

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Einleitendes

[urn:nbn:de:bsz:31-270981](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270981)

ACHTER ABSCHNITT.

Beleuchtung mit Steinkohlengas.

Einleitendes.

Die Brennstoffe bestehen grösstentheils aus Kohlenstoff, enthalten aber noch Wasserstoff, Sauerstoff, geringe Quantitäten Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Salze und Erden. Die Salze und Erden sind die Bestandtheile der Asche. Stickstoff, Schwefel und Phosphor ist nur in den Steinkohlen in geringer Menge vorhanden, im Holz kommen diese Stoffe nur selten und dann nur als Spuren vor. Werden Brennstoffe, z. B. Steinkohlen in ein luftleer gemachtes Gefäss eingeschlossen und dieses dann einer intensiven Glühhitze ausgesetzt (trockene Destillation), so tritt eine Zersetzung des Brennstoffes ein, es entwickeln sich verschiedene Gase und Dämpfe, die dann zu neuen Verbindungen zusammentreten, und wenn die Destillation eine gewisse Zeit, z. B. durch 5 Stunden fortgesetzt wurde, enthält das Destillationsgefäss eine gewisse Quantität verkohlter Steinkohlen (Koks), welche nur aus Kohlenstoff bestehen, ein Gemenge von Gasarten und Dämpfen und Asche. Das Gasgemenge besteht 1) aus Kohlenwasserstoffgas mit dem Minimum von Kohle, 2) Kohlenwasserstoffgas mit dem Maximum von Kohle, 3) Kohlenoxydgas, 4) Kohlensäuregas, 5) Ammoniakgas, 6) Schwefelwasserstoffgas, Theerdampf. Während des Destillationsaktes nimmt die Gasentwicklung allmählig ab. In der ersten Zeit des Aktes ist die Entwicklung sehr reichlich und besteht vorzugsweise aus den beiden Kohlenwasserstoffgasen, gegen das Ende des Destillationsaktes wird die Gasentwicklung schwach und es bildet sich vorzugsweise Kohlenoxydgas. Nach 4- bis 5tündiger Destillation ist der

Prozess beendigt, denn die nur aus Kohlenstoff bestehenden Koks glühen nur und sind einer Zersetzung nicht fähig. Die beiden Kohlenwasserstoffgase und das Kohlenoxydgas verbrennen in atmosphärischer Luft mit Lichtentwicklung. Die Verbrennung des Kohlenoxydgases zu Kohlensäure erfolgt mit einer schwachen bläulichen Lichtentwicklung. Die Verbrennung der Kohlenwasserstoffgase geschieht mit reicher Entwicklung von gelblich weissem Licht. Das Schwefelwasserstoffgas gibt ein bläuliches Licht und verbreitet, wie auch das Phosphorwasserstoffgas, einen höchst unangenehmen Geruch. Diese beiden Gase, so wie auch der Theerdampf sind demnach für die Benutzung der Destillationsgase zur Gasbeleuchtung nachtheilig und das Kohlenoxydgas ist gleichfalls zur Gasbeleuchtung nicht geeignet. Die Einrichtung eines Gaswerkes zur Erzeugung von Leuchtgas besteht nun aus folgenden Theilen: 1) aus einem Ofen zur trockenen Destillation des Brennstoffs; 2) aus mehreren Reinigungsapparaten zur Beseitigung aller zur Gasbeleuchtung untauglichen Gase, namentlich des Schwefelwasserstoffgases, des Ammoniakgases, des Phosphorwasserstoffgases, des Kohlenoxydgases, der Theerdämpfe; 3) aus einem grossen Gassbehälter zur Aufsammlung des gereinigten, vorzugsweise nur aus den beiden Kohlenwasserstoffgasen bestehenden Leuchtgases; 4) aus mehreren Apparaten zur Prüfung der Qualität des Gases und Messung seiner Quantität; 5) aus einer Gasleitung, in welche das gereinigte, geprüfte und gemessene Leuchtgas nach seinen Bestimmungsorten geleitet wird; 6) aus den Gasbrennern.

Nicht alle Kohlen sind zur Erzeugung von Leuchtgas gleich günstig. Es ist bisher noch nicht gelungen, ein zuverlässiges Verfahren ausfindig zu machen, nach welchem aus der chemischen Zusammensetzung der Steinkohlen auf die Qualität des daraus entstehenden Leuchtgases mit Sicherheit geschlossen werden konnte, aber als praktische Regel hat die Erfahrung gelehrt, dass diejenigen Kohlen, welche reichlich Gas und wenig Koks liefern sehr gutes Gas, aber Koks von geringer Qualität erzeugen. Dies ist vorzugsweise der Fall bei den sogenannten Boghead-cannel-Kohlen. Diese Kohlen sind noch einmal so theuer als die gewöhnlichen Gaskohlen, sie liefern aber um die Hälfte mehr Gas von einer weit grösseren Leuchtkraft.

