



Illustrirte Gewerbezeitung

Herausgegeben von

Dr. Otto Dammer.

Achtundzwanzigster Jahrgang.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postämter.

Wöchentlich ein Bogen.

Ueber die Theergewinnung aus Braunkohle, Torf und anderen bituminösen fossilen.

(Schluß.)

Nach den uns vorliegenden Untersuchungen enthalten alle bituminösen fossilen fertig gebildete wachsartige, von den Kohlenwasserstoffen durch einen Gehalt von Sauerstoff zu unterscheidende, dem Pflanzenwachs analoge Fettsäuren, welche unzweifelhaft die Grundlage zur Bildung der Kohlenwasserstoffverbindungen durch die trockene Destillation derselben abgeben, wenn auch andererseits eine Verbindung des Wasserstoffs mit dem Kohlenstoff in höherer Temperatur möglich und wahrscheinlich ist.

Der Gehalt der bituminösen fossilen, insbesondere des Torfs, an Fettsäuren hängt jedenfalls von dem diesen entsprechenden Gehalte der Pflanzen, welche zur Bildung derselben dienen, an Pflanzenwachs ab, hierzu tragen die Torfmoose ohne Zweifel wesentlich bei, da besonders der aus diesen erzeugte, sogenannte Moostorf, mit intensiver Flamme brennt, also einen größeren Theergehalt besitzet, was auch durch die vorhandenen Untersuchungen nachgewiesen ist.

Man wird daher behufs der Theergewinnung auch besonders auf diesen sein Augenmerk zu richten haben.

Die Bildung des Moostorfs findet aber hauptsächlich in den höheren Regionen, besonders auf den Plateaus der Soralen statt, da diese sich durch die üppigste Vegetation der Torfmoose und der zur Bildung des Torfs beitragenden Pflanzen, auszeichnen.

Dagegen werden die in den Niederungen entstandene und noch in der Bildung begriffene Torfmoore größtentheils durch Wasserpflanzen, Algen, Gattungen, Niedgräser etc. gebildet, welche schon durch ihren größeren Gehalt an Kieselerde die Qualität des aus demselben entstandenen Torfs verringern, indem hierdurch ein größerer Wassergehalt desselben bedingt wird, in Folge dessen auch der Werth der aus diesem Torf erzeugten Coals zu metallurgischen Zwecken vermindert wird.

Abgesehen hiervon ist die Humusbildung bei diesen Torfen eine bedeutend größere als bei den auf den Höhenen sich erzeugenden, welche letztere größtentheils eine trockene und daher zur Humusbildung weniger geeignete Lage haben, es werden daher die aus dem Torf der Niederungen gewonnenen Theere stets einen größeren Gehalt an sauren organischen Verbindungen (Kreosot und Karbol-

säure) zeigen, als die weniger humustreichen, helleren Moostorfe der Höhenen.

Ferner wird der Kohlenstoffgehalt der aus Ersteren erhaltenen Kohlenwasserstoffverbindungen ein größerer und daher dieselben von höheren specifischen Gewichten sein, da zu deren Bildung kohlenstoffreichere Pflanzen beitragen. Mehrfache an mich ergangene, hierauf bezügliche Anfragen veranlassen mich, noch über die zweckmäßigste Methode der Theergewinnung aus Braunkohle meine auf eigene Erfahrungen begründeten Ansichten anzusprechen, obwohl ich auch insbesondere hierüber mich in meiner oben angezogenen Schrift über diesen Gegenstand bereits ausführlicher äußerte.

In Bezug auf die hierzu zu verwendenden Apparate bemerke ich, daß, wie in allen Dingen, die Erfahrung immer die beste Lehrmeisterin ist, auch hierbei bis jetzt durch dieselbe es sich bestätigt hat, daß den horizontalstehenden Retorten in vieler Beziehung der Vorzug eingeräumt werden muß, was ganz besonders durch zweckmäßige Einrichtung der Feuerungsanlagen für dieselben bedingt wird. Es beruht jedoch ihr Vorzug vor anderen Apparaten, namentlich den stehenden Retorten, nicht allein in größerer Produktionsfähigkeit und niedrigeren Herstellungskosten, sondern auch in einem, sichere Resultate liefernden Betrieb, der sich stets der Beschaffenheit des Materials anpassen läßt.

Wie ich als allgemein bekannt voraussetze ist die Beschaffenheit der Braunkohlen und insbesondere der zur Theergewinnung geeigneten, eine sehr verschiedene; es muß daher selbstverständlich auch ihr Verhalten beim Abschmelzen ein sehr verschiedenes sein und sich danach die Regulierung des Betriebes richten.

Während z. B. die die leichtesten Produkte liefernden Kohlen bei einer Temperatur von 300 bis 350° Cels. der kaum bemerkbaren Dunkelrothglühbige bereits abzuscheiden beginnen und das Abschmelzen bei entsprechender Fällung bei wenig erhöhter Temperatur in angemessenem Zeitraum vollständig erfolgt, bedürfen andere eine um 100 bis 150 und mehr Grad erhöhte Temperatur, um in gleicher Zeit vollständig enttheert zu werden.

Einen wesentlichen Einfluß auf die hierbei ihr größerer oder geringerer Wassergehalt aus, weobald es die überwiegensten Vorteile bietet, dieselben vorher in einen gleichmäßig trockenen Zustand zu versetzen, was am besten durch Formen derselben zu Kohlensteinen geschieht, in welchem Fall sich ihr Wassergehalt ziemlich gleichmäßig auf 20 bis 25 % reducirt, welcher der zur gleichmäßigen Theerentwidelung geeignete zu sein scheint.

Auch in Bezug auf die Produktionsfähigkeit der Retorten ist dieses Verfahren ganz besonders zu empfehlen, da sich dieselben bei gleichem Aufwand an Feuerungsmaterial und Arbeitskräften um mindestens 25 bis 30 % erhöht.

Läßt sich, als durch die Erfahrung begründet annehmen, daß bei achtbündiger Schmelzei, eine Fällung von dreiertheil Tonnen preuß. Maß — à Tonne 7½ Kubf. klarer grubenfechter Kohle, bei Anwendung von Retorten, wie ich deren Dimensionen in meiner Schrift angegeben habe, das entsprechende Verhältnis ist, so kann man dagegen von lufttroffenen Kohlensteinen, welche einen Kubinhalt von 8 Kubfuß im Verhältnis von 8" + 4½" + 2½" Länge, Breite und Höhe haben, ein und eine viertel bis ein und eine dritte Tonne, oder 144 bis 154 Stück, in gleichem Zeitraum abschwelen, wobei sich der Mehraufwand nur auf die Kosten für das Formen und die Vergütung der Borrläthe beschränkt, welchen man recht häufig mit 1½ Sgr. per Tonne veranschlagen kann.

Kann man das angeführte Verhältnis auch nicht für alle Fälle als feststehend betrachten, da sich dieselbe, wie erwähnt, zum Theil nach der Beschaffenheit der Kohle richtet, so ist es doch durchschnittlich als das entsprechende zu betrachten.

Durch comparative Versuche habe ich mich überzeugt, daß weder eine schwächere, noch stärkere Fällung der Retorten zweckmäßiger scheint.

In ersterem Falle, wenn man die Retorte nur mit einer halben oder dritten Tonne beschütten, dagegen die Schmelzei entsprechend verziehen wolle, würde man dadurch einerseits mehr Aufwand an Arbeitskräften haben und gleichzeitig durch das öftere Entleeren einen größeren Verlust an Wärme, welcher stets bei dem Füllen der Retorten stattfindet, außerdem aber auch einen größeren Verlust an Produkt erleiden, welcher bei jedermaliger Fällung durch Verbrennen entsteht; andererseits aber wird, wie die Erfahrung bewiesen hat, ein, wenn auch nicht sehr erhebliche, doch jedenfalls zu beachtende Quantität wie quantitativ geringere Ausbeute erzielt, indem man weniger und spezifisch schwereres Theer erhält, was jedenfalls darin seinen Grund hat, daß bei einer zu schwachen Beschüttung, insbesondere wenn sich die Retorten in etwas zu hoher Temperatur befinden, der die Abführung der Theerdämpfe begünstigende Wassergehalt der Kohlen resp. des aus denselben gebildeten Dampfes, zu schnell erschöpft wird, wodurch sich zugleich die Temperatur in der Retorte zu rasch erhöht, in Folge dessen eine Verbrennung der leichteren, wasserstoffreicheren Produkte herbeigeführt wird.

