

Ueber
calorische und Gas-Maschinen.

Von

GUSTAV TSCHERMAK.

Vortrag, gehalten am 18. November 1861.

Wir leben heute in dem Zeitalter der Dampfmaschine, der Telegraphie und Photographie — doch wir begnügen uns nicht mit dem stillen Genusse des einmal Errungenen. In keiner Richtung ruht der schaffende menschliche Geist; eine Entdeckung überholt die andere, eine Verbesserung folgt der andern. Kaum ist der Zeigertelegraph geschaffen, so taucht schon die Erfindung eines anderen einfacheren telegraphischen Apparates empor, der die Zeichen selbst aufschreibt — ein ungeheurer Vortheil gegenüber dem vorigen, welcher auch bald von Morse's Schreibtelegraphen verdrängt wird. Die Daguerreotypie ist kaum in's Leben gerufen, kaum erzeugt sie einige Bilder und schon macht ihr die viel mehr praktische photographische Methode nicht nur den Rang streitig, sondern verdrängt sie in kurzer Zeit vom Platze.

Dagegen genoss die Dampfmaschine fortwährend ihre alten Ehren, sie blieb ohne Nebenbuhler, und auch der Versuch, den Elektromagnetismus als bewegende Kraft im Grossen zu benützen, hat ihr keinen Rivalen geschaffen, bis endlich in neuerer Zeit der

sich öfter wiederholende Name „calorische Maschine“ uns aufmerksam macht, dass sich denn doch ein Concurrent gefunden, der von der industriellen Welt beachtet wird, und in der neuesten Zeit erstand in der Lenoir'schen Gaskraftmaschine ein zweiter Concurrent, welcher gleichfalls der Dampfmaschine ihr Gebiet streitig zu machen sucht.

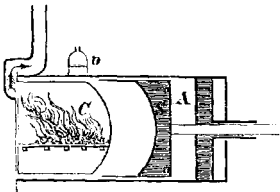
Wir wollen diese Eindringlinge nach einander betrachten und sehen, wie weit sie es in ihrem Wettstreite mit der altberechtigten Dampfmaschine gebracht haben.

Die Construction der letzteren ist jedem Leser bekannt. Man weiss, dass der wichtigste Theil desselben der Cylinder ist, in welchem die Expansivkraft des überhitzten Wasserdampfes auf einen genau im Cylinder passenden Kolben wirkt, dessen Bewegung durch die Kolbenstange und weitere Mechanismen auf das Schwungrad übertragen wird. Der fernere wesentliche Theil ist der Apparat zur Erzeugung des Dampfes, aus dem Feuerungsraum und Dampfkessel bestehend.

Die calorische Maschine nun, bei welcher die Expansivkraft der Luft als Triebkraft benutzt wird, ist einfacher als jede Dampfmaschine, weil bei ihr die Erzeugung des Gases wegfällt, das im Cylinder wirken soll. Um sie in der Ericson'schen Construction beiläufig kennen zu lernen, denke man sich wiederum einen hohlen Cylinder, in welchem sich von der einen Seite ein Doppelkolben bewegt, von

der anderen Seite aber der Heizraum (C) in Gestalt eines engeren abgeschlossenen Cylinders hineinragt. So hat man in dem Hauptcylinder den Feuerungsraum und zwei Kolben eingeschlossen. Die Stange des Kolbens (S), welcher der Wand des Feuerraumes

näher steht, geht durch den zweiten Kolben (A) und läuft dann zwischen der Doppelstange derselben. Der erstere Kolben besitzt eine eigenthümliche Construction, zu



dem Zwecke, seinen Hintermann, den sog. Arbeitskolben, gegen die directe Einwirkung der vom Feuerraum ausgehenden Hitze zu schützen, ferner zu hindern, dass sich die Cylinderwand zu sehr erhitze, alles dies, damit der Arbeitskolben gut im Cylinder passe. Er hat endlich die Aufgabe, bei jedem Rückgange eine neue Partie Luft in den Cylinder zwischen den Feuerraum und sich selbst zu bringen, daher er ein vom Arbeitskolben unabhängiges Spiel hat.

