

zu betrachten. Daß diese kritische Beobachtungsgabe nicht geeignet ist, die Hochachtung des Knaben Erwachsenen gegenüber zu fördern, liegt auf der Hand, und man hat auch den Eindruck, als ob der schuldige Respekt vor dem Alter nicht in dem Maße wie bei uns vorhanden sei. Aber es erklärt sich daraus auch weiter, daß der erwachsene Amerikaner — Ausnahmen bestätigen die Regel — seine Leidenschaften bis zu dem Grade zu beherrschen versteht, daß er uns äußerst nüchtern, ernst und temperamentlos vorkommt. In Wahrheit kann er ebenso temperamentvoll, fröhlich und angeregt sein wie der Deutsche, sobald die lösende Wirkung des Alkohols sich geltend macht.

Ich glaube, daß die schon früh gepflegte und erworbene Selbstzucht und Selbstbeherrschung und die Vorliebe für das Konkrete und Nützliche, die dank dem Besuch der „Grammar School“, des „College“, der „University“, des „Institute of Technology“ und im Berufsleben wesentlich gestärkt werden, es sind, welche dem amerikanischen Industriellen und Geschäftsmann seine hervorstechendsten Eigenschaften verleihen, die Schärfe und zielbewußte Klarheit des Denkens, die Knappheit des Ausdrucks, die Einfachheit des Stils. Stets Herr seines Willens, läßt er sich nur von seiner Idee leiten und niemals von belanglosen Eindrücken bestimmen. Mit großem Blick, das Ziel stets vor Augen, wähgt er die Chancen des Gelingens oder Mißlingens seiner Unternehmung, trifft seine Entschließung und geht nun mit aller Kraft ans Werk, fördert es mit Selbstvertrauen und bringt es mit kluger und schneller Erfassung zweckdienlicher Mittel zum guten Ende. In keinem Lande der Welt gibt es wohl mehr Fanatiker der Arbeit als in Amerika, kein Land ist aber zugleich auch so reich an Naturprodukten. Und darin liegt das Geheimnis des Wohlstandes der Vereinigten Staaten, daß die Männer vorhanden sind, welche es verstehen, diese ungeheueren Reichtümer nutzbar zu machen. Dazu dienen möglichst einfache Mittel, die durch ihre Gewaltigkeit freilich oft einen ungemein imponierenden Eindruck machen. Die amerikanischen Ingenieure haben Maschinen und maschinelle Anordnungen konstruiert, welche in der sinnreichen Anordnung der Bewegungsmechanismen und in der Schnelligkeit und Genauigkeit der Arbeitsweise wahre Kunstwerke sind, gleich intelligenten Wesen begabt, die minutiösesten Arbeiten zu verrichten, aber auch ungeheure Kyklopenwerke zu schaffen. Mit Hilfe solcher Maschinen ist es möglich gewesen, den riesigen Illinois and Michigan Canal zwischen Chicago und

Saint-Louis in wenigen Jahren zu bauen, konnten die Baldwin Locomotive Works zu Philadelphia in 70 Jahren 20 000 Lokomotiven fabrizieren, vermag die Lakavanna Steel Co. in Buffalo jährlich 1300000 Tonnen Stahlschienen, Platten und Bleche, die Anheuser Busch Brewery in Saint-Louis jährlich 1200000 Fässer zu 118 Litern Bier zu produzieren. Und wieviel Unternehmungs- und Erfindergeist birgt sich hinter Zahlen wie die einer jährlichen Kohlenförderung von 290 Mill. Tonnen, einer Kupferproduktion von 370 000 Tonnen, einer Goldproduktion im Werte von 100 Millionen Mark, einer Petroleumproduktion von 61 Mill. Tonnen, einer Baumwollproduktion von 585 Mill. Ballen und einer Steigerung des Baumwollverbrauchs in der Textilindustrie um 500 % in 30 Jahren.

Mögen unserem Vaterlande die Männer mit weitschauendem und praktischem Blick, organisatorischem Talent, unternehmendem Sinn und unermüdlicher Arbeitskraft, an welchen Amerika so reich ist, in immer größerer Zahl erstehen.

Dresden, im Dezember 1904.

Über die kontinuierliche Destillation des Teers.

Von Dr. OSCAR LÖW-BEER.

(Eingeg. d. 28.11. 1904.)