Ueberdies tritt man dagegen das Maß der Beschüttung, indem man von klarer, zumal mehr pulveriger Kohle eine Tonne oder noch mehr füllt, so wird sich, auch bei entsprechend verlängerter Schmelzeit, stets der Nachtheil herausstellen, daß ein reines Abschwelen nur sehr schwer oder gar nicht zu erreichen ist, indem in Folge der schlechten Wärmeleitfähigkeit der Kohle in der Mitte der Lage ein Kern bleibt, der nicht vollständig enttheert ist.

Einen nicht minder wesentlichen Nachtheil bedingt der Fehler zu enger Abzugsröhre für die Theerdämpfe.

Man findet noch sehr oft, daß dieselben nur von einer Weite von sechs bis acht Zoll und einer Höhe von circa 5" gemacht werden, so daß bei einer lichten Weite der Retorte von 27" an jeder Seite des Deckels ein verschlossener Raum von 10 bis 10½" bleibt, an welchem sich die Theerdämpfe verstopfen und nach dem inneren Raum der Retorte zurückgedrängt werden, wo sie unlosbar zum Theil der Verbrennung ausgesetzt sind ehe sie abziehen können und wodurch ebenfalls eine niedrigere und qualitativ schlechtere Ausbeute herbeigeführt wird.

Verbietet man dagegen das Abzugsrohr bis auf mindestens 18 bis 21", bringt dasselbe möglichst hoch, circa 1½", von der oberen Wandung der Retorte an, so genügt es, denselben eine Höhe von 4 bis 4½" im Vichten zu geben, wobei es zweckmäßig ist, dasselbe um 10 bis 15" nach den Kondensationen zu abfallen zu lassen, um den Abfluß des sich schon in denselben kondensirenden Theers zu befördern. Gewährt auch die Anwendung sogenannter stehender Retorten mancherlei Vortheile, indem man mit denselben einen kontinuierlichen Betrieb unterhalten kann, die Bedienung derselben viel bequemer ist und kaum die Hälfte Arbeitskräfte erfordert, welche zum Betriebe der horizontalgelegenen Retorten nöthig sind, so läßt sich deren Anwendung doch keineswegs befürworten, da einerseits ihre Produktionsfähigkeit im Verhältnis zum Anlagekapital gegenüber den liegenden Retorten diesen wesentlich nachsteht.

Eine stehende Retorte besteht aus drei über einander aufgestell-

ten Cylindern von Gußeisen, welche einen Durchmesser von beinahe 18 bis 21" und eine Höhe von je 5, also zusammen 15" haben.

Es müssen besonders die Wandungen des unteren, der härtesten Blüthige angelegten Cylinders, im Eisen sehr stark, nicht flüchtig unter zwei Zoll genommen werden, da außerdem, wegen der zu großen auf denselben lagernden Last der oberen Cylinder, auch wenn solche durch besondere Träger, was jedoch nicht leicht in hinreichendem Maße geschehen kann, da sich auch diese oft verziehen, dieselben sich leicht drücken, ausbuchen und in Folge hiervon defekt werden.

Es wird durch die größere Eisenstärke das Gewicht derselben unverhältnißmäßig erhöht und kann man die Gesehungskosten einer Retorte recht häufig auf 800 Thlr. veranschlagen.

Rechnen wir, daß eine liegende Retorte von den von mir angegebenen Dimensionen, welche im Durchschnitt ohne Armatur 26 Ctr. wiegt und inclusive derselben bis zu den Kondensationen auf 150 Thaler veranschlagt werden kann, so werden für denselben Kohlenstein, wofür eine stehende Retorte bezuzahlen ist, vier liegende Retorten beschafft werden können. Sind in neuerer Zeit auch bei den stehenden Retorten, besonders in Bezug auf die Konstruktion der im Innern der Retorte befindlichen Abführungsrohre für die Theerdämpfe, mancherlei Verbesserungen gemacht worden, indem man z. B. statt der sich oft verstopfenden durchlöcheren Nieschrober eine Anzahl an einer Spindel über einander aufgestellter durchbrochener Blöcke von Gußeisen anwendet, so bietet doch der Betrieb derselben mannigfache Schwierigkeiten, indem man eben nur eine sich befindet dafür etagende Kohle mit Vortheil in denselben verarbeiten kann.

Hat dieselbe einen zu großen Wassergehalt und ist dabei theerreich, so kommt es oft vor, daß sie sich in größere Klumpen zusammenballt, welche nicht mehr gleichmäßig niederfallen, sondern sich in dem Raume zwischen den Wandungen der Retorte und dem in der Mitte derselben befindlichen Abzugsrohr oder Apparat festsetzen, wodurch hohle Räume in der Retorte entstehen, welche Veranlassung zu Betriebsstörungen und zur Verbrennung des Theers in den Retorten geben.

Ebenso wenig kann eine schmelzende Kohle, wozu gerade die theerreicheren Kohlen, welche einen Theergehalt von 35 bis 45 Pfd. pro Tonne haben, gehören, in denselben verarbeitet werden, da sich hierbei ähnliche Nebensände und Nachtheile wie oben erwähnt herausstellen.

Die Verarbeitung von Kohlensteinen kann in denselben gar nicht stattfinden, da diese keinen dichten Beschluß geben, so daß die Theerdämpfe nicht durch die Abzugsröhre, sondern nach oben abgehen würden.

Es kann daher mit Vortheil nur eine weniger theerreiche und möglichst lufttrockne Kohle in denselben verarbeitet werden. Ueberdies erfordern dieselben beim Betrieb zum Abziehen der Theerdämpfe und Gase die Anwendung eines Exhausters, welcher gleichmäßig nur durch Maschinenkraft betrieben werden kann, da ein Betrieb durch Menschenhände nie gleichmäßig zu erreichen ist; die Maschinenkraft wird, insbesondere da, wo sie nicht schon zu anderen Zwecken vorhanden ist, kostspielig, da zu deren Erzeugung Brennmaterial und Arbeitskräfte gehören.

Kommen Störungen im Betrieb der Maschinen oder des Exhausters vor, so wirkt dies auch sofort födend auf die Arbeit der Retorten, es werden die Theerdämpfe nicht abgeführt und verbrennen in den Retorten, wodurch natürlich nicht unerhebliche Verluste herbeigeführt werden.

In Bezug auf die Produktionsfähigkeit stehen die liegenden Retorten, wie bereits bemerkt, den liegenden im Verhältnis zum Anlagekapital und den Betriebskosten ebenfalls wesentlich nach.

In einer stehenden Retorte werden im ungünstigen Fall, bei Anwendung nasser oder sehr feuerreicher Kohle in 24 Stunden 3 bis 4 Tonnen, im Durchschnitt bei günstigen Verhältnissen 5 bis 6 und im günstigsten Falle höchstens 7 Tonnen Kohle abgeschwelen. In vier liegenden Retorten können dagegen bei Verarbeitung klarer, grubenfechter Kohle und achtbündiger Schmelzeit 9 Tonnen, bei Anwendung von Kohlensteinen dagegen 15 bis 16 Tonnen verzwelt werden, und ist demnach in letzterem Fall die Produktion eine dreifach so große als durchschnittlich bei den stehenden Retorten.

Kerner ist der Aufwand an Feuerungsmaterial in Folge der Konstruktion der Feuerungsanlagen bei den stehenden Retorten unbedingt ein größerer als bei einer zweckmäßig konstruirten Feuerungs-

anlage für liegende Retorten, da bei Ersteren ein großer Theil der Wärme durch Ausstrahlung verloren geht, was bei Letzteren bei weitem nicht in so hohem Grade stattfindet, da, wie dies bei der von mir in meiner Schrift beschriebenen Konstruktion der Feuerungsanlage Jedem einleuchtend sein wird, die Wärme vielmehr im Innern des Ofens konzentriert wird und sich überhaupt der Gang desselben viel leichter reguliren läßt, als dies bei den stehenden Retorten der Fall ist.