Der Gang der Maschine ist nun derart, dass immer, sobald der Arbeitskolben seinen Weg gegen den Feuerraum hin zurückgelegt hat, Luft zwischen den ersten Kolben und den Feuerraum tritt, diese Luft durch Erhitzung an der glühenden Wand des Feuerraums sich ausdehnt und die beiden Kolben wieder zurückschiebt. Das Hinschieben der Kolben gegen den Feuerraum wird sodann durch das Schwungrad hervorgebracht, welches einseitig mit Blei aus-

gegossen ist, und bei dieser Bewegung öffnet sich zugleich ein Ventil (v), durch welches die erhitzte Luft, nachdem sie ihre Arbeit gethan hat, hinausströmt. Dass endlich von der Kolbenstange aus durch einen ähnlichen Mechanismus wie bei der Dampfmaschine die Bewegung auf das Schwungrad übertragen wird, dass auch hier Regulator, Manometer etc. nicht fehlen, braucht nur nebenher bemerkt zu werden.

Aus dem Gesagten ist bereits zu entnehmen, dass die calorische Maschine der Dampfmaschine gegenüber ein kleines, unscheinbares Ding sein müsse. Ein Cylinder, ein Schwungrad und eine schmale Rauchröhre bilden den ganzen Körper des Apparates, welcher daher wenig Raum einnimmt, leicht zu transportiren und aufzustellen ist — Vortheile, die wohl ziemlich hoch anzuschlagen sind.

Ebenso leicht wird man bereits auf den Hauptvorthail aufmerksam geworden sein, welchen die neue Maschine bietet, darauf nämlich, dass sie die eingesogene Luft einfach zu erhitzen braucht, um die bewegende Kraft zu gewinnen, während bei der Dampfmaschine erst das Wasser in Dampf verwandelt werden muss und dann erst der letztere durch Erhitzung jene Expansivkraft gewinnt, welche die Bewegung hervorruft.

Noch ist zu bedenken, dass die neue Maschine ein ganz unschuldiges Ding ist. Bei ihr ist keine Explosion zu befürchten, Feuersgefahr eben nicht

mehr, als bei jedem Zimmerofen. Der Rauch wird in irgend eine beliebige Esse geleitet.

Endlich hat man bei ihr den Vortheil, dass auch sonst gar keine Vorbereitungen und Nebenanstalten erforderlich sind, wie z. B. bei der Dampfmaschine-Brunnen, Wasserzuleitungen, Kesselhäuser etc.

Doch neben diesen bedeutenden Vorzügen, welche, wenn sie allein vorhanden wären, die Dampfmaschine ganz und gar in Schatten stellen würden, hat die calorische Maschine auch ihre bedeutenden Unvollkommenheiten, die nicht zu übersehen sind.

Einmal das öftere Vorkommen von Störungen im Gange, welche dadurch entstehen, dass in Folge der allseitigen Erhitzung der Kolben, trotz der nöthigen vielen Schmierung, nicht mehr gut die Dichtung halten, dass der so stark erhitze vordere Kolben rostet, mit Hammerschlag sich bedeckt, dessen Ventil ruinirt wird u. s. w., so dass Reparaturen oft nöthig werden.

Ein schlimmer Umstand der amerikanischen Maschine ist auch das unerträgliche Hämmern der Klappenventile, welches trotz aller Bemühungen europäischer Ingenieure nicht zu beseitigen ist, weil Schiebventile bei der fortwährenden Erhitzung aller Maschintheile binnen kurzem nicht mehr schliessen.

Ferner ist leicht einzusehen, dass viel Wärme durch Abgabe an die Umgebung und das Wegschaffen der im Cylinder erhitzten Luft verloren geht, dass zweitens die Luft als schlechter Wärmeleiter sich nicht so schnell erhitzt als hier gefordert wird, dass

endlich wegen des, wenngleich scharfsinnig eingerichteten Kolbenspieles die hervorgerufene Expansivkraft der Luft nicht vollständig, sondern nur theilweise verwerthet wird. Alles dies im Verein mit dem unsicheren Dichtgang der Kolben ist Ursache, dass die Maschine in ihrer jetzigen Construction es, ohne allen Vortheil aufzugeben, nicht über eine gewisse Kraftbildung hinausbringt, so dass jetzt keine von mehr als sechs Pferdekraften gebaut wird und dies schon das Maximum darstellt, daher man sich, um sicher zu gehen, mit einer sehr geringen Leistung begnügen muss; endlich dass ihr Verbrauch an Brennmaterial sich dennoch höher stellt als bei der Dampfmaschine.