Die ideale Fig. 2, Tafel XXII, gibt uns eine anschauliche Vorstellung von dem Gesamtprozess, der in einer Gasfabrik vorgeht. Die Apparate sind in dieser Zeichnung längs einer geraden Linie hingestellt, obgleich in der Wirklichkeit die Disposition anders ist.

a der Retortenofen, in welchem die Destillation der Kohlen geschieht. Solcher Oefen sind bei jeder grösseren Gasproduktion mehrere vorhanden und jeder einzelne Ofen enthält 3, 5 bis 7 Retorten. Die spezielle Einrichtung der Oefen und der übrigen Apparate wird später erklärt werden. b die Vorlage, welche das in den Retorten entstehende Gemenge von Gasen und Dämpfen aufammelt. Diese Vorlage ist theilweise mit Wasser gefüllt und die Einrichtung derselben ist von der Art, dass die Retorten nicht mit-sammen kommunizieren. c die Theercisterne, in welcher aller Theer, der in den verschiedenen Apparaten durch Condensation der Theerdämpfe gebildet wird, aufgesammelt wird. d der Condensator. Derselbe besteht aus einem Theerbehälter d_1 und aus einem vertikal aufgestellten Röhrensystem d_2 , er wird an einem schattigen Ort aufgestellt, so dass die Röhren aussen von kühler Luft umgeben sind. Das Gasgemenge wird durch diese Röhren geleitet, wobei die Theerdämpfe condensirt werden. Der Theer schlägt sich an die innern Wände der Röhren nieder, fliesst an denselben zähflüssig herab, sammelt sich in dem Behälter d_1 und wird aus diesem in einem Rohr in die Theergrube geleitet. e der Waschapparat, er enthält Wasser, in welchem zuweilen irgend eine gasabsorbirende chemische Substanz aufgelöst wird. Das Gas wird durch das Wasser geleitet und gibt dabei vorzugsweise das Ammoniakgas an das Wasser ab. f_1, f_2 sind zwei Epurateurs oder Kalkreiniger; in denselben sind in horizontaler Lage Horden von Weidengeflechten eingelegt, auf welchen angefeuchtetes Kalkhydrat ausgebreitet ist. Das Gas wird in diese Apparate geleitet, durchzieht die Kalkschichten, gibt an dieselben vorzugsweise das Schwefel- und Phosphorwasserstoffgas ab und verlässt zuletzt den zweiten Apparat in ziemlich gereinigtem Zustande. Die Röhrenleitung wird so eingerichtet, dass man das Gas an den Apparaten vorüberleiten kann, ohne es eintreten zu lassen oder dass man es durch einen der Apparate oder durch den anderen oder endlich durch beide leiten kann. In grösseren Gaswerken werden mehr als zwei solcher Epurateurs angewendet. g der Scrobber. Dies ist ein mit angefeuchteten Koksstückchen gefüllter Cylinder von circa 2^m Höhe und 1^m Durchmesser. Das Gas durchzieht diese Füllungsmasse, gibt den noch in den Gasen enthaltenen Rest von Schwefel-, Phosphor- und Ammoniakgasen ab. Die Füllungen dieser Reinigungsapparate müssen von Zeit zu Zeit, wenn sie wirkungslos geworden sind, erneuert werden. h der Exhaustor. Dies ist eine Art Saugapparat, welcher das Gas aus den bisher beschriebenen Apparaten aussaugt, damit in diesen Apparaten keine hohe Spannung eintreten kann. i der Compteur oder die

Gasuhr, zur Messung der Quantität des entstandenen Gases. *k* der Gasbehälter, welcher das gereinigte Gas aufnimmt. Es ist eine pneumatische Wanne im grossen Maassstabe. *l* der Druckregulator; es ist ebenfalls eine Art pneumatischer Wanne in kleinerem Maassstabe und ist in der Art eingerichtet, dass durch Belastungsgewichte die Spannung des Gases in der Leitung und im Gasbehälter *k* innerhalb gewisser Grenzen gemässigt oder gesteigert werden kann, so dass das Gas mit kleinerer oder grösserer Kraft in die Leitung getrieben wird. *m* der Anfang der Leitung. *n* ein Gasbrenner der Leitung.

Wir müssen nun die Einrichtung, Wirkung und die Leistung jedes einzelnen dieser Apparate betrachten.

Die Retorten.

Die Retorten wurden vormals von Gusseisen angefertigt, gegenwärtig werden sie aus feuerfestem Thon (Chamotte) hergestellt. Es gibt Werkstätten, welche sich mit der Anfertigung solcher Retorten befassen.

Die eisernen Retorten sind aufgegeben worden, weil sie durch den Schwefel der Steinkohlen ungemein rasch zu Grunde gehen und dann zu jeder Verwendung untauglich sind. Die Thonretorten, wenn sie gut gemacht sind und nicht zerspringen, widerstehen sehr gut allen chemischen Einwirkungen. Die eisernen Retorten bestehen aus einem Gussstück Tafel XXII., Fig. 3. Die Thonretorten sind mit einem gusseisernen Kopf *b*, Fig. 4, versehen, der mit Schrauben mit der Thonretorte *a* verbunden wird. Der Deckel, Fig. 5, wird mittelst eines Querriegels mit Druckschrauben an den Retortenkopf geschraubt und nach jedesmaligem Laden der Retorte an dem der Retorte zugewendeten Saum mit einer Kalkkittmasse bestrichen. An den Retortenkopf ist ein Röhrenbecher zur Aufnahme der Steigröhren angegossen.

Die üblichen Dimensionen einer solchen Retorte sind: Länge 2.5^m, innere Weite 0.4^m, innere Höhe 0.3^m, innere Fläche 3.25^{qm}, Wanddicke für eine gusseiserne Retorte 0.03^m, Wanddicke für eine Retorte aus feuerfester gebrannter Erde 0.08^m. Die Ladung einer Retorte richtet sich nach der Grösse ihrer inneren Fläche, weil die eindringende Wärme dieser Fläche proportional ist. Diese Ladung beträgt für jeden Quadratmeter 23^{Kilogramm}, demnach bei einer inneren Fläche von 3.25^{qm} 65^{Kilogramm} Steinkohlen. Gewöhnlich werden die Kohlen durch 4 bis 5 Stunden destillirt, und in diesem Falle beträgt die