Kann es gar keinem Zweifel mehr unterliegen, daß dem in Rede stehenden Industriezweig eine für die Dauer gesicherte Existenz begründet ist, welche unzweifelhaft durch offene Wirthschaft der gegenseitigen Erfahrungen wesentlich gefördert werden würde, so ist es nur zu bedauern, daß zethier hierfür in dieser Beziehung so wenig gescheh, man sich hingegen vielfach bemüht, das Ganze in ein geheimnisvolles Dunkel zu hüllen, um dadurch um so besser seine egoistischen Zwecke zu erreichen.

Heber Bornhardt's Elektrirmaschine zu Sprengungen.

(Von Dr. F. Sarrentzine.)

Erit einer Reihe von Jahren hat man sich vielfach bemüht, das Entzünden von Sprengladungen in Minen und Bohrlöchern durch Elektricität zu bewirken. Man hat dazu die verschiedensten Elektricitätsquellen versucht; man hat Reibungs-Elektrirmaschinen, galvanische Batterien, magnetische Rotationsapparate, Induktionsapparate verwendet, ist aber bei Allem auf verschiedene Schwierigkeiten gestoßen, die eine allgemeine Anerkennung und Anwendung der einen oder andern Methode bis jetzt verhindert haben. Einige Ingenieure der österreichischen Armee namentlich haben sich sehr eifrig mit diesen Versuchen in der Boranstalt beschäftigt, das wenn es gelang eine ganz zuverlässige Art der elektrischen Entzündungen zu ermitteln, namentlich dem Werkzeugindustrie ein sehr schätzenswerthes Widerstandsmittel an die Hand gegeben würde. Viele Civil- und Bergweitsingenieur haben sich in derselben Richtung bemüht, erden weil durch die Absicherung der Bohrlöcher auf gewöhnlichem Wege viele Menschenleben alljährlich verloren gehen, und zweitens weil es nur mit Hüfe von Elektricität möglich ist eine Anzahl von Sprengladungen ganz gleichmäßig zu entzünden, was gefahret, sehr große Gefestnisse und in großer Anzahl loszusprengen, mit einer bedeutenden Ersparnis nicht allein an Pulver, sondern auch in der Zahl der Bohrlöcher.

Eine höchst lehrreiche kritische Zusammenstellung der begünstigten Versuche hat Professor Kühn vor einigen Jahren geliefert, aus welcher mit Klarheit die Ansicht (die auch von vielen Andern, welche sich mit dem Gegenstande beschäftigt haben, vertreten wird) hervorgeht, daß die geeignete Elektricitätsquelle zu diesem Zwecke die Reibungs-Elektrirmaschine sein würde, wenn diese Maschinen so konstruiert werden könnten, daß man sie in einem Kasten luftdicht einschließen und denselben behufs Reinigung nur sehr selten zu öffnen brauchte. Alle anderen Mängel dieser Apparate ist es bereits schon länger gelungen zu beseitigen. Sie sind leicht in einen Kasten luftdicht einzuschließen, der sie vor der Einwirkung der Feuchtigkeit völlig sicher stellt, das Gewicht des ganzen Apparates kann unter 30 Pfd. gehalten und sein Volumen auf $\frac{1}{2}$ Kubfuß beschränkt werden, so daß sie hinreichend leicht zu transportiren sind; die Zerbrechlichkeit der Maschinerie, welche oft befürchtet wurde, ist leicht zu beseitigen, indem man derselben Linienform giebt, ein großes in der Mitte durchbohrtes, etwa zirkuläres Brennglas hat einer Scheibe mächt, oder eine Scheibe von vulkanisiertem Kautschuk anwendet. Aber so lange man die Reibflächen mit Amalgam versehen muß, ist eine kräftige Wirkung der Maschine auch nur durch öfteres Reinigen derselben von dem sich darauf bildenden Oxyd- und Amalgamansätzen zu erzwingen und die Unzuverlässigkeit, eine genügende Wirkung mit den Reibungs-Elektrirmaschinen, eine gleichmäßige Elektricitätsentwidelung zu erzielen, durch ihre Konstruktion und Form der Apparate zu erreichen.

Dieses letzte Hinderniß der Anwendung der Reib-Elektrirmaschinen zu Sprengungen zu beseitigen, ist dem Mechanikus Bornhardt in Braunshweig gelungen. In einem Blechkasten von circa 16 Zoll Breite, einem Fuß Höhe und 8 Zoll Dide, dessen Deckel luftdicht aufgeschraubt ist, befindet sich der Apparat. Der Blechkasten ist in einen dünnen Holzkasten gestellt, der mit amerikanischem Leder

überzogen, mit Handhaben und Schulterriemen versehen ist, um wie ein Tornister getragen zu werden.

Die aus gehärtetem Kautschuk bestehende Reibungsfläche hat 25 $\frac{1}{2}$ Centimeter Durchmesser und liegt auf einer eisernen Achse, welche durch eine Steyrfeder in der Kastenwandung tritt, ohne vorzukommen. Man stellt beim Gebrauche eine kleine Kurbel auf das freie Ende. Das Reibzeug besteht nur aus auf geeignete Weise präpariertem Pelzwerg. Hierin und in der Präparierung der Kautschukfläche liegt das Wesentliche der Erfindung des Mechanikers Bornhardt, wodurch das Reiben des Kastens behufs Reinigung der Maschine auf lange Zeit hin überflüssig gemacht wird. Eigenthümlich ist auch die Einrichtung der Saugarme, der Verdichter Verflüchtungsflache, des von außen durch einen Schlüssel zu bewegenden Entzünders. Der mit der inneren Belegung der Flasche verbundene Leiter ist durch ein Stück gehärteten Kautschuks geführt, welches einen Theil der Wandung des Blechkastens bildet. Die Maschine giebt bei 8 Umdrehungen $\frac{1}{2}$ Zoll, bei 25 Umdrehungen 1 Zoll lange intensive Funken.

Man bedarf bei der Anwendung zu Sprengungen keiner sorgfältigen Isolirungen der Leitungsdrähte, sondern kann dieselben ohne Weiteres auf nassem Graß legen und doch 300 Fuß entfernt mehrere Sprengladungen entzünden. Bei einem Versuche wurden die Leitungsdrähte auf 50 Fuß Länge in den Schnee eingedrückt und dennoch zehn Zündapparate gleichzeitig abgefeuert. Bei Anwendung dünner Drähte kann man beide mehrere Fuß lang durch Wasser legen, ohne daß die Wirkung beeinträchtigt wird.

Diese Maschinen verdienen gewiß die Aufmerksamkeit der betreffenden Techniker, und ihre verhältnismäßig geringer Preis in Anbetracht der soliden und eleganten Ausführung macht die Anschaffung leicht. Sie werden mit 50 Thlern. berechnet.

Eine solche Maschine hat 14 Tage lang in einem sehr nassen Keller gestanden, ist hier sowohl wie außerhalb während dieser Zeit zu mehreren Versuchen benutzt worden, und gab nach Verlauf der 14 Tage genau eben so lange Funken wie beim Einbringen. Ein erster, noch weniger vollkommener drahtiger Apparat wurde in einem Tunnel gehalten gesehen, worin unbeschadet das Wasser so hoch stieg, daß die Maschine mehrere Zoll davon bespült wurde, dennoch konnte sie sofort ohne Anstand zu Sprengungen benutzt werden.

(Dingler polyt. Jour.)

Heber einen Tropfenaspirator und dessen praktische Verwendung in Laboratorien etc.

Von Dr. G. Stammer.

Kürzlich wurde in diesem Journal (Bd. CLXVIII. S. 26) aus der Chemical News ein Aufsatz mitgetheilt, worin Carey Lea einige Apparate zum ununterbrochenen Saugen oder Waschen von Luft beschreibt. Dadurch werde ich veranlaßt, Einiges mitzutheilen, was zu diesem Gegenstande in Beziehung steht, und namentlich von einem einfachen Apparate zu sprechen, welcher den bezogen Zweck in viel vollkommenerer Weise erfüllen dürfte.