Durch die genannten Unvollkommenheiten erscheint die calorische Maschine als ein theurer Motor von geringer Leistungsfähigkeit und nicht vollständig sicherem Gange. Nichtsdestoweniger lässt sich behaupten, dass, wenn sie nicht von der Lenoir'schen Gasmaschine verdrängt wird, ihr dennoch eine Zukunft bevorsteht. Die Schwierigkeiten, die Uebelstände zu beseitigen, sind mindestens nicht absolut unüberwindlich. Wenn zuerst nur der Gang gleichmässig und sicher hergestellt worden, dann wird sie — wie es zum Theil schon jetzt der Fall ist — mit grossem Vortheil als Ergänzung der Dampfmaschine in den Fällen benützt werden, wo geringere Kraftleistungen hinreichen, oder wo Wassermangel die Benutzung der Dampfmaschine nicht gestattet, sie könnte

also die Maschine des kleinen Mannes, des kleinen Fabrikanten werden, da man sie in jedem beliebigen Locale aufstellen und durch ihre Benützung manche Ersparniss erzielen kann, da neuere Verbesserungen die Betriebskosten bereits vermindert haben.

Die Erfindung der calorischen Maschine ist nicht neu, wenn auch das deutsche Publikum erst vor kurzem damit bekannt wurde. Sobald man die ersten Versuche über die Bewegung durch Dampfkraft anstellte, dachte man schon daran, die Expansivkraft erhitzter Luft als bewegende Kraft zu verwenden, doch erst in diesem Jahrhunderte kam der Gedanke zur Ausführung. Im Jahre 1827 nahm J. Stierling in Birmingham ein Patent auf eine Luftmaschine, die indess bald vergessen wurde. Sechs Jahre später construirte der schwedische Ingenieur Ericson in London eine neue Luftmaschine, deren Unbrauchbarkeit sich indess auch bald herausstellte, worauf der Erfinder nach Amerika ging, sich dort eine angenehme Existenz gründete, zugleich aber seinen Gedanken weiter verfolgte, die ursprüngliche Construction seiner Maschine änderte und von 1848 an mehrere Exemplare seiner „calorischen Maschine“ aufstellte, für dieselbe in Amerika lebhaftes Interesse zu erregen wusste und trotz der ungünstigen Urtheile europäischer Ingenieure sich in eine Unternehmung grössten Maassstabes einliess. Von mehreren Seiten auf das grossartigste unterstützt, begann er die Erbauung eines Schiffes von 2200 Tonnen Gehalt, das

durch calorische Maschinen von insgesamt 600 Pferdekraften getrieben werden sollte. Doch die beiden Probefahrten im Jahre 1853 fielen so ungünstig aus, dass das Schiff bald darauf, um brauchbar zu werden, in einen gewöhnlichen Dampfer umgewandelt wurde. Trotzdem ruhte Ericson nicht, und fünf Jahre später waren schon wieder mehrere calorische Maschinen neuester Construction in amerikanischen Fabriken in Betrieb; man hörte von günstigen Resultaten, so dass man auch in Europa aufmerksam wurde und im Jahre 1860 in Deutschland die calorische Maschine Aufnahme fand. Das vorhin über deren Vortheile Gesagte macht begreiflich, warum dieselbe eine so schnelle Verbreitung erfuhr, da erst später die Schattenseiten der neuen Maschine erkannt wurden. Gleichwohl sind in Deutschland wichtige Verbesserungen hinzugefügt worden, es werden jetzt in mehreren Fabriken calorische Maschinen gefertigt, schon sind einige Hundert im Betriebe. Die besten sollen die Schwarzkopf'schen sein, welche indess eine sehr veränderte Construction besitzen. In Schweden fand die Erfindung eine schnelle Verbreitung. In Frankreich macht ihr bereits die Lenoir'sche Maschine erhebliche Concurrrenz.

