

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Destillation der Brennstoffe

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

Temperatur ist jedoch für die Erhaltung der Gefässe, in welchen Luft oder Wasser bis zu einer mässigen Temperatur erhitzt werden sollen, jederzeit nachtheilig, denn wenn auch nicht so leicht eine Schmelzung des Metalls, aus welchem das Gefäss gebildet ist, zu befürchten steht, so werden doch diese Gefässe durch Oxydation rasch abgenützt (durchgebrannt), denn wenn metallische Körper, und insbesondere wenn Eisen mit glühendheisser atmosphärischer Luft in Berührung kommt, bildet sich Metalloxyd und das Metall verschwindet allmählig.

Aus diesen Andeutungen stellt sich aber doch heraus, dass eine gewisse Temperatur der Verbrennungsgase für die Conservirung der Gefässwände am Vortheilhaftesten sein dürfte.. Denn wenn die Verbrennung mit einer Luftmenge erfolgt, die nur wenig grösser ist als das Minimum, entsteht zwar möglicher Weise eine sehr hohe Temperatur, werden aber die Verbrennungsgase nur äusserst wenig freien Sauerstoff enthalten. Erfolgt die Verbrennung mit einer Luftmenge, die viel grösser ist als das Minimum, so entsteht zwar eine nur mässige Temperatur, enthalten jedoch die Verbrennungsgase sehr viel freien Sauerstoff; in diesen zwei extremsten Fällen (gar kein freier Sauerstoff und sehr viel freier Sauerstoff) wird also, wie es scheint, ein Verbrennen der Gefässwände nicht eintreten, dagegen ist dieses zu befürchten, wenn wenig freier Sauerstoff und ziemlich hohe Tempeturen gleichzeitig vorhanden sind.

Destillation der Brennstoffe. Wenn Holz oder Steinkohlen in einer Retorte von Eisen oder von feuerfestem Thon eingeschlossen und der Glühhitze ausgesetzt werden, entsteht eine Auflösung, nicht aber eine Verbrennung des Brennstoffs. Dieser Vorgang wird Destillation genannt. Er besteht darin, dass sich aus dem Brennstoff Gasmassen entwickeln, und zwar anfänglich in sehr grosser Menge, hierauf allmählig in abnehmender Menge. Nach 4 bis 5 Stunden hört diese Gasentwicklung auf und bleibt in der Retorte ein Rückstand, der nichts als glühende Kohle ist. In welchem Grade die Gasentwicklung mit der Zeit abnimmt, zeigt die folgende Zahlenreihe eines Destillationsversuchs mit Steinkohlen.

Die erste Stunde liefert eine Gasmenge von	38·00 ^{Kbm}
„ zweite „ „ „ „	29·00 ^{Kbm}
„ dritte „ „ „ „	22·00 ^{Kbm}
„ vierte „ „ „ „	15·66 ^{Kbm}
„ fünfte „ „ „ „	9·33 ^{Kbm}
„ sechste „ „ „ „	6·00 ^{Kbm}

Das in dieser Zahlenreihe verborgene Gesetz wird annähernd ausgedrückt durch die Formel

$$Q = 120 \left(1 - e^{-0.38 t} \right)$$

in welcher Q die Gasmenge in Kubikmetern ausdrückt, die während t Stunden Destillationszeit entwickelt wird.

Dass die Gasentwicklung beim Beginn der Destillation sehr lebhaft ist, mit der Zeit aber rasch abnimmt, erkennt man beim Laden der Retorten in den Gaswerken. Anfangs entweicht aus dem Brennstoff ein dicker Qualm von Rauch und Gasen, aber nach einiger Zeit hört diese Erscheinung auf, der Rauch wird allmählig durchsichtig, verschwindet zuletzt ganz und es entweichen zuletzt nur noch durchsichtige Gase im glühenden Zustand.