Bis heute ist nur sehr wenig über die Konstruktion und das Arbeiten der modernen kontinuierlichen Teerblasen veröffentlicht. In Lunge-Köhlers vortrefflichem Buche über die Industrie des Steinkohlenteers werden deren mehrere, wie jene von Mellet, Vohl, Henderson, Ellison, Davis, Böhm, Mason, Propfe, Lennard und Hirzel erwähnt und beschrieben, doch scheint keine derselben damals eine ausgedehnte Anwendung gefunden zu haben, da sie noch nicht genügend Vorteile der unterbrochenen Destillation gegenüber boten.

Seit jener Zeit hat sich aber die Teerproduktion und -industrie zu so mächtiger Ausdehnung entwickelt, daß sich die gewaltigen Massen auf die gewöhnliche Weise, im diskontinuierlichen Betriebe nicht leicht oder gar nicht bewältigen lassen.

Die Nachteile eines unterbrochenen Betriebes machen sich auch in der Teerdestillation sehr bemerkbar, und der Verlust an Zeit, sowie der größere Verbrauch an Heizmaterial spielen bei den heute sehr niedrigen Preisen der Teerprodukte eine große Rolle.

Man war daher bestrebt, diese Nachteile so gut als möglich zu verbessern, und es ist

auch gelungen, die Teerdestillation im unterbrochenen Betriebe in ökonomischere Bahnen zu leiten.

Es ist vor allem das Destillieren im Vakuum, welches eine Ersparnis an Heizmaterial mit sich bringt, und andererseits trägt die Verwendung des Teeres als Kühlungsmittel für die Destillate, wodurch der Teer von Wasser und den leichtesten Ölen befreit wird, auch sehr dazu bei, diese Ersparnis zu erhöhen.

Der Zeitverlust und Wärmeverlust aber, der durch das Abkühlenlassen der heißen Blase nach jeder Destillation unvermeidlich ist, hat sich bis jetzt in der diskontinuierlichen Destillation nicht beseitigen lassen.

Man hat sich daher der kontinuierlichen Destillation zugewandt, und es gelang, dieselbe derart zu vervollkommen, daß sie heute die gewöhnliche Destillation des Teers in jeder Beziehung weitaus übertrifft.

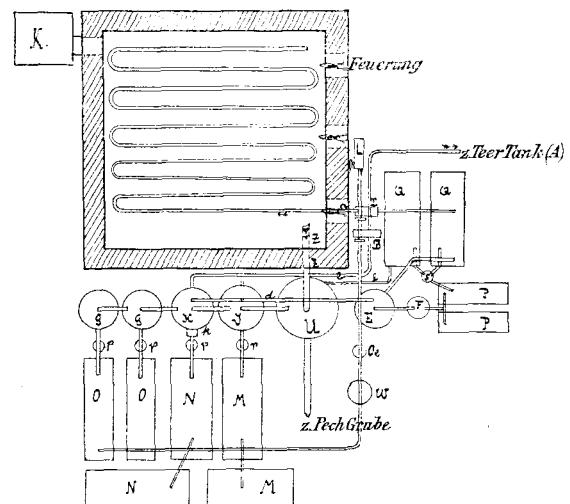
Die Ideen, auf denen die heutigen kontinuierlichen Destillationsprozesse beruhen, sind mannigfaltige, und die diesbezügliche Patentliteratur hat sich in den letzten Jahren sehr angereichert, doch ist über den praktischen Wert dieser neuen Erfindungen nichts in die Öffentlichkeit gedrungen.

Eine dieser kontinuierlichen Blasen, die sich auf dem Kontinente sowie auch im vereinigten britischen Königreiche sehr gut bewährt hat, hatte ich Gelegenheit, in einer englischen Teerdestillation kennen zu lernen, und ich denke, daß es von Interesse sein dürfte, die Einrichtungen und die Arbeitsweise dieser Blase bekannt zu machen. Es ist dies diejenige von F. Lennard, der zum ersten Male im Jahre 1891 durch ein Patent auf diese Blase in die Öffentlichkeit trat. Seit diesem Jahre wurde sehr viel, der praktischen Erfahrung gemäß, verbessert abgeändert, so daß „Lennards Still“ von heute in ihrer möglichst vollkommenheit ein ganz anderes Bild darbietet, als jene von 1891.

Das Prinzip der Blase beruht nicht auf der fraktionierten Destillation, sondern auf dem der fraktionierten Kondensation. Wir wollen an Hand der beigefügten Skizze den Vorgang der Destillation verfolgen und finden das erste Auftreten des rohen Teers sozusagen am Ende des Prozesses, denn der Teer liefert das zur fraktionierten Kondensation notwendige Kühlungssagens.