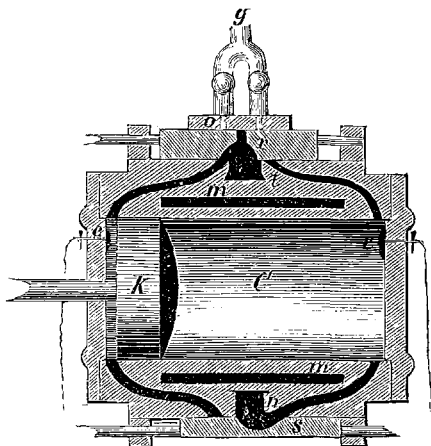
Fast zu derselben Zeit als die calorische Maschine zum zweiten Male den Continent betrat, entstand in Paris ein neuer Motor, welcher bald allgemeines Aufsehen erregte. Es war dies die Lenoir'sche Gasmaschine, welche durch die Neuheit und Eigen-

thümlichkeit des Principes, auf dem sie beruht, jeden überraschte. Durch ihren Mechanismus wird nämlich jener plötzliche Druck, welcher durch Gasexplosionen entsteht, auf sinnreiche Weise als bewegende Kraft benützt.

Die Eigenschaft des Wassertoffgases, im Gemenge mit Sauerstoffgas oder mit Luft durch Entzündung heftig zu explodiren, ist allbekannt; ebenso hat Jeder schon von den unheilbringenden Detonationen gehört, welche manehmal in Kohlengruben entstehen, wo sich das sogenannte Grubengas entwickelt und mit Luft gemischt hierauf an einer offenen Lampenflamme entzündet hat. Nicht minder furchtbar sind die Explosionen bei der Entzündung eines Gemisches von Leuchtgas und Luft. Seit der allgemeinen Einführung des Steinkohlen-Leuchtgases als Beleuchtungs-Material sind schon öfter Nachrichten über die schrecklichen Zerstörungen, welche derlei Explosionen anrichteten, eingelaufen. Erst vor kurzem wieder hat Paris einen solchen furchtbaren Unglücksfall erlebt. Die Detonation dieser Gasgemische, welche den Namen „Knallgase“ erhalten haben, ist am heftigsten bei einem bestimmten Mengenverhältniss ihrer Bestandtheile; beim Wasserstoff-Knallgas z. B. dann, wenn auf zwei Volume Wasserstoffgas ein Volum Sauerstoffgas genommen wird; beim Grubengas, wenn auf ein Volum desselben zwei Volume Sauerstoffgas kommen. Bei jedem andern Verhältnisse ist die Explosion schwächer, bis endlich bei dem Ueberwiegen

des einen oder des andern Gases die Entzündlichkeit ganz aufhört. Die Ursache der Detonation ist immer dieselbe. Bei der Entzündung aller Knallgase bilden sich im Momente neue Stoffe: beim Wasserstoffgas Wasser, beim Grubengas Kohlensäure und Wasser. Diese Bildung, welche eine plötzliche Verbrennung genannt werden kann, erzeugt eine ungemein grosse Menge Wärme, durch welche die Expansivkraft der neugebildeten Körper: Wasser und Kohlensäure, bis zu einem sehr bedeutenden Drucke erhöht wird. So berechnet man, dass bei der Explosion des obigen Wasserstoff-Knallgases im geschlossenen Raume ein Druck von 26 Atmosphären, bei Entzündung des Gruben-Knallgases ein Druck von 38 Atmosphären entsteht. Wird Wasserstoffgas mit Luft gemischt, so müssen auf ein Volumen desselben nahezu 5 Volumina Luft genommen werden, um die heftigste Verpuffung zu erzeugen; der dabei entstehende Druck berechnet sich hier auf 12 Atmosphären, also weniger als bei der Beimischung von reinem Sauerstoffgas, weil das in der Luft zu 79 Procent enthaltene Stickstoffgas im vorliegenden Falle als Verdünnungsmittel wirkt. Ebenso steigt der Druck bei Entzündung des Gemisches aus einem Volumen Grubengas und 14 Volumen Luft nur auf 19 Atmosphären. Dies genügt indess, um die furchtbarsten Wirkungen auszuüben. Wird von der Luft mehr hinzugegeben, so wird die Explosion immer weniger heftig; bei der Mengung von 24 Volumen Luft auf ein Volumen Grubengas endlich hat man

ein Gasgemisch, das nicht mehr sehr heftig verpufft, dabei aber noch leicht entzündlich ist. Das gewöhnliche Leuchtgas nun besteht zum grossen Theile aus Wasserstoff- und Grubengas; es enthält überdies noch Kohlenoxyd, ölbildendes Gas etc. Bildet man eine Mischung aus Leuchtgas und Luft nach dem zuletzt angegebenen Verhältniss, so hat man das Gasgemenge, mit dem die Lenoir'sche Maschine arbeitet. Wie bei der letzteren durch das Verpuffen des Gases eine regelmässige Bewegung hervorgebracht wird, kann der beigedruckte Holzschnitt verdeutlichen, welcher den Horizontal-Durchschnitt des Cylinders der Maschine