Zunächst ist die Anwendung des Wasserstrahls zur Hervorbringung eines Luftstromes durch Saugen und zur Anwendung als Aspirator in Laboratorien durchaus keine neue, und der oben genannte Herr Carey hätte eine ganz einfache Einrichtung dieser Art, wenn auch nicht mit so vielen Aenderungen, wie er sie darstellt, schon in den Annalen der Chemie und Pharmacie für 1852 (Bd. LXXXI. S. 330) finden können, wo B. Johnson (ursprünglich in dem London Chem. Soc. Quarterly Journ. t. IV, p. 186) einen einfachen Aspirator beschrieb und abbildete, der nicht nur auf denselben Prinzip, wie der Vorapparat von Sprengel beruht, sondern im Ganzen genommen auch wenig von dem von Lea emfundenen Apparate abweicht.

Es muß sogar der Johnson'sche Apparat noch vortheilhafter gearbeitet haben als der letztere, da derselbe nach der angeführten Notiz (bei einem Wasserrohr von $\frac{3}{8}$ Weite, einem Abfluß von 1" Länge und $\frac{3}{8}$ Weite) einen, vom Wasserdruck unabhängigen Luftstrom von ungefähr 1 Kubitzoll in der Sekunde, bei einem Wasserverbrauch von etwa 0,65 Kubitzoll lieferte. Dies entspricht einer fähr 1000 K. G. Luft in der Minute, bei einem Wasserverbrauch von circa 700 K. G.

Dagegen erhielt Lea nur 400 R. G. Luft bei einem Verbrauch von 1300 R. G. Wasser. Wenn dies auch weniger in der Konstruktion als in den Größenverhältnissen der Apparate begründet sein wird, so beweist es doch, daß der zuletzt angegebene nicht eben als eine Verbesserung zu betrachten ist.

Johnson fand, daß die Länge des Abflusstrobes von wesentlichem Einfluß auf die Höhe des Wasserdrucks ist, welchen der gesaugte Luftstrom zu überwinden vermag. Bei einer Länge von 25' dieses Rohres konnte ein Wasserdruck von 5' überwunden werden; Lea zieht dagegen nur 15' als den beim Saugen überwindenden Wasserdruck an.

Die Ursache, daß der Johnson'sche Aspirator so wenig Eingang in Laboratorien gefunden hat — und daß der von Lea jetzt beschriebene einen solchen wohl noch weniger finden wird — liegt in dem Uebelstande des starken Wasserverbrauches und des erforderlichen Wasserdruckes. Wenige Laboratorien dürften in der Lage sein, etwa zum Zweck der lange dauernden trocknen Luftströmungen bei Trocknerwinden die erforderliche Wasserleitung zur Verfügung zu haben. Während der ältere Aspirator allerdings eine Ersparnis von etwa 30 % Wasser gegen die gewöhnlichen Aspirationen nachweist, findet bei dem „neueren“ ein ganz und gar ungünstiges Verhältnis statt, indem er ungefähr 3 Vol. Wasser auf 1 Vol. Luftbedarf.

Selbst die Chemiker in Fakultätslaboratorien, wo man lange Wasserleitungen von beliebigem Querschnitt benutzen kann, werden zugaben, daß gegen einen solchen Aspirator immer noch ein gewöhnlicher Glodenaspirator vorzuziehen ist, bei welchem eine umgekehrt im Wasser hängende und durch Gegengewichte in die Höhe gezogene Blechtafel das Saugen oder Blasen bewirkt. Nimmt man die Waage nicht zu klein, so kann man leicht mehrere Tage hindurch ununterbrochen Luft damit saugen und bedarf dazu gar keines Wasserstromes.

Inbessent hat auch diese Vorrichtung ihrer bekannten Nachteile, namentlich in Folge des nicht unerheblichen Raumbedarfs, und ich glaube daher lieber einen anderen Dienst zu erweisen, wenn ich nachdenken einen kleinen Apparat beschreibe, welcher so zu sagen keinen Raum beansprucht, keine Kosten verursacht und mit einer sehr geringen Wassermenge, wie eine solche unter allen Verhältnissen zu beschaffen ist, ausreicht. Die Einrichtung kann man Tropfen-Sauger nennen, weil der saugende Wasserstrom tropfenweise ausfließt. Von wem die Konstruktion herrührt, vermag ich nicht anzugeben; sie würde mir als eine schon länger bekannte von meinem Freunde Dr. Scheibler mitgeteilt. Da ich aber noch keine Angaben darüber fand, und sie gewiß nur wenig verbreitet ist, so habe ich einige Versuche angestellt, um die Wirksamkeit dieses Saugers unter verschiedenen Verhältnissen zu prüfen. Die so erhaltenen Zahlen machen zwar auf Genauigkeit und Vollständigkeit keinen Anspruch, allein sie genügen für den Laboratorien-Gebrauch vollständig, da der Apparat jedenfalls mehr leistet als gewöhnlich erfordert wird.

In seiner einfachsten Gestalt kann man sich den Sauger aus einer ziemlich weiten, unten in eine engere Spitze auslaufenden Glasröhre herstellen; eine gewöhnliche Chlorcalciumröhre von mittlerer Größe reicht dazu vollkommen hin und ist in der nebenstehenden Figur in ihrer Anwendung zum Saugen dargestellt. Durch einen doppelt durchbohrten Kork f steckt man zwei Glasröhren b und c, in der in der Figur angedeuteten Weise. Bei a bringt man einen kleinen Hahn, Glashahn oder Gasbrennerhahn an, und verlängert das Ende d durch Ansetzen beliebiger Röhren bis zu einem Wasserabfluß, Auffangemimer oder dergl. Das Rohr a wird mit einem Wassergefäß in Verbindung gebracht, welches, wie wir gleich sehen werden, nicht groß zu sein braucht und etwa

auf einem Schranke oder sonst wie aufgestellt sein kann; mit dem Rohr c bringt man den Apparat in Verbindung, aus welchem die Luft gesaugt werden soll.

Zu bemerken ist, daß der Sauger möglichst hoch und in vertikaler Richtung, so aber, daß man den Hahn leicht einstellen kann, aufzuhängen, und daß der Wasserabfluß so tief wie möglich zu verorten ist.

Wenn man nun das Wasser so langsam einfließen läßt, daß bei b in einzelnen Tropfen austritt und auch in c noch in ge-

trennten Tropfen abfließt (weßhalb die Röhrendung b senkrecht über c stehen muß), so entsteht bei c ein starker Luftstrom, indem so zu sagen die einzelnen durch die Rohrlängung ausfließenden Tropfen die entstehenden Zwischenräume mit Luft vollsaugen.

Der Versuch ist leicht gemacht: in jedem Laboratorium findet sich ein Wasserbehälter mit Hahn; man braucht nur diesen Sauger daran anzubringen, das Wasser tropfenweise in einen Eimer abfließen zu lassen und bei c ein passendes Rohr anzubringen, um die aufsteigende starke Wirkung des kleinen Apparates alsbald zu sehen. Man wird sich dabei überzeugen, daß die verbrauchte Wassermenge gegenüber der gesaugten Luftmenge sehr klein ist.

Läßt man das Wasser nach Art des Sprengel'schen Gebläses in eine geschlossene, mit zwei Röhren versehene Flasche fließen, so kann man die oben eingesaugte Luft unten durch ein Ableitungsrohr von dieser Flasche sammeln und ebenso wie das dazu erforderlich gewesene Wasser messen. Man wird sich so noch leichter von der großen Wirksamkeit des Apparates überzeugen.

Wenn man bei c durch einen Gummischlauch ein langes Glasrohr anfließt, welches senkrecht in ein Gefäß mit Wasser taucht, so wird darin das Wasser bis zu einer um so beträchtlicheren Höhe gehoben, je tiefer der Wasserabfluß unterhalb der Öffnung b delagen ist. An der Höhe der aufsteigenden Wasserfäule hat man noch einen weiteren Maßstab für die Kraft des Saugers.

Doch diese die nicht geringe, und gegen die aller ähnlichen Vorrichtungen sehr vorteilhafte abweichende ist, beweisen folgende Zahlen, welche, wie bereits bemerkt, auf große Genauigkeit keinen Anspruch machen, die aber wohl Jedem, welcher derartige Apparate bedarf, alsbald zur Annahme des hier beschriebenen veranlassen werden.