Der kalte rohe Teer, passiert, bevor er aus dem großen Teerreservoir (A) in die Pumpe (B) gelangt, ein Sieb, das ihn von allen größeren Verunreinigungen befreit. Die Pumpe (B) drückt den Teer nun durch das

Rohr (c) in die beiden Kondensatoren (H) und (J), welche wir als Kreosotöl-, resp. als Anthracenölkondensator bezeichnen wollen. — Hier, wo er als Kühlflüssigkeit dient, wird er so weit vorgewärmt, daß er das Ammoniakwasser und einen Teil der leichtesten Naphta abgeben kann, zu welchem Zwecke der Teer nach dem Verlassen der Kondensatoren (H) und (J) durch das Rohr (d) nach dem sog. Teerskrubber (E) gedrückt wird. Dieser Skrubber besteht aus einer Kolonne, die mit Chamotteringen gefüllt ist, und ist auch mit einer durch überhitzten Dampf heizbaren Vorrichtung versehen. Zu Beginn des Prozesses, solange nämlich die Kondensatoren (H) und (J) noch nicht in Tätigkeit sind, wird der Skrubber (E) durch die Heizvorrichtung angewärmt, um den ihn durchfließenden Teer vom Wasser zu befreien.



Wenn die Destillation in vollem Gange ist, so nimmt der Teer die notwendige Wärme in dem Kreosot- und Anthracenölkondensator auf. — Der warme Teer rieselt im Teerskrubber über die ihm gebotene große Oberfläche und gibt alles Ammoniakwasser neben etwas leichtesten Ölen ab, welche im Kondensator (F) verdichtet werden und von da in die Reservoirs (PP) fließen. Der so entwässerte warme Teer gelangt nun in die Heißteerreservoirs (QQ), wo er noch etwaige Destillate abgeben kann, die in dem Schlangenkühler (S) verdichtet werden und auch den Lagergefäß (PP) zufließen. — Aus den Reservoirs (QQ) wird der stets noch warme Teer mittels der Pumpe (T) in die Destillationsvorrichtung gedrückt, die nicht die Form einer Blase hat, sondern in einer aus vielen Windungen zusammengesetzten gußeisernen Rohrschlange besteht, in der der Teer erhitzt wird. Diese befindet sich in einem sehr praktisch konstruierten Ofen, welcher eine

vollständige Ausnutzung der Hitze ermöglicht, ohne daß dabei das Rohr mit freier Flamme in Berührung kommt. — Die Windungen des Schlangenrohres sind in zwei übereinander liegenden Schichten gelagert. Der Teer tritt an der kühlssten Stelle in das Rohr ein, diese ist in dem oben gelegenen Teil bei (a). Von hier aus durchströmt er die Windungen des Rohres, das bis zu seinem Austritt an der heißesten Stelle des Ofens bei (z) einen gleichmäßigen Fall aufweist, der ungefähr 460 mm beträgt. — Der Durchmesser des Rohres ist, gemäß dem sich stets vergrößernden Volumen des heißer werdenden Teers steigend angeordnet, so daß der Unterschied im Durchmesser des Rohres ungefähr 2 Zoll beträgt.

Der erhitzte Teer, der den Ofen mit einer Temperatur von ungefähr 300° verläßt, gelangt in den sog. Pechskrubber (U), wo er im Herabfließen über eine große Oberfläche einen auf ungefähr 300° überhitzten Dampfstrom trifft, der den Teer von allen flüchtigen Produkten befreit, so daß sich am Boden des Skrubbers nur hartes Pech ansamelt, dessen Härte man mit der Dampfzufuhr regulieren kann. — Das Pech wird von hier aus wie gewöhnlich seinen Bestimmungen zugeführt.

Die dampfförmigen, mit Hilfe des Wasserdampfes ausgetriebenen Teerprodukte gelangen nun nach dem Kondensator (J), wo das Anthracenöl verdichtet wird und in den Reservoirs (MM) lagert. Die Destillationsprodukte, welche den Kondensator (J) verlassen, passieren den Kondensator (H), wobei sich die Kreosotöle verdichten, und nachdem sie noch den Warmwasserkühler (k) durchflossen haben, nach den Reservoirs (NN) fließen. Diese beiden Kondensatoren werden, wie schon früher erwähnt, durch den rohen Teer gekühlt, dessen kondensierende Wirkung man so genau regeln kann, daß man während Monaten Destillationsprodukte von immer demselben spez. Gewicht erhalten kann.