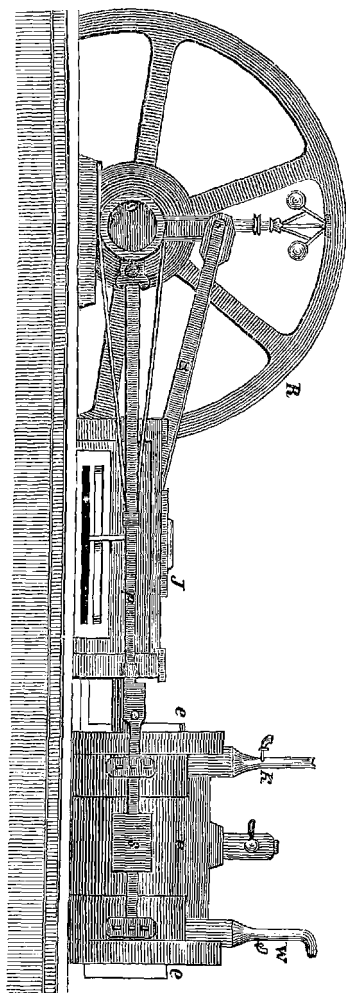
darstellt. Der Kolben *K* ist soeben an das Ende seines Laufes nach links angelangt und beginnt die Bewegung nach rechts. Während dieser Bewegung

entweichen die bei der letzten Verpuffung gebildeten Gase vermittelst der Bohrung im Schieber *s* durch den mit der äussern Luft in Verbindung stehenden Raum *n* in's Freie. Zugleich strömt durch den, ebenfalls nach aussen offenen Raum *l*, mittelst der Bohrung im Schieber *r* atmosphärische Luft in den Raum hinter den Kolben, beim Weitergang des Schiebers *r* nach links gelangt übrigens eine bestimmte Menge Leuchtgas durch das Gasrohr *g* und durch *o* in denselben Raum. So hat sich, nachdem der Kolben ein Stückchen Weges nach rechts zurückgelegt, hinter ihm eine Mischung von Leuchtgas und Luft gesammelt. Jetzt springt bei *e* ein elektrischer Funke über. Es sind nämlich dort zwei isolirte Drähte eingefügt, welche mit einem kleinen Inductions-Apparate in Verbindung stehen, der vermittelst eines einfachen Mechanismus bei einer gewissen Kolbenstellung einen Funken giebt. Der Funke bringt im Augenblicke das Gasmisch zur Explosion, der so entstandene Druck schiebt den Kolben nach rechts. Jetzt, nachdem der Kolben seinen Weg nach rechts vollendet, ändert sich auch der Gang der Schieber: *r* steht jetzt rechts, *s* links und das vorige Spiel beginnt in umgekehrter Richtung: Auf der rechten Seite des Kolbens sammelt sich das Gasmisch, explodirt, der Kolben wird nach links geschoben und so fort. Damit die bei der Verbrennung im Cylinder entwickelte Wärme nicht überhand nehme und nachtheilig wirke, circulirt durch den cylindrischen Hohlraum *m m* fort-

während, so lange die Maschine im Gange ist, kaltes Wasser.

Um auch einen Begriff von dem äusseren Ansehen der Maschine zu geben, ist hier eine Zeichnung beigefügt, worin *C* wiederum der Cylinder, *s* der eine Schieber, *k* die Zuleitung des kalten, *w* die Ableitung des warmen Wassers, *J* der Raum für die Batterie und den Inductions-Apparat, *R* Schwungrad, *B* Bläuelstange etc.

