4 Mass Kaffeebohnen ab; 3 Mass davon werden zuerst und dann das vierte Mass gemahlen und beide Portionen getrennt gehalten. Man misst alsdann 8 volle Tassen Wasser ab, setzt die drei Mass Kaffeepulver zu, und verfährt bis zu Ende, sowie eben beschrieben worden ist. Man kann, um alles Pulver abzusondern, den fertigen Kaffee vor dem Serviren durch ein reines Tuch fließen lassen; in der Regel ist diess nicht nöthig und für den reinen Geschmack oft nachtheilig.

Das fertige Getränk soll eine braune, nicht schwarze Farbe haben; es ist immer trübe, wie etwa mit Wasser verdünnte Chocolate. Die trübe Beschaffenheit des nach dieser Methode bereiteten Kaffees kommt nicht vom aufgeschlämmten Kaffeepulver, sondern von einem eigenthümlichen butterartigen Fette her, wovon die Bohnen etwa 12 Procent enthalten und welches durch starkes Rösten zum Theil zerstört wird. Ein geringer Theil von Hausenblase oder

der Haut eines Seefisches fällt das Kaffeepulver sehr rasch und klärt den Kaffee. Bei der gewöhnlichen Bereitung des Kaffees bleibt häufig mehr als die Hälfte der löslichen Theile der Bohnen im Kaffeesatz zurück.

Der Verfasser bemerkt, dass man, um die nämliche gute Meinung von dem nach seiner Methode bereiteten Kaffee zu gewinnen, welche er selbst davon habe, man nicht den Geschmack des gewöhnlichen Getränkes zum Muster nehmen dürfe, sondern mehr die guten Wirkungen beachten müsse, welche sein Kaffee auf den Organismus habe. Er fügt hinzu, dass Viele, welche mit der dunkeln oder schwarzen Farbe den Begriff von Stärke oder Concentration verbinden, den nach seiner Methode bereiteten Kaffee für dünn und schwach halten; bei diesen ist es dem Verfasser häufig gelungen, durch Färbung desselben mit gebranntem Zucker oder einer Kaffeesurrogate, wodurch er eine schwarze Farbe bekam, eine bessere Meinung für seinen Kaffee zu gewinnen.

Der wahre Kaffeeschmack ist den meisten Menschen so unbekannt, dass viele Personen, die den Kaffee des Verfassers zum ersten Male trinken, seinen Geschmack beanstanden, weil er nach den Bohnen schmecke. Ein Kaffee aber, der nicht nach den Bohnen schmeckt, ist kein Kaffee mehr, sondern ein künstliches Getränk, dem man irgend ein anderes, ähnliches substituiren kann; daher kommt es denn, dass die Getränke aus den Kaffeesurrogaten, gerösteter Cichorienwurzel, gelben Rüben, Runkelrüben, wenn man eine Spur gebrannten Kaffee hinzufügt, von dem ächten Kaffee von den Meisten nicht unterschieden werden können und dass die Kaffeesurrogate eine so grosse Verbreitung gefunden haben. Eine dunkelbraune Brühe, welche empyreumatisch schmeckt, ist für die meisten Menschen Kaffee. Theesurrogate giebt es nicht, weil jeder Theetrinker weiss, wie Thee schmeckt.

Man schreibt dem Kaffee in der Regel erhitzen Eigenschaften zu und er wird als Getränk aus diesem Grunde von vielen Personen gemieden, allein diese erhitzen Eigenschaften gehören den flüchtigen Produkten an, welche durch die Zerstörung der Bestandtheile des Kaffees beim Rösten erzeugt werden. Der nach der Methode des Verfassers bereitete Kaffee ist durchaus nicht erhitzen, und der Verfasser hat gefunden, dass er nach dem Mittagessen genossen werden kann, ohne die Verdauung zu stören, was, wenigstens bei dem Verfasser, die regelmässige Folge des Genusses von stark gebranntem Kaffee ist.

Möge man nicht erschrecken vor der Anzahl der Operationen! Es wird viel schlechter Kaffee getrunken, der bei gleichem Kostenaufwande vortrefflich sein könnte, wenn man sich mehr Mühe bei der Bereitung gäbe! Die Köchinnen sollten von den Hausfrauen in diesem Punkte mehr überwacht werden, wenn die Hausfrau den Kaffee nicht selbst bereiten will. (D. polyt. Centralblatt.)