Die Weite der Röhre bei b war etwa 2'', bei c etwa 1,5'', die Fallhöhe, d. h. senkrechte Entfernung von b bis zum Ausfluß an der Ableitungsröhre 3 Fuß. (Der Stand des Wassergefäßes oberhalb a ist ohne Bedeutung und ein Druck nicht weiter erforderlich, als daß das Wasser durch den Hahn a reguliert werden kann.)

1) Es wurde der Hahn so gestellt, daß jede Sekunde 2 Tropfen Wasser felen; nachdem am Ausfluß 2400 Kub. Centim. Luft aufgefangen (mithin oben bei c ebensoviele gesaugt) worden, waren nur 230 R. G. Wasser verbraucht. Es saugt also unter diesen Umständen ein Raumtheil Wasser über 10 Raumtheile Luft! In einer bei c angelegten und in Wasser tauchenden Röhre hing das Wasser etwa 3 Fuß hoch.

2) Die Druckhöhe wurde durch ein angelegtes Gummrohr auf etwa 4' 10'' vermehrt. Es waren nunmehr zu 2400 R. G. Luft nur 160 R. G. Wasser nötig. Ein Raumtheil Wasser hatte also nun 15 Raumtheile Luft gesaugt.

3) In der Minute 75 Tropfen, Fallhöhe 3'. — 100 Raumtheile Wasser gaben 1600 Theile Luft, und zwar 1600 R. G. (etwa 1,4 Quart) in 16—17 Minuten. Der gesaugte Luftstrom überwand mit Leichtigkeit eine Wasserfäule von 21'; er hob das Wasser auf 3' Höhe.

4) In der Minute 200 Tropfen; 100 R. G. Wasser gaben nur 800 R. G. Luft, aber schon binnen 4 Minuten.

5) Bei einem Fall von 4½' wurde das Wasser auf 4' 4'' gehoben und eine Quecksilberfäule von 2½' (entsprechend den 2½' Wasser) von dem gesaugten Luftstrom überwunden.

Diese wenigen Angaben dürften genügen, um die Anwendbarkeit dieses Saugers für Laboratorienzwecke als durchaus erweisen hinzustellen; ich füge nur noch hinzu, daß bei einer praktischen Benutzung zum Austrocknen im Luftbad, wo der Luftstrom eine starke Reibung und eine etwa löbliche Schwefelwasserfäule zu überwinden hatte, und wobei ein sehr starker Luftstrom angewandt wurde, 1 Theil Wasser etwa 8 Theile Luft (bei 3' Fallhöhe) saugte und da bei in 8 Stunden nur 7 Quart Wasser erforderlich waren.

Es dürften demnach wohl folgende Thatsachen als erwiesen anzunehmen sein:

Je langsamer der Tropfenfall, desto günstiger ist das Verhältnis der gesaugten Luft für gleiche Wassermengen.

Je rascher der Tropfenfall, desto größer ist die gesaugte Luftmenge in derselben Zeit, desto mehr Wasser aber wird verbraucht.

Für die gewöhnliche Anwendung reicht täglich etwa ein Eimer voll Wasser hin, so daß die Einrichtung sich in jedem Zimmer und ohne Benutzung einer Wasserleitung herstellen läßt.

Zu bemerken ist ferner, daß eine Erweiterung der Glasröhren über ein bestimmtes Maß die Bildung einzelner Tropfen und mithin



die Wirksamkeit des Apparats verhindert, daß ein kontinuierlicher Strom zwar natürlich ebenfalls ein Saugen bewirkt, aber in ganz auffallend geringem Maße trotz des sehr erhöhten Wasserverbrauchs, und daß es selbstverständlich für alle Fälle vortheilhafter ist, die Wasserabfuhröhre, die ja eine enge Quittaperche oder Glasröhre sein kann, möglichst weit nach unten, etwa bis in ein tieferes Stockwerk zu verlängern.

In letzterer Beziehung habe ich noch Versuche mit einer Fallhöhe von 18' angeheilt. Der Apparat lieferte nun bei 90 Tropfen in der Minute 25 Theile Luft auf 1 Theil Wasser; bei 180 Tropfen 22 Theile Luft u. s. w. Die erhaltene Luftmenge betrug etwa 500 R. C. in der Minute.

Natürlich läßt sich dieser Sauger auch als Gebläse anwenden; es ist aber zu bemerken, daß nur bei großer Fallhöhe, wie z. B. bei der zuletzt erwähnten, der Luftstrom stark genug ist; man müßte, wenn man geringere Höhen anwenden wollte, mehrere Sauger zugleich arbeiten lassen und die geleistete Luft in einem Gefäße sammeln und daraus durch ein Rohr ableiten.

Der Apparat läßt sich jedenfalls auch dazu anwenden, destillirtes Wasser durch Sättigung mit Luft trinkbar zu machen; man braucht es nur tropfenweise durch ein längeres Rohr nach einem Behälter abfließen zu lassen, und ist dann die Wirkung der saugenden Kraft des Dampfes, welche Luftzufuhr anwendet,*) auf diese Weise weit einfacher zu erzielen.

Ueberhaupt dürften der Anwendungen noch viele sein, welche dieser Sauger bei dem so starken Verhältniß zwischen Wasser und Luft erfahren kann.

Ich kann diese Notiz nicht schließen, ohne noch ein paar Worte über die passende Einrichtung eines Trockenapparats hinzuzufügen, wie ein solcher zur Bestimmung des Wassergehalts schwer auszuatrocknender Substanzen zu empfehlen ist. Die Sache ist zwar so einfach, daß es fast überflüssig erscheinen dürfte, darüber zu sprechen, wenn nicht doch häufig so komplizirte und daher so unpraktische und kostspielige Apparate empfohlen würden, wie der in dem Werke von Stohmann und Siemens „die Zuckerverfabrikation“ S. 202 beschriebene, wo ein destillirter Wasserstoffapparat als Quelle des trockenen Luftstroms angewandt oder auch Leuchtgas (das doch immerhin nur einen sehr geringen Druck zu überwinden vermag) benutzt wird. Beim Trocknen von Produkten der Zuckerverfabrikation hat man sehr oft das längere Hinüberleiten trockener Luftströme nötig; es empfiehlt sich daher hier ganz besonders der Tropfen-Sauger. Bei dem Apparat, den ich nun seit Jahren mit dem allerbesten Erfolg benutze, wird die Luft durch ein kupfernes Luftbad geföhrt, welches von cylindrischer Form und mit den nötigen Ansaugröhren zum Ansetzen von Gummischläuchen oder Rorten versehen ist, was mittelst eines geraden leicht beweglichen und durch Gummiringe, Nadeln und Schrauben vollkommen gebildeten Deckels geschlossen wird. In demselben haben auf Vorrichtungen mit aufgesetzten Ringen mehrere flache Porzellanschalen Raum, in welchen die zu trocknende und je nach Umständen schon vorher im Wasserbad eingedampfte Substanz, Saft, Zucker u. dgl. befindlich ist. Die Luft zieht, ehe sie in den mit einem Thermometer versehenen und nach Belieben zu erhitzenen Raum gelangt, durch eine Röhre mit Chlorkalium und durch Schwefelsäure; um das Saugen durch Kondensation des Wassers nicht zu stören, ist zwischen dem Trofengefäß und dem Sauger eine kleine Flasche zum Sammeln des Wassers angebracht. Auf einem Tisch, über welchem der Tropfen-Sauger an der Wand befestigt ist, kann man den ganzen Apparat leicht so aufstellen, daß, indem die Leitungen der Wand entlang gehen, sehr wenig Raum benötigt wird, und alle zur Regulirung der Operation erforderlichen Theile — haben des Saugers, Thermometer, Gasbahn, Schwefelsäuregefäß — sich ganz nahe bei einander befinden und leicht zugänglich sind. Es ist dann leicht, das Ganze auf längere Zeit richtig einzustellen und ebenso ist das oft wiederholte Wägen der Schalen bei der leichten Zugänglichkeit des Trockenraums durchaus ohne alle Umständlichkeiten auszuführen.

Die Zusammenstellung des Apparats ist so einfach, daß sie einer Erklärung durch Zeichnung nicht zu bedürfen scheint; die Leichtigkeit seiner Herstellung und seine praktische Brauchbarkeit gegenüber solchen, wie der oben erwähnte, wird wohl diese Notiz, welche länger geworden als ich eigentlich wünschte, entschuldigen.

