

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Beschreibung der Maschine

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

findet man:

$$A = 8593 \text{ KJm}$$

$$t_3 - t_4 = 103$$

Abgesehen vom Wärmeverlust, vom Reibungswiderstande und überhaupt von allen Unvollkommenheiten, die mit der Realisirung einer jeden Maschine verbunden sind, würde diese berechnete Maschine, wenn der cyklische Akt in jeder Sekunde einmal wiederholt würde, einen Effekt von ungefähr 100 Pferdekräften geben, und der Maschinencylinder würde wegen der fünffachen Ausdehnung eine Grösse von circa 6 Kubikmetern erhalten, also ungefähr fünfmal so gross werden als der Cylinder einer gewöhnlichen Dampfmaschine von 100 Pferdekraft. Darin liegt das Grundübel dieser calorischen Maschinen, und so lange es nicht gelingt, einen Akt zu entdecken, durch welchen die Umwandlung des Schwingungszustandes des Aethers in mechanische Wirkungen in viel ergiebigerer Weise geschehen kann als durch Volumsänderungen oder Expansionen, werden die calorischen Maschinen die gewöhnlichen Dampfmaschinen nicht zu verdrängen im Stande sein.

Die Lenoir'sche Gasmaschine.

Beschreibung der Maschine. Diese Maschine ist im Wesentlichen so eingerichtet, wie eine nicht condensirende, aber expandirende Dampfmaschine mit einem Cylinder. Der motorische Stoff ist ein Gemenge von Leuchtgas und atmosphärischer Luft. Während der Kolben einen gewissen Weg 1, seines ganzen Schubes 1 zurücklegt, wird das Gasgemenge in den Cylinder eingesaugt. Nachdem die Absperrung erfolgt ist, wird das Gasgemenge durch einen elektrischen Funken entzündet, wodurch es eine hohe Spannkraft gewinnt und den Kolben durch den Rest 1-1, des Schubes fortreibt. Während die Einsaugung durch den Weg 1, erfolgt, läuft die Maschine kraftlos durch die Trägheit des Schwungrades fort, und die nützliche Wirkung wird erst durch den Weg 1-1, durch Expansion des eingeschlossenen und entzündeten Gases entwickelt. Der Raum vor dem Kolben kommunizirt während des ganzen Schubes mit der freien Atmosphäre, nach welcher am Ende des Kolbenschubes das Gasgemenge entweicht.

Die wirkliche Gasmaschine von *Lenoir* unterscheidet sich von der so eben im Allgemeinen beschriebenen dadurch, dass bei derselben der Cylinder von einem Mantel umgeben ist und dass die

Deckel hohl sind. Durch den Raum zwischen dem Cylinder und dem Mantel, so wie auch durch die Höhlungen der Deckel wird ein kontinuierlicher Strom von kaltem Wasser geleitet, so dass der Cylinder und die Deckel fortwährend einer Abkühlung ausgesetzt sind. Diese Abkühlung schwächt zwar die Wirkung der Maschine in einem nicht geringen Maasse, allein sie ist praktisch durchaus nothwendig, damit der Kolben geölt werden kann, was gar nicht möglich wäre bei der hohen Temperatur, die in dem Cylinder eintreten müsste, wenn diese Abkühlung nicht statt fände. Bei der folgenden Berechnung der Maschine werden wir jedoch annehmen, dass keine Abkühlung durch kaltes Wasser statt finde.

Ein sehr wesentlicher Bestandtheil der Gasmaschine ist die Steuerung mit Klemmschiebern, wodurch bewirkt werden muss, dass das Gemenge von Leuchtgas und atmosphärischer Luft im richtigen Verhältniss und möglichst innig gemengt in den Cylinder geleitet wird, denn nur dann, wenn eine so innige Mischung herbeigeführt wird, erfolgt die Entzündung des Gases mit Zuverlässigkeit und im richtigen Zeitmoment. In Tafel XXX., Fig. 7 ist ein Grundriss der Maschine angedeutet. Fig. 8 ist ein Horizontalschnitt mit der Schiebersteuerung.