Neue Beobachtungen über die Conservation des Weines, von L. Pasteur. — Pasteur hat früher über die Veränderungen, welche der Wein mit dem Alter erleidet, über die Krankheiten des Weines, und über die Mittel, denselben ohne Veränderung aufzubewahren, meh-

rere Mittheilungen gemacht*). Die Ergebnisse seiner Studien über diesen Gegenstand lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

1) Der Wein reift, d. h. geht aus dem Zustande des jungen Weines in den des alten Weines über, fast ausschliesslich durch den Einfluss des Sauerstoffs der Luft.

2) Der Wein verdirbt nicht von selbst, durch eine innere, von unbekannten Ursachen herrührende Bewegung. Wenn er krank wird, so geschieht dies stets durch die Wirkung parasitischer Vegetationen, welche unter verschiedenen Einflüssen sich in dem Wein entwickeln.

3) Die Absätze des Weines rühren ausschliesslich theils von einer durch den Sauerstoff der Luft hervorgebrachten Oxydation, theils von der Gegenwart der erwähnten Parasiten, theils und am häufigsten von diesen beiden vereinigten Ursachen her.

4) Die von dem Einfluss des Sauerstoffs herrührenden Absätze sinken meist in dem Wein zu Boden und adhären der Gefässwand. Die Ausscheidungen, welche der Gegenwart der Parasiten ihre Entstehung verdanken, schwimmen dagegen immer in dem Wein und sind deshalb sowohl in physikalischer als in chemischer Hinsicht schädlich.

5) Die wichtige Aufgabe der Conservation der Weine besteht einzig darin, die Entwicklung der Weinparasiten zu verhindern, oder, mit anderen Worten, deren Keim zu zerstören oder besser ihre eigenthümliche Lebensfähigkeit zu unterdrücken.

Man hat gesagt, der Wein sei eine Flüssigkeit, deren verschiedene Bestandtheile beständig durch gegenseitige schwache Verwandtschaften auf einander wirken und so langsam Verbindungen bilden, wie in dem Gemisch einer Säure und eines Alkohols nach und nach die betreffende Aetherverbindung entsteht. Diese Ansicht über die Natur des Weines und über die fortschreitende Veränderung seiner Eigenschaften ist nach Pasteur falsch, d. h. derselbe zieht nicht in Zweifel, dass nach und nach ohne den Einfluss des Sauerstoffs der Luft ätherartige Veränderungen im Wein entstehen mögen, aber er behauptet, dass diese Wirkung im Vergleich mit den von ihm bezeichneten Wirkungen als unmerklich anzusehen sei. Junger Wein, in verschlossenen Gefässen bei Abschluss der Luft aufbewahrt, setzt nichts ab, ändert seine Farbe nicht und erhält kein Bouquet. Wenn derselbe Wein dagegen dem Einfluss des Sauerstoffs der Luft ausgesetzt ist, so erleidet er sowohl im Dunkeln als am Licht, schneller jedoch am Licht, folgende Veränderungen:

1) Er trübt sich bedeutend und bildet einen Absatz, so dass er ein schmutziges Ansehen annimmt, mag er weisser oder rother Wein sein. 2) Er verliert gänzlich den Geschmack des jungen Weines. 3) Seine Farbe wird derjenigen eines Weines, welcher 10, 20 oder mehr Jahre alt ist, gleich. 4) Er nimmt im höchsten Grade den Geschmack und das Bouquet gewisser Weine Madeiras und Spaniens an.

Alle diese Wirkungen, welche beim Altwerden der Weine in Folge des Einflusses des Sauerstoffs der Luft eintreten, können nun auch im Laufe einiger Wochen her-

vorgebracht werden. Aber der Einfluss des Sauerstoffs ist stets, obschon in verschiedenem Grade, mit der langsamen Wirkung cryptogamischer Vegetationen verbunden, denen der Wein eine Freistätte giebt, und welche die Quelle aller seiner Veränderungen sind.

Es ist unerlässlich, die Keime dieser Parasiten zu zerstören, wenn man will, dass der Wein rasch und sicher den Charakter des alten Weines annehme, ohne zu verderben. Pasteur hat vor einiger Zeit mitgetheilt, dass dieser Zweck dadurch erreicht werden kann, dass man den Wein kurze Zeit einer höhern Temperatur aussetzt, dabei aber hinsichtlich des praktischen Werthes dieses Verfahrens einige Reserven gemacht, weil er glaubte, dass seine Versuche nicht hinreichend lange gedauert hätten. Er hat dieselben nun durch fernere Versuche vorvollständig und dabei die Richtigkeit der früher erhaltenen Resultate bestätigt gefunden.