(Dingler polyt. Journal.)

*) Civil Engineer and Architect's Journal, März 1863, S. 71; polyt. Journ. No. CLXVIII. S. 423.

Die Mineralöle und ihre Anwendung.

Von Max Jägerle.

In Amerika wird Petroleum schon seit längerer Zeit zur Bereitung von Leuchtgas verwendet. Die Herren Thompson, Gas-Ingenieur, und Hind, Professor der Chemie an der Universität zu Toronto in Canada haben sich vor Kurzem ein Patent für die Leuchtgasfabrikation aus Petroleum erworben lassen. Der chemische Inhalt des canadischen Petroleums, welches dieselben verwenden, ist nach der Analyse des Chemikers Dr. Sheridan Muspratt, auf 100 Theile berechnet, folgender:

hellcs farbigea Naphta (spez. Gew. 0,794)	20
schweres gelbes Naphta (spez. Gew. 0,837)	50
schmieriges Del, voll von Paraffin	22
Ther	5
schliger Kalksand	1
Berlust	2

zusammen 100 Theile.

Der Zerkleinerungsapparat für das Petroleum ist eine eiserne, auf dem Rost liegende Retorte, an deren Deckel ein hohler, mit Coaks oder Holzspänen gefüllter Cylinder befestigt wird. In dem Zwischenraum zwischen diesem und der Retortenwand liegt eine schlangenförmig gewundene, den Cylindern umgebende Blechplatte. Durch den Retortendeckel gehen zwei Röhren hindurch, eine für das rohe Del, die andere für Wasser bestimmt; erstere ist mit einem Schlangengange verbunden, welcher selbst in den oberen Theil des Cylinders mündet, letztere durchschnidet diesen Gang und mündet in den unteren Theil des Cylinders.

Das Petroleum zerlegt sich, indem es durch die Schlange geht; das Wasser verdunstet in der Röhre, trifft am unteren Ende des Cylinders die glühenden Kohlen und bildet hier Kohlenwasserstoff und Kohlenoxyd. Eine dritte Röhre führt die sämtlichen Gase aus dem oberen Theil des Cylinders ab. Das Gasgemisch wird dann mit Schwefelsäure gewaschen und geht durch eine Reihe von Reinigungsgefäßen, so daß es im Gasometer rein und vollkommen geruchlos ankommt.

5 Gallonen (22,7 Liter) rohen Petroleums geben nach den Angaben der genannten Herren 1000 c^m Gas. Ein c^m Petroleumgas hat die Leuchtkraft von 4 c^m Steinöfenogas; mittig geben 5 Gallonen Petroleum eine Beleuchtung gleich der von 4000 c^m Steinöfenogas. Ein einziger Mann, der 3 Stunden lang täglich die Gasbereitung überwacht, ist im Stande, für 100 Flammen, welche 10 Stunden lang brennen sollen, Gas zu fabriciren. Und was endlich die Materialien betrifft, die zur Vervielfältigung dieser Quantität Gas erforderlich sind, so übersteigen das rohe Petroleum und das dabei zu verwendende Feuerungsmaterial in Canada nicht die Summe von 1 Dollar.

Herr Gas-Ingenieur König aus Manheim, welcher bezüglich der Bereitung des Leuchtgases aus Petroleum in der letzten Zeit umfassende Versuche anstellte, theilte mir hierüber folgendes mit.

Die Retorte wird mit Coaks gefüllt, dann zum Rothglühn gebracht und darin erhalten. Aus einem Refektorium wird nun das Petroleum tropfenweise in die glühende Retorte gebracht, zugleich mit einer entsprechenden Menge Wasser. Die Zerkleinerungsprodukte des Wassers dienen als Behälter, um die Kohlenwasserstoffgase und Dämpfe aufzunehmen und sie einerseits vor Zerkleinerung an den hoch erhitzten Retortenmündungen, andererseits vor Kondensation zu schützen. Die in der Retorte gebildeten Dämpfe streichen sodann durch die glühenden Coaks, wo die Zerkleinerung derselben stattfindet. Die entstandenen Produkte werden dann durch die Kondensation und Abreinigung geführt. Der theerige Niederschlag ist dabei sehr gering und besteht eigentlich nur aus einem bräunlichen Wasser; ebenso ist der Kohlenäuregehalt des ungetrennten Gases sehr gering.

20 Liter = 32 Qd. Petroleum geben nach dem beschriebenen Verfahren 1000 c^m Gas von dreifacher Leuchtkraft wie die des Steinöfenogases.

In Betreff des Kostenpunktes stellt Herr König folgende Berechnung auf.

Der Centner Petroleum wird zur Zeit zu 16—17 Gulden, also das Pfund zu circa 10 Kreuzer verkauft. Die Ausgaben betragen somit pro 1000 c^m Gas:

für Petroleum 32 Pfd. à 10 Kr.	Gulden 5. 20.
„ Brennmaterial	„ 1. 12.
„ Arbeitelohn	„ — 12.
„ Reinigung	„ — 6.
„ Unterhaltung der Retorten, Appa- rate, Betriebsgeräthe zc. zc.	„ — 30.
in Summa Gulden 7. 20.	

Herr König bemerkt hierzu, daß die Anlagelöfen für Petroleumgas-Apparate bei gleicher Leistungsfähigkeit um ein Drittel geringer sind, wie für Steinlofengas-Apparate. Wie sich aus obiger Berechnung ergibt, steht der Verbrauch an Brennmaterial zur Gasproduktion in einem sehr ungünstigen Verhältnis. Herr König hat deshalb für Delgasbereitung einen besonderen Ofen konstruirt, der den Dampfen eine verhältnismäßig größere Zersetzungsoberfläche darbieten soll und es nicht zu erwarten, daß er mit demselben noch günstigere Resultate erzielen wird. Schon durch die bis jetzt gewonnenen Resultate werden die Angaben der Herren Thompson und Hind der Hauptsache nach bestätigt und es dürften die Vorzüge, welche mit der Anwendung des Petroleumgases verbunden sind, etwa folgende sein:

- 1) Die Darstellung ist einfacher und mühseliger wie die des Steinlofengases, indem, sobald das Retortengas gefüllt und die Troppvorrichtung gestellt ist, während der ganzen Destillationszeit an dem Ofen nichts zu thun ist, als das Feuer in gleicher Stärke zu erhalten.
- 2) Die Retorten werden weniger angegriffen, weil die Hitze nicht so hoch sein darf wie bei Steinlofen.
- 3) Die Reinigung des Gases erfordert weniger Zeit und weniger Reinigungsmaterial.
- 4) Bei gleicher Lichtstärke kommt das Petroleumgas um mehr als die Hälfte billiger wie Steinlofengas, und verbreitet beim Verbrennen bei weitem nicht die unangenehme Hitze wie dieses.
- 5) Die Verletzung des Petroleumgases ist auch in kleineren Quantitäten, für den Bedarf eines Hotels, einer Fabrik, ja eines Privatshauses thöricht und lothend, weil die Anlagelöfen für die Apparate nicht bedeutend sind und die letzten wenig Raum einnehmen. Ein Apparat wie er nach dem Verfahren der Herren Thompson und Hind für etwa 50 Flammen erforderlich ist, kostet 600 Gulden. Derselbe hat einen Umfang von 6' Länge, ebensoviel Breite und 8' Höhe und füllt in jedem Raum des unteren Hausgeschosses aufgestellt werden; denn besondere Gefahr, Feuergefahr durch Explodiren oder etwas der Art, ist bei einiger Vorsicht nicht vorhanden.

Wie ich bereits erwähnte, habe ich im verfloffenen Winter mehrere Gasuhren versuchsweise mit Mineralöl gefüllt.