Werden alle Gase eines Destillationsaktes aufgesammelt und auf ihre chemische Zusammensetzung untersucht, so findet man bei Steinkohlen folgende Bestandtheile:

- 1) Kohlenwasserstoffgas CH_4
- 2) Oelbildendes Gas CH
- 3) Kohlenoxydgas CO
- 4) Kohlensaures Gas CO_2
- 5) Schwefelwasserstoffgas SH
- 6) Ammoniakgas NH_3
- 7) Hydrogengas H

Die Gase 5) und 6) entstehen durch den in der Regel geringen Gehalt von Schwefel und Stickstoff. Sie sind, wenn die Destillationsprodukte als Leuchtgas verwendet werden sollen, nachtheilig, weil sie kein Licht geben und einen höchst unangenehmen Geruch verbreiten. Werden die Destillationsprodukte zur Wärmeerzeugung gebraucht, so schaden sie an und für sich nicht; allein der Schwefel zerstört die Dampfkessel und ist im Eisenschmelzungsprozess sehr nachtheilig, weil das Eisen durch einen geringen Grad von Schwefelgehalt kaltbrüchig wird.

Die Zusammensetzung der Destillationsgase ist aber in den verschiedenen Zeitpunkten des Destillationsaktes verschieden. Am Anfang der Destillation ist das Gas reich an CH und CH_4 , arm an CO , CO_2 und H , gegen das Ende der Destillation nimmt der Gehalt von CH und CH_4 mehr und mehr ab, nach 6 bis 8 Stunden werden nur noch geringe Spuren von H und CO entwickelt.

Aehnlich ist der Vorgang der Destillation von Holz, nur mit dem Unterschied, dass die Gase SH und NH_3 nicht vorkommen, weil im Holz weder S noch N enthalten ist.

Reine Kohlen (Holzkohle oder Koks) können nicht destillirt werden, weil der Kohlenstoff in Gasform nicht existirt.

Bedingungen einer vollständigen und vollkommenen Verbrennung eines Brennstoffes. Fast in allen technischen Vorgängen geschieht die Verbrennung der Brennstoffe vermittelt atmosphärischer Luft. Der Stickstoff spielt dabei nur eine passive Rolle; er geht keine Verbindungen ein, verursacht deshalb keine Wärmeentwicklung, sondern nimmt nur einen Theil der Wärme, die durch die Verbrennung der Kohle und des Wasserstoffgases entwickelt wird, in sich auf und wird bis zur Temperatur der Verbrennungsgase erwärmt. Zu einer vollständigen und vollkommenen Verbrennung gehört, dass aller Kohlenstoff des Brennstoffes zu Kohlensäure und alles Hydrogen zu Wassergas verbrannt wird. Im Allgemeinen gilt der Satz, dass die Verbindung des O mit dem H und C des Brennstoffs nur dann erfolgt, wenn 1) die Temperatur der atmosphärischen Luft wenigstens 400 bis 500° beträgt (Ebelmann), 2) der Brennstoff im glühenden Zustande sich befindet, 3) eine möglichst innige und hinreichend andauernde Berührung zwischen der Luft und dem Brennstoff, so wie auch mit den aus demselben entweichenden Destillationsgasen statt findet. Da die atmosphärische Luft gewöhnlich mit einer ganz niedrigen Temperatur in den Feuerherd eintritt, so muss sie zuerst durch die Hitze des glühenden Brennstoffs bis zu 200 bis 500° erhitzt werden, ist dies geschehen, so soll sie sich so direkt als möglich der glühenden Kohlenatome des Brennstoffs und der aus demselben entweichenden Destillationsgase bemächtigen, so zwar, dass der Verbrennungsakt entweder vollständig oder doch beinahe vollständig vorüber ist, so wie die Gasmasse das Bereich des glühenden Brennstoffs verlassen hat. Jede nachträgliche Verbrennung gelingt nur unvollständig. Die Verbrennungsgase enthalten eine so grosse Masse von Stickgas, von Kohlensäuregas und überhaupt von inaktiven Gasen, dass sich in dieser Masse die Atome der verbrennbaren und noch nicht verbrannten Atome mit den Sauerstoffatomen nicht zusammenfinden. Oder es fehlt an hinreichender Menge von atmosphärischer Luft, oder es fehlt an der innigen Mischung von verbrennbaren Gasen mit atmosphärischer Luft, oder endlich es ist die Temperatur nicht hoch genug. Man kann also sagen, dass jeder Verbrennungsakt unvortheilhaft ist, bei welchem die Verbrennung erst nachträglich und nicht direkt erfolgt.

Praktische Mittel zu einer vollständigen Verbrennung. Um die Verbrennung eines Brennstoffes in der angedeuteten Weise zu be-