Damit die Maschine in Bewegung komme, ist eine einmalige Drehung des Schwungrades erforderlich: dadurch ist die erste Verpuffung eingeleitet und der Kolben bewegt sich nun regelmässig fort. Aus



der beschriebenen Construction folgt ferner, dass immer nur ein ganz bestimmtes, leicht regulirbares Verhältniss zwischen Leuchtgas und atmosphärischer Luft im Cylinder existirt und dass ein gefährliches Uebermaass von Leuchtgas gar niemals vorkommen kann, also jeder Befürchtung wegen etwaiger Explosion Raum genommen ist. Im Cylinder selbst erfolgt nur eine schwache, kaum hörbare Verpuffung, der dabei sich entwickelnde Druck beträgt nach Beobachtungen niemals mehr als 6 Atmosphären, so dass man bei der Maschine in keiner Beziehung von Gefahr sprechen kann. Das Kühlwasser, welches den Cylinder umfließt, lässt sich nachdem es warm geworden, zur Heizung irgend eines Raumes benützen, und kann nach dem Abkühlen seine vorige Rolle bei der Maschine übernehmen, so dass man nur eine bestimmte und nicht bedeutende Menge Kühlwasser braucht, welche überall leicht herzuschaffen ist. Der elektrische Apparat besteht aus zwei Bunsen'schen Elementen und einer Inductionsrolle; die Wartung desselben nimmt offenbar wenig Zeit in Anspruch. Damit der Funke nicht versagt, dürfen die isolirten Drähte im Cylinder nicht vorstehen. Dadurch ist der Absatz von Kohle, der sonst hindernd wirkt, fast ganz vermieden, weil die Kohle durch den nächsten Funken wieder weggebrannt wird.

Das ist der Hauptsache nach die Construction der Lenoir'schen Gasmaschine. Weitere Verbesserungen werden noch später besprochen werden. Der Grundge-

danke, auf dem dieser Motor beruht, ist kein völlig neuer. In Deutschland und in Frankreich selbst war schon früher die Idee aufgetaucht, den bei Gasexplosionen auftretenden Druck als Triebkraft zu benützen. Dadurch wird indess Lenoir's Verdienst nicht geschmälert. Dieser Erfinder war vordem ein einfacher Arbeiter zu Paris. Durch sein Talent und seinen Fleiss gelang es ihm, nach einiger Zeit eine bessere Stellung an einer Bronzewaarenfabrik zu erringen. Dabei studirte er eifrig Chemie und Physik und besuchte fleissig die populären Vorlesungen in den Arbeitergesellschaften. Seine Verbesserungen in der Galvanoplastik, die Gründung einer galvanoplastischen Gesellschaft, die Construction einer elektromagnetischen Maschine bezeugten seinen Scharfsinn und Unternehmungsgeist, wenn die Erfolge auch keine glänzenden waren. In einem Vortrage über explodirende Gasgemische nun sah er eines Abends jene vorhin beherrschten Erscheinungen. Sogleich kam ihm die Idee, hierauf eine Kraftmaschine zu gründen. Zur Ausführung derselben bedurfte er indess nicht ganz unbedeutender Mittel, über die Lenoir nicht verfügen konnte. Nach mehren vergeblichen Versuchen, reiche Industrielle für seinen Plan zu interessiren, fand er endlich bei dem Pariser Maschinenfabrikanten Marinoni die beste Aufnahme und bereitwilligste Unterstützung. Beide arbeiteten nun unverdrossen an der Verwirklichung jener Idee, wobei Marinoni's Fachkenntnisse den grössten Vorschub leisteten. Nach vielen vergeb-

lichen Versuchen gelang es endlich, eine Maschine von regelmässigem Gange und einiger Leistungsfähigkeit zu construiren. In wirklichen Betrieb kam die erste Gasmaschine im Mai 1860 in der Holzwaaren-Fabrik von Lévêque. Seither sind eine grössere Anzahl, meistens für Paris, angefertigt worden. Als nun die Nachricht von dem Gelingen des Unternehmens sich in Paris verbreitete und als Berichte hierüber, vorzugsweise durch den Chef des österreichischen Consulat-Bureau's, Sectionsrath Ritter von Schwarz, nach Deutschland kamen, waren die Meinungen über die Erfindung getheilt. Die Einen wussten dieselbe nicht genug zu preisen und zu bewundern, die Andern äusserten sich völlig absprechend, fanden die Sache lächerlich, erklärten sie für Spielerei. Einige deutsche Maschinen-Fabrikanten versuchten es auf Grund der Beschreibungen solche Maschinen nachzubauen, meistens jedoch mit entschiedenem Unglück. Unterdess aber arbeiteten die Erfinder unermüdet an ihrem Werke, führten viele Bestellungen aus und suchten die Maschine auf jede Weise zu verbessern. Der Hauptübelstand, welcher diesem neuen Motor anhängt, ist seine Abhängigkeit von der Gasfabrik; es ist dadurch seine Verbreitung auf jene grösseren Städte beschränkt, welche bereits Gasbeleuchtungs-Anstalten besitzen. Diesen Nachtheil zu heben wurde indess bald versucht. Der Ingenieur Chandor construirte einen Apparat zur Erzeugung eines brennbaren und gut leuchtenden Gasmisches.