Um die Vorzüge der Mineralöle als Füllmaterial für die Gasuhren darzutun, dürfte es zweckmäßig sein, einige Bemerkungen über die Einrichtung der Gasuhr vorausschicken. Der wichtigste Theil der Gasuhr ist die Gastrommel. Dieselbe besteht aus 4 Stücken, deren mittlerer Theil jedesmal die eigentliche Scheidewand bildet, während die flügelartigen Stücke Theile der freisitzigen Seitenwände sind. Die Flügel liegen nicht fest aufeinander, sondern lassen schlitzenartige Oeffnungen zwischen sich, welche dem Gase zum Ein- und Ausströmen dienen. Alle 4 Stücke werden von einem eisenförmigen Mantel, an dem sie festgelötet sind, zusammengehalten. An der Achse sind die einzelnen Kammer nicht geschlossen, sondern nur durch Wasser abgesperrt, welches in denselben frei kommuniziren kann. Die Trommel liegt horizontal und bis etwa 1" über ihre Achse im Wasser. Am vorderen Theile der Achse ist eine Schraube ohne Ende angebracht, welche in ein horizontales Zahnrad eingreift und die vertikale Welle dieses Zahnrades tritt nach oben in einen kleineren Rahmen, in welchem das eigentliche Zählwerk angebracht ist. Tritt das Gas in die Gasuhr ein, so gelangt es zuerst in die Kammer, deren Einklemmungsoeffnungen sich oberhalb des Wassers befinden, und bringt durch den Ueberdruck, den es auf die Scheidewand ausübt, die Trommel zur Drehung. Sowie sich eine Kammer von der einen Seite allmählig mit Gas füllt, tritt das Wasser auf der anderen Seite aus und die Ausströmungsoeffnung tritt nicht eher aus dem Sperrwasser heraus, bis die Einklemmungsoeffnung sich bereits wieder unter Wasser befindet. Ist dieser Punkt eingetreten, so ist der Vorgang ein umgekehrter, durch die Einklemmungsoeffnung tritt Wasser ein, und durch die Ausströmungsoeffnung entweicht das Gas in den Raum zwischen Trommel und Gehäuse, von wo es dann den Apparat verläßt. Der über Wasser stehende Raum einer Kammer bildet also das Maß für das Gas, was bei einer Umdrehung der

Trommel durch die Uhr geleitet wird und stellt man sich den Vorgang klar vor Augen, so ergibt sich, daß die Menge Gas, welche eine Uhr registriert, abhängt:

- 1) von dem Wasserstande,
- 2) von der Temperatur und
- 3) von dem Drucke, unter welchem das Gas hindurchgetrieben wird.

Bei Anwendung des Wassers als Füllmaterial der Gasuhren machen sich nun folgende Uebelstände geltend:

ad 1. Durch die starke Verdunstung des Wassers erleidet der maßgebende Raum in der Gasuhr eine Veränderung und es muß deshalb besonders im Sommer, wo die Verdunstung eine größere ist, oft für Nachfüllung georgt werden. Versuche, welche ich anstellte, um den Verlust durch Verdunstung zu ermitteln, welchen Wasser und die Mineralöle beim Durchgang des Gases erleiden, ergaben:

bei Wasser auf	100 c' engl.	2 Grm. Verlust
„ Solaröl auf	100 „ „	1 „ „
„ Petroleum auf	100 „ „	3 „ „
„ Petrogen auf	100 „ „	4—8 Grm. Verlust
„ Naphta, Benzol zc. zc. auf 100 c' bis 100 Grm. Verlust		

und darüber.

Es ergibt sich hieraus, daß Solaröl das Niveau der Flüssigkeit besser konstant erhält wie Wasser, außerdem gemütht es, sowie die übrigen Mineralöle den Vortheil, daß durch denselben Antheil, welcher verdunstet oder von dem Gase mechanisch mit fortgerissen wird, die Verdunstung des Wassers verhöhet wird. Zweitens man das häufige Nachfüllen nicht oder ist die Gasuhr mit einer Vorrichtung zur Konstanthaltung des Niveaus der Flüssigkeit versehen, so ist es zweckmäßig, die Gasuhr mit den bei der Rektifikation der Leuchtöle zuerst übergehenden Produkten, Naphta, Benzol zc. zc. genannt, zu füllen. Sie ersetzt in diesem Falle einen Karbonisator, d. h. einen Apparat, der dazu dient, das Leuchtgas mit Kohlenwasserstoffdämpfen zu sättigen.

Zu erwähnen ist, daß bei Anwendung der schweren Mineralöle in den ersten Brennstunden nach dem Füllen der Gasuhr, die Leuchtkraft des Gases wesentlich beeinträchtigt wird, indem die dampfförmigen Kohlenwasserstoffe, welche in dem Leuchtgas suspendirt sind, von den Mineralölen absorbirt werden; dieser Uebelstand hebt sich jedoch allmählig, wenn die Oele mit denselben gesättigt sind.

ad 2. Das träge Gefrieren des Wassers während des Winters bringt häufig Störungen bei Anwendung des Gases hervor. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, sucht man die Gasuhren, wenn irgend möglich an einem vor Kälte geschützten Orte aufzustellen und so kommt es denn nicht selten, daß dieselben in geheizte Räume plazirt werden, was in pekuniärer Beziehung von Nachtheil für den Konsumenten ist. Das Gas dehnt sich nämlich durch die Wärme aus und es wird für jede 3° C. Mehrwärme 1% mehr Gas gemessen. Die gleiche Menge Gas, welche in einer Gasuhr, deren Temperatur 0° ist, 1000 c' beträgt, zeigt 1073 c', wenn die Gasuhr in einem Räume steht, dessen Temperatur 20° C. beträgt. In letzterem Falle hat also der Konsument für die gleiche Menge Gas 7% mehr zu bezahlen als in ersterem Falle.

Um das Gefrieren des Wassers zu verhindern, setzte man denselben bis jetzt Spiritus und Glycerin bei. Nach Versuchen von W. Reiffig ergibt eine Mischung dem Raume nach mit

5 „ absoluten Alkohol bei 2° R.	4°
10 „ „ „ „ „	6°
15 „ „ „ „ „	8°
20,5 „ „ „ „ „	10°
31 „ „ „ „ „	14°
37,5 „ „ „ „ „	17°

Mischungen mit 45% Alkohol und mehr gefrieren bei 24° R. noch nicht.

Nach Versuchen von Fabian gefriert eine Mischung dem Gewichte nach mit

10% Glycerin bei 10° R.	
20 „ „ „ „ „	2°
30 „ „ „ „ „	5°
40 „ „ „ „ „	14°
50 „ „ „ „ „	26°

Mischungen von 60% Glycerin und mehr gefrieren bei — 28° R. noch nicht.

Die concentrirten Mischungen des Wassers mit Spiritus und Glycerin entsprechen hiernach in Bezug auf die Kälte allen An-

forderungen. Der Weingeist, der sehr flüchtig ist, geht aber binnen Jahresfrist mit dem Gase bis auf wenige Procente davon, ohne die Qualität des Gases zu verbessern, und der allgemeineren Verwendung des Glycerins fehlt der immer noch ziemlich bedeutende Preis desselben entgegen. Der hohe Preis des Glycerins hat noch einen andern Uebelstand herbeigeführt, der die Verwendung desselben ganz illusorisch macht. Das Glycerin wird nämlich sehr häufig mit Zuckerslösungen vermischt und da das Glycerin in Wasser löslich ist und einen süßen Geschmack besitzt, so sind solche Verfassungen nicht so leicht zu erkennen, sondern geben sich dem Käufer meist erst während oder nach dem Gebrauche durch unangenehme Erfolge kund. Dem Kunden werden zwar diese Verfassungen nicht entgegen, da sich die Zuckerslösungen in chemischer und physikalischer Hinsicht anders verhalten wie Glycerin, allein derartige Untersuchungen anzustellen, ist nicht Jedermanns Sache und so flüchtet denn auch hier die Unredlichkeit oft ihre Rechnung und dadurch Aufmunterung.