a a, Fig. 8, sind die Hohlräume der Cylinderdeckel, *b* der Hohlraum zwischen Cylinder und Mantel. Durch diese Räume circulirt das Abkühlungswasser. *c c* sind die Einlasskanäle von ganz kleiner Weite, aber beträchtlicher Höhe, *d* ist eine Platte, welche gegen einen an der Wand des Mantels angegossenen Ansatz so angeschraubt ist, dass zwischen *d* und *b* ein plattenförmiger leerer Raum entsteht. An dieser Platte sind zwei cylindrische Gefässe *e e* angegossen, die durch die Röhre *f* kommuniziren. Das Leuchtgas tritt bei *g* ein und gelangt durch *f* in die Gefässe *e e*, in welche an den der Maschine zugewendeten Seiten den Einlassöffnungen *c c* gegenüber und mit denselben übereinstimmend hohe aber schmale Spaltenöffnungen angebracht sind. Zwischen *d* und *b* schleift die Schieberplatte hin und her. Fig. 9 ist eine Ansicht, Fig. 10 ein Durchschnitt derselben. In derselben kommen zwei Reihen von Oeffnungen vor und die Oeffnungen einer Reihe sind von zweierlei Art: 1) runde Oeffnungen *h h . . .* die quer durch die Platte gehen, und 2) rechtwinklig gebogene Kanäle *i i . . .* mit rechteckigem Querschnitt, Fig. 9 und Fig. 10. Die Entfernung der beiden Löcherreihen ist kleiner, als die Entfernung der Einlassspalten *c c*, so dass wenn eine solche Reihe, z. B. die linkseitige mit der linkseitigen Spalte *c* übereinstimmt, gleichzeitig die rechtseitige Löcherreihe links vor der rechtseitigen Einlassspalte steht, so dass diese

dann durch einen massiven Theil des Schiebers geschlossen ist. Wenn eine Löcherreihe, z. B. die linkseitige, mit der Spaltenöffnung übereinstimmt, geht das Leuchtgas durch die runden Oeffnungen h aus e in den Cylinder, kann aber gleichzeitig die äussere Atmosphäre durch den winkligen Kanal i in den Cylinder gelangen. So wie sich also der Kolben vom Deckel entfernt, wird durch die Oeffnungen h Leuchtgas und durch die Oeffnungen i atmosphärische Luft eingesaugt. Die Querschnitte von $i \dots$ sind zusammen circa zehnmal so gross, als die Querschnitte von $h \dots$ und überdies ist in der Gaszuleitungsröhre g ein Hahn angebracht, durch dessen Stellung der Gaseintritt mehr oder weniger gehemmt werden kann. Auf diese Weise kann das Mischungsverhältniss von Gas und Luft regulirt werden.

In dem auf der andern Seite des Cylinders angebrachten Auslasschieber sind nur längliche Spalten, aber keine Löcher angebracht. Jeder Schieber wird durch eine unrunde Scheibe entweder stetig, oder ruckweise bewegt.

Eine genauere ganz detaillirte Darstellung und Beschreibung der Lenoir'schen Gasmaschine findet man in Armengaud, Publications industrielle, 13 Volume, Planche 18.

Theorie der Maschine. Wir wollen uns die Aufgabe vorlegen, die Bedingungen ausfindig zu machen, bei deren Erfüllung eine vortheilhafte Verwendung des Leuchtgases eintreten kann. Einige dieser Bedingungen können unmittelbar ohne alle Rechnung erkannt werden, andere ergeben sich durch Rechnung.

Die Wesentlichste von den Bedingungen einer vortheilhaften Benutzung des Leuchtgases ist, dass die Entzündung nicht allmählig während des Expansionsaktes, sondern momentan, nachdem die Absperrung eingetreten ist, erfolgt. Erfolgt sie momentan, so ist Tafel XXX., Fig. 11 der Flächeninhalt, $A B C D E F$ die Wirkung des Gasdruckes während des Schubes gegen den Kolben. Erfolgt die Entzündung allmählig, so wird diese Wirkung durch den Flächeninhalt $A B C E F$ ausgedrückt und es ist klar, dass diese Wirkung kleiner ist als die erstere. Damit aber die Entzündung momentan erfolgen könne, ist nebst einem sehr energischen elektrischen Zünder auch eine sehr gleichmässige Mischung des Gases mit atmosphärischer Luft nothwendig, damit der Funke sogleich, wie er in das Gasgemenge einschlägt, ein entzündbares Gasgemenge und nicht etwa atmosphärische Luft trifft.

Nebst diesen Bedingungen, deren Richtigkeit auch ohne Rechnung eingesehen werden kann, sind noch zwei andere zu erfüllen,