Die erste zu beantwortende Frage war die nach dem unmittelbaren Effekt der Temperaturerhöhung. Man könnte nicht daran denken, das neue Conservationsverfahren anzuwenden, wenn dasselbe irgendwie die Qualität des Weines beeinträchtigen würde. Nach vielfachen Versuchen mit französischen Weinen sehr verschiedenen Ursprungs glaubt Pasteur nun aber mit voller Sicherheit behaupten zu können, dass der Wein, nachdem er erhitzt und wieder erkaltet ist, seine Farbe nicht verändert hat (die Farbe ist eher lebhafter als schwächer geworden), dass er nichts von seinem Bouquet verliert und dass er durchaus keinen Absatz bildet. Der erhitzte und wieder erkaltete Wein ist überhaupt dem nämlichen Wein im gewöhnlichen Zustande so ähnlich, dass man nur, indem man beide gleichzeitig probirt, eine geringe Verschiedenheit ihrer Eigenschaften wahrnehmen kann. Wenn aber diese Verschiedenheit zu Ungunsten des erhitzten Weines wäre, so würde man doch dem neuen Conservationsverfahren keinen grossen Erfolg versprechen können. Pasteur hat nun aber von einem geübten Weinkoster die zu vergleichenden Weine, über deren Behandlung derselbe nichts wusste, kosten lassen, und derselbe hat in sieben unter neun Fällen dem Wein, welcher erhitzt worden war, den Vorzug gegeben, in Bezug auf die zwei Fälle aber, wo er dem nicht erhitzten Wein den Vorzug zuerkannte, sich dahin ausgesprochen, dass die Differenz der zu vergleichenden Weine sehr gering und fast unmerklich sei. Er hat bei keiner der von ihm gekosteten Proben erhitzt gewesenen Weines einen besonderen, durch das Erhitzen hervorgebrachten Geschmack (goût de cuit) gefunden, obschon seine Aufmerksamkeit ausdrücklich auf diesen Punkt gelenkt worden war.

Wenn auch die Veränderung, welche der Wein durch das Erhitzen erleidet, zu gering ist, um sogleich eine sehr merkliche Verbesserung desselben zu bedingen, so verhält es sich ganz anders in Bezug auf seine Conservation. Man braucht den Wein nur einige Minuten lang auf 60 bis 70° C. zu erhitzen, um ihm eine ausserordentliche Widerstandsfähigkeit gegen alle Krankheiten, denen er sonst unterworfen ist, zu ertheilen. Dies gilt von jedem Wein, weissem und rothem, starkem und schwachem, sehr jungem und mehr oder weniger altem. In Folge seiner letzten

*) S. Jahrgang 1864 S. 61.

Versuche hofft Pasteur, dass schon eine Erwärmung auf 45° C. zur Conservation des Weines ausreichen wird; noch niedriger darf jedoch die Temperatur, welcher man den Wein aussetzt, nicht sein. Dass schon eine Temperatur von 45° ausreicht, dürfte besonders Beachtung verdienen; es dürfte nämlich hiernach möglich sein, besonders in südlichen Gegenden, dem Weine durch die Sonnenwärme, also ohne Aufwand von Brennstoff, die erforderliche Temperatur zu ertheilen, wenn man ihn in Schuppen, die mit doppelten Glaswänden versehen wären, lagern liesse.

In einer frühern Mittheilung hat Pasteur vergleichender Versuche Erwähnung gethan, welche er mit zwei Sorten Pomard-Wein, einem jüngeren und einem alten begonnen hatte. Dieser Wein ist jetzt in allen Flaschen, welche nicht erhitzt wurden, in voller Verderbniss begriffen. In denjenigen Flaschen, welche bis 65° erhitzt wurden, ist der Wein vollkommen unversehrt, ohne den mindesten Absatz, während am Boden der Flaschen, welche den in Verderbniss begriffenen Wein enthalten, die parasitische Vegetation, welche die Verderbniss bedingt, einen zolldicken, lockern Absatz bildet, welcher nur 3 Monate zu seiner Entstehung gebraucht hat. Der erhitzte Wein ist auch im Uebrigen unverändert geblieben, während der Wein, welcher nicht erhitzt wurde, einen bitteren und unangenehmen Geschmack angenommen hat.