Die Mineralöle sind billiger, sie erklären, mit Ausnahme der Naphta, des Benzols &c. &c., welche schon bei einer nicht bedeutenden Kälte fest werden, erst bei einer Kälte von 15—20° C. und verbessern beim Verdunnen die Bruchkraft des Gases. Aus diesen Gründen sind bei den Mischungen des Wassers mit Spiritus und Glycerin vorzuziehen.

ad 3. Wie durch die Wärme dehnt sich das Gas auch bei Abnahme des Druckes aus und es ist deshalb jede Verminderung des Druckes zu vermeiden. Bei den Gasbüren ist nun der Druck des Gases die Kraft, welche den Mechanismus in Bewegung setzt und es ist begrifflich, daß um so mehr Druck des Gases hierzu in Anspruch genommen wird, je größer die Reibung ist, welche in den sich bewegenden Theilen der Uhr zusammengekommen, stattfindet. Das Gas ist nun selten vollständig gereinigt von Kohlenäure (das gereinigte Gas in London enthält oft 2—3% Kohlenäure); das Wasser der Gasuhr wird dadurch kohlensäurehaltig und befördert die Oxydation der Metalltheile, wodurch die Reibung vergrößert wird. Bei alten Gasbüren nimmt deshalb die Bewegung der Trommel einen Druck von 6—8 Millimeter in Anspruch, während die Reibung bei neuen nur einem Druck von 3 Millimetern entspricht. Durch die Mineralöle wird die Reibung vermindert und die Oxydation der Metalltheile verhindert. Dieser letztere Umstand ist besonders auch deshalb von Wichtigkeit, weil durch die Oxydation zwischen die Wand zwischen der Vorkammer und dem Trommel-Gehäuse durchdringt wird und in Folge dessen Gas in das Trommel-Gehäuse gelangt, ohne die Trommel in Bewegung zu setzen.

Wie sich aus den mitgetheilten Eigenschaften der Mineralöle ergibt, eignen sich dieselben ferner als Ersatz des Spiritus bei Konservierung anatomischer und dergleichen Präparate für naturhistorische Sammlungen. Bei gleichen Preisen verdient hier Petroleum und rektifizirtes Petroleum den Vorzug, weil dieselben nicht so leicht verdunsten und also nicht so bald ersetzt zu werden brauchen wie Spiritus. In vielen Fällen als Ersatz des Terpentins bei der Lack- und Farbenbereitung.

Um den Oelen mehr Körper zu verleihen, versetzt man sie, bevor man sie den Farbenmischungen beimißt, zweckmäßig mit 12—15% Kolophonium. Man erhitst das Kolophonium in einem eisernen, verschleißbaren Topfe und setzt dann nach und nach unter beständigem Umrühren die Mineralöle zu, bis die Mischung die gehörige Konsistenz hat. Der Zusatz des Kolophoniums richtet sich nach dem specifischen Gewichte; die leichten Oele bedürfen mehr Kolophonium, wie die schweren. Als Ersatz des Aethers und Schwefelkohlenstoff zum Auflösen der fetten und fetten Oele (Naphta, Benzol &c. &c.) Als Ersatz der fetten Oele zur Bereitung der Schmirrmittel (Paraffinöl).

Außer in der Technik haben die Mineralöle auch bereits in der Heilkunde Anwendung gefunden. Das Muskantiment der Amerikaner, welches durch seine Heilkraft bei Verrentungen und Wundheilungen großen Ruf erlangt hat, wird aus Petroleum, Ammoniak und Spiritus zu gleichen Theilen zusammengesetzt. Petroleum für sich allein soll schon heilsam bei Verrentungen wirken, aber im Verein mit Ammoniak und Spiritus soll der durch das Heilmittel zu bewirkende Reiz vermehrt werden. In England werden die bei der Rectifikation des Petroleum und zureich übergehenden Produkte unter dem Namen Sherwood-Oil als Anästhetikum angewendet.

(R. u. G. Bl. f. Baiern.)

Schlempenkohle.

Von Dr. Sauerwein in Hannover.

Bekanntlich benutz man bei dem hohen Werthe der Kalisalze die bei der Gewinnung von Spiritus aus Rübenmelasse abfallende Schlempe schon seit längerer Zeit, um die darin enthaltenen Salze, welche vorzugswelke Kalisalze sind, zu gewinnen.

Eine für Hannover neue Anlage dieser Art ist seit Kurzem in der Spiritfabrik der Herren Kraul u. Willeking etabliert und in unserm Lande, indem eine eben solche bereits in einer Spiritfabrik in Peine vorhanden ist. Die erwähnte Fabrik von Kraul u. Willeking verwendet als Rohmaterial zur Bereitung des Spiritus vorzugswelke Rübenmelasse und zwar werden pro Tag etwa 6000 Pfd. davon verbraucht.

Die zur Verdampfung der Schlempe dienende Einrichtung besteht aus dem Heißen und einer im Ganzen 61' langen Pfanne. Diese letztere ist in zwei Abtheilungen getheilt, davon die eine größere und etwa 43' lange die eigentliche Abdampfsanne ist; die andere umfaßt den 18' langen Kalziniröfen. Beide haben eine Breite von im Ganzen 8'; die lichte Weite beträgt 6' und die Höhe der Pfanne 1 1/2'; das Gewölbe darüber ist 2' hoch; sie sind aus Chamottesteinen angefertigt. Der Ofen hat eine Breite von 4' und die Kofshöhe beträgt 10 Quadrfuß. Als Brennmaterial gebraucht man ein Gemisch von Braunkohle und einer mageren Einteihole und zwar im Verhältniß von 1/2 der ersteren und 1/2 der letzteren. Die Abdampfung geschieht mit Oberfeuerung; die Flamme und die Feuegase gehen zunächst über die Feuerbrücke und streichen dann der ganzen Länge nach über die Pfannen hin. Zur Erhitzung eines sehr fräftigen Zuges ist der Schornstein, welcher an dem dem Ofen entgegengesetzten Ende der Pfanne sich befindet, in einer ziemlich beträchtlichen Höhe aufgeführt; er ist 120' hoch, hat unten eine lichte Weite von 4' und verjüngt sich oben auf 2'. — Zunächst dem Ofen ist die Kalzinirpfanne aufgebaut, dahinter die Abdampfsanne, welche dicht an den Schornstein anschließt, so daß die Dämpfe sofort in denselben abgeführt werden.

Die aus den Pfannen nach beendigter Destillation abgelaufene Schlempe wird zunächst in einer Eispinne gesammelt. Eine Pumpe führt dieselbe alodann in ein über der Abdampfsanne nicht weit vom hintern Ende derselben aufgestelltes Reservoir, von wo dieselbe im kontinuierlichen Strahle nach der Abdampfsanne abfließt. Im Anfange der Schicht werden beide Pfannen mit der Schlempe gefüllt; später wird die in der Abdampfsanne concentrirte Lauge in dem ersteren die Höhe in die Kalzinirpfanne abgelaufen und hier schließlic zur Trockne verdampft. Augenblicklich, wo die Einrichtungen noch nicht vollkommen im Gange sind, wird täglich — d. i. in einer 24stündigen Betriebszeit — der Inhalt zweier Pfannen, etwa 9000 Quartier der Schlempe, welche 40 Etr. Rübenmelasse von etwa 42—44° Baumé entsprechen, verdampft mit einem Brennmaterialaufwande von etwa 44 Hünften des eröudeten Gemisches von Braunkohle und Einteihole. Später werden täglich etwa 13,000 Quartier verdampft werden. Die Kalzinirpfanne wird täglich einmal entleert und wird im Durchschnitt jezt eine tägliche Ausbeute von etwa 5—5 1/2 Etr. Schlempekohle erzielt. Die Gaskosten betragen incl. Amortisation des Anlagekapitals etwa 8 Etr. täglich, während für die rektifizirte Kohle täglich etwa 20 Etr. erzielt werden. Nach vollendeter Einrichtung und dadurch erreichter Vergrößerung der Ausbeute werden sich die Resultate noch günstiger stellen.

Eine mit einer Durchschnittsprobe der Schlempekohle angestellte Analyse ergab folgendes Resultat:

In Wasser unlösliche Bestandtheile (Kohle &c.)	= 23%
Durch Wasser ausgezogene Salze	= 77 „
	100

Die Zusammensetzung der letzteren Salze im völlig trocknen Zustande war derselben Analyse zufolge:

Kali	= 44,4%
Natron	= 17,7 „
Kohlensäure	= 25,5 „
Schwefelsäure	= 6,0 „
Chlor	= 7,2 „
Kieselerde und unterwässrige Säure	Spur.

Berechnet man die Säuren und Basen, wie es meist geschieht, in der Weise, daß Schwefelsäure und Chlor an Kali und die Kohlen-