Die leichten Öle, welche jetzt den Kondensator (H) verlassen, werden in (GG) verdichtet. Dies sind gewöhnliche, durch Wasser gekühlte Schlangenkühler. Die verflüssigten und abgekühlten Leichtöle werden in (OO) gesammelt.

Das ganze Destillationssystem, Reservoirs inbegriffen, ist unter einem Vakuum von ungefähr 550 mm am Zeigermanometer. Um einen Verlust an Ammoniak und leichten Destillationsprodukten zu vermeiden, wird zwischen die Vakuumpumpe (L) und die Reservoirs ein Wasser- und Ölturm eingeschaltet (W.Oe). — (pp) sind Probenehmer, die selbst-

tätige Heber vorstellen, und ein Probenehmen gestatten, ohne das Vakuum zu zerstören.

Die Feuerung des Ofens wird mit Öl-brennern besorgt, welche sich ganz ausgezeichnet eignen; anderenfalls ist auch Generatorgasfeuerung zu empfehlen. — Kohlenfeuerung läßt sich nicht anwenden, da das Regulieren und Konstanthalten der Temperatur unmöglich wäre. — Das Feuer streicht von vorn, also von der Austrittsstelle des Teers aus dem Ofen, unter der unteren Lage des Röhrensystems, nach hinten, von wo aus die Hitze zwischen den beiden Lagen der Rohrwindungen wieder nach vorn gelangt. Die von hier aus abziehende Hitze wird, bevor sie nach dem Kamin (K) geführt wird, noch zur Überhitzung des Dampfes benutzt.

Da, wie mit dem Heizen des Ofens begonnen wird, auch sofort wasserfreier Teer durch das Schlangenrohr gedrückt werden muß, um ein Verkoken zu verhindern, so wird der Teer durch einige Zeit (10—18 Stunden) den Ofen verlassen, ohne die zur Bildung von hartem Pech notwendige Temperatur erreicht zu haben. Der heiße Teer, der den Pechskrubber während dieser Zeit verläßt, wird in das Heißteerreservoir durch das Rohr (e) zurückbefördert.

Wie man aus der ganzen Anordnung und aus der Arbeitsweise ersehen kann, und wie Erfahrung es lehrt, ist die Ersparnis an Heizmaterial eine ziemliche, und auch darin, daß zu dem äußerlich kompliziert erscheinenden Betriebe der „Lennardschen Blase“ doch nur ein Mann nötig ist, liegt ein großer Vorteil. Der dabei Beschäftigte muß allerdings mit der Apparatur vollständig vertraut sein und in unvorhergesehenen Zwischenfällen seine Geistesgegenwart bewahren können, wodurch schon große, mögliche Unfälle verhütet wurden. — Es kann nämlich vorkommen, daß eine Undichtigkeit in der Rohrschlange auftritt, welche, wenn sie unbeachtet bliebe, unangenehme, ev. gefährliche Folgen nach sich ziehen könnte. Es sind aber genügend Anzeichen vorhanden, welche ein rechtzeitiges Einschreiten ermöglichen. So z. B. kann das Rohrsystem durch viele Schaulöcher in dem Ofen stets von allen Seiten beobachtet, und ein Lecken des Rohres wahrgenommen werden. Dann aber auch gibt sich eine Undichtigkeit sofort daran zu erkennen, daß aus dem Kamin starke Rauchwolken entweichen, hervorgerufen durch den verbrennenden Teer, welche bei ordentlicher geführter Öl- oder Gasfeuerung nie wahrzunehmen sind. — Tritt nun dieser Fall des Undichtwerdens der Rohrschlange ein, so

muß der Aufseher sofort die Feuerung löschen, die Teerpumpe zum Stillstand bringen und aus dem beim Teereintritt (a) befindlichen Dampfventil überhitzten Dampf durch das Schlangenrohr treiben, welches in wenigen Minuten den Teer aus dem Rohr gedrückt hat. Hierauf können die übrigen Apparate zum Stillstand gebracht werden. — All diese Operationen lassen sich leicht und bequem von einem Mann in allerkürzester Zeit ausführen.