Durch diese Vorrichtung wird ein Strom atmosphärischer Luft durch ein Gemisch von Steinöl, Holzgeist etc. geführt. Die Luft nimmt eine bestimmte Menge dieser Substanzen auf und bildet so ein Dampfgemisch, das vollständig den Dienst des gewöhnlichen Leuchtgases versieht. Wird der Chandor'sche Apparat mit der Lenoir'schen Maschine in Verbindung gebracht, so erzeugt sich die Maschine ihr Brennmaterial selbst und steht nun unabhängig da. Nicht nur dieser Versuch wurde von Lenoir, Marinoni und Chandor mit gutem Erfolge ausgeführt, der Letztere baute sogar ein kleines Schiff, das mit der letztgenannten Maschinen-Combination ausgerüstet wurde. Ueber die Probefahrt des Letztern (nach Schweden) ist noch kein Bericht eingelaufen.

So hat denn die Gasmaschine, was Paris anlangt, schneller als irgend eine andere Anerkennung und Verwendung gefunden. Dass dieselbe vor der Dampfmaschine und der calorischen Maschine in mancher Beziehung bedeutende Vorzüge hat, ist unbestreitbar. Man hat indess anfangs auch bei diesem Motor von grossen ökonomischen Vortheilen gesprochen, man hat ihm ein Drittel des Brennmaterial-Verbrauches der Dampfmaschine zugeschrieben, doch erwies sich dies wie bei der calorischen Maschine als Uebertreibung. Nach den genauen Versuchen des Ingenieurs Tresca braucht eine Gasmaschine per Stunde und Pferdekraft 78 Cubikfuss Gas, welche in Paris 33 Nkr., in Wien 42 Nkr. kosten. Dagegen braucht eine Dampfma-

schine zu gleicher Leistung 10 Pfund Steinkohlen zum Preise von 10 Nkr. Die Betriebskosten der Gasmaschine verhalten sich zu denen der Ericson'schen calorischen, ferner zu jenen der Dampfmaschine beiläufig wie 6 : 4 : 3, wenn man die Preise in Paris in Rechnung zieht.

Die Vorzüge der Gasmaschine beruhen darin, dass sie leicht zu transportiren und ohne weitere Vorbereitungen in jedem Stockwerk des Hauses aufzustellen ist, da sie nur geringe Dimensionen besitzt, ferner darin, dass sie weder Lärm noch Rauch noch sonst eine Unbequemlichkeit verursacht, dass sie mit einem Schlage in Thätigkeit gebracht, ebenso schnell in Ruhe versetzt werden kann, endlich darin, dass sie keiner besonderen Wartung bedarf, wie man schon aus der Construction ersieht. Ihre Untugenden bestehen hauptsächlich darin, dass sie nur für geringere Leistungen geeignet ist und dass sie auf ein so theures Brennmaterial, wie es das Leuchtgas ist, Anspruch macht. Auch wenn man sich den Gang der Maschine ganz vollkommen denkt und mit kleineren Leistungen sich begnügt, so wird sich doch der letztere Uebelstand nicht so leicht beheben lassen. Damit ist indess nicht gesagt, dass man der Maschine die Zukunft absprechen könne. Durch den geringeren Preis und die ungemein grosse Bequemlichkeit ihres Betriebes ist sie jetzt schon allen übrigen Motoren voraus. Weitere Verbesserungen werden ihr einen vollkommen sichern, ununterbrochenen Gang verleihen

und der Gasverbrauch wird sich vermindern. Wenn daher schon jetzt eine ziemlich grosse Anzahl von Industriellen die Maschine mit Vortheil benützt, so ist dies um so mehr für die Zukunft zu erwarten. In einer Anzahl von Fällen werden die