Pasteur hatte in der erwähnten Mittheilung auch, jedoch immer noch etwas schüchtern, angegeben, dass der erhitzte Wein eine solche Dauerhaftigkeit erlangt habe, um selbst in einer angebrochenen Flasche ohne Verderbniss aufbewahrt werden zu können. Er ist jetzt im Stande, auch diese Angabe zu bestätigen, wie nach seiner Theorie zu erwarten war. Wenn die Keime der dem Wein eigenthümlichen Vegetationen durch die Wärme zerstört sind, so kann der Wein, wenn er, wie es beim allmäligen Ausgießen aus einer Flasche der Fall ist, mit einem beschränkten Luftvolum in Berührung ist, nur durch die Fortpflanzung der in dieser Luft suspendirten Keime in Verderbniss übergehen; und wird, wenn diese Luft nicht solche Keime enthält, welche sich in dem Wein entwickeln können, ganz unverändert bleiben und nur der directen chemischen Wirkung des Sauerstoffs der Luft unterworfen sein. Der Erfolg entspricht ganz und gar dieser Voraussetzung; unter zehn Fällen, wo man Wein, welcher erhitzt worden war, in einer angebrochenen Flasche stehen liess, sind wenigstens neun, in denen der Wein nicht die mindeste Säuerung erlitt, selbst wenn man ihn Monate lang bei einer Temperatur von 30 bis 35° stehen liess.

Pasteur spricht zuletzt die Ueberzeugung aus, dass das Problem der unbegrenzten Conservation der Weine und des leichten Transportes derselben in alle Gegenden der Erde durch das vorstehend erwähnte Verfahren vollständig gelöst sei. (Le Technologiste, d. polyt. Centralblatt.)

Technische Literatur.

Von Perel's Handbuch zur Anlage und Construction landwirthschaftlicher Maschinen und Geräthe, 2. Band ist das 2. Heft erschienen, welches als Fortsetzung der Bodenbearbeitungsgeräte enthält: Die Grupper, die Eggen, die Walzen und die Dampfpflüge mit directem und indirectem Zugsystem. Wie die frühern Hefte, so zeichnet sich auch das vorliegende durch Reichhaltigkeit und Gediegenheit aus. Kr.

Die Mechanik. — Ein Lehr- und Handbuch zum Gebrauche an Gewerbe- und Realschulen, sowie zum Privatstudium. Von Dr. Julius Wenck, Director der herzoglichen Gewerbeschule zu Gotha. — Leipzig, 1866, Verlag von F. A. Brockhaus. — Dieses Buch reiht sich den früher von demselben Verfasser herausgegebenen Schulbüchern in würdiger Weise an. Eine klare und für den ersten Unterricht passende Darstellungsweise, sowie der Umstand, dass für das Verständniss desselben keine über die ebene Trigonometrie hinausgehende Vorkenntnisse erfordert werden und endlich die zahlreichen, zweckmässig ausgewählten Beispiele machen dieses Buch nicht nur zu einem vortrefflichen Lehrmittel für Schulen, sondern eignen dasselbe ganz besonders auch zum Privatstudium. Kr.

Die Massanalyse. — Ein Handbuch für Chemiker mit Berücksichtigung der Medizin, Pharmacie, Technologie, Agricultur und Hüttenkunde von Dr. H. Graeger, mit drei Tafeln Abbildungen. Bernh. Voigt, Weimar. Auf 10 Bogen ist das Wesentlichste, was diese in neuerer Zeit so eifrig und erfolgreich cultivirte Richtung der chemischen Analyse zu Tage förderte, ganz bündig und zweckentsprechend mitgetheilt. Was die Auswahl der Methoden betrifft, so würde von einem andern Chemiker vielleicht da und dort eine andere als die aufgenommenen gewählt worden sein, indess beruhen solche Ansichten theils auf Gewohnheiten mit einer Methode zu arbeiten, theils auf Rücksichten der Einfachheit, des Zeitaufwandes u. s. w. und im Ganzen darf gesagt werden, dass das Praktische getroffen ist. Wir zweifeln keinen Augenblick, dass die Zusammenstellung Glück machen wird. By.

F. Reinels englisches Receptbuch für Maurer, Tüncher, Stubenmaler, Stukaturarbeiter und Cementierer. Von A. W. Hertel. 2. Auflage. Weimar. Voigt. Für die mit der Ornamentik der Gebäude beschäftigten Techniker eine ganz elementare, aber, wie uns scheint praktische Zusammenstellung von Verfahrensarten. By.