Im Falle einer irgendwo auftretenden Verstopfung kann der Aufseher sofort dieselbe bemerken und den Ort derselben bestimmen, da an sehr vielen Stellen Druckmanometer angebracht sind, die zu kontrollieren stete Aufgabe des Aufsehers ist. Was in solchem Falle zu tun ist, läßt sich nur im einzelnen bestimmen, da Unregelmäßigkeiten durch Verstopfung verschiedene Ursache haben können. Jedoch kommen Verstopfungen nur in den allerseltesten Fällen vor, da ihnen ja das Vakuum entgegenwirkt, welches auf allen Kondensatoren und Reservoirs durch die angebrachten Vakuummanometer kontrollierbar ist. — Daß die Gefahren aber keine nennenswerten sind, beweisen die Tatsachen, daß in zweien der Fabriken des Erfinders solche Blasen schon einige Jahre hindurch in Tätigkeit sind, ohne daß ein bemerkenswerter Unfall zu verzeichnen wäre. — Eine dieser Blasen war sogar neun Monate hindurch im Betriebe, ohne daß auch nur eine Unterbrechung von einem Tage notwendig wurde.

Nach der Beschreibung und nach der Skizze, welche zum Zwecke größerer Übersichtlichkeit etwas auseinandergenommen ist, könnte es erscheinen, daß die Anlage einen großen Raum beansprucht; man wird jedoch sehr bald einsehen, daß der Raum im Verhältnis zu dem Teer, der darin in kürzester Zeit verarbeitet werden kann, ein sehr kleiner ist. — Die eine Blase, auf einem der Werke des Erfinders, von der vorhin schon die Rede war, ist imstande, bis 150 000 l Teer in einem Tage zu destillieren.

Ein Nachteil, vielleicht der einzige, der „Lennards Still“ ist der, daß sie bei einem Betriebe, der unter fünf Mill. Liter im Jahre heruntergeht, sich nicht mehr rentabel konstruieren läßt.

Neben ihren technischen und vielen anderen Vorteilen bietet Lennards kontinuierliche Blase auch vom sanitären Standpunkt das vollkommenste, so daß heutzutage Teerdestillationen nicht mehr ein Ärgernis ihrer Umgebung zu bilden brauchen.

Beiträge zur Kenntnis der Gefrierverhältnisse des Nitroglycerins und der nitro- glycerinhaltigen Sprengstoffe

mit besonderer Rücksicht auf die Mittel zur Erniedrigung der Gefriertemperatur derselben.

Von Ing. SIGURD NAUCKHOFF.

(Eingeg. d. 11. II. 1904.)

I. Geschichtliches.

Einer der größten Übelstände bei der Anwendung des Nitroglycerins und der nitroglycerinhaltigen Sprengstoffe von dem Zeitpunkte ihrer ersten Verwendung an ist zweifelsohne ihre Eigenschaft schon bei verhältnismäßig hoher Temperatur zu gefrieren. An und für sich bringt die Anwendung eines gefrorenen Nitroglycerinsprengstoffs eine bedeutende Herabsetzung der Sprengwirkung mit sich, der größte Übelstand jedoch liegt in der großen Gefahr, die immer hiermit verbunden ist. In diesem Punkte gehen die wissenschaftlichen Untersuchungen und die praktisch gewonnenen Resultate scharf auseinander; Laboratoriumsversuche von hervorragenden Sprengstofftechnikern, wie Mowbray, v. Heß, Cronquist, Majendy und Dupré und zuletzt von Will stimmen alle darin überein, daß das gefrorene Nitroglycerin eine größere Stoßarbeit verträgt als das ungefrorene; das erstere wäre somit der weniger gefährliche Stoff. Die Männer der Praxis hingegen halten ohne weiteres das gefrorene Nitroglycerin für gefährlicher. Im allgemeinen wird jetzt als das gefährlichste eine Mischung aus gefrorenem und nicht gefrorenem Nitroglycerin angesehen. Diese Frage erhält eine eigentümliche Beleuchtung durch die englische Statistik für das Jahr 1901 über die Unglücksfälle bei der Verwendung von nitroglycerinhaltigen Sprengstoffen; diese Statistik zeigt, daß 87% aller Unglücksfälle beim Besetzen, Anbohren nicht explodierter Ladungen und gewaltsamer Berührung von Sprengstoffresten im Geröll während der kalten Jahreszeit entstanden sind (Januar, Februar, März, April, November, Dezember¹⁾).

Eine große Anzahl der Unglücksfälle, die dem gefrorenen Nitroglycerin zugeschrieben werden, entstehen jedoch beim Auftauen des gefrorenen Sprengstoffs und beruhen öfters auf der unglaublichen Nachlässigkeit der Arbeiter bei dieser Arbeit. Auch beim Transport, Auspacken und dgl.

¹⁾ Denker: Unfallstatistik der Sprengarbeiten usw. Vortrag auf dem V. Internationalen Kongresse für angewandte Chemie in Berlin 1903 (Sektion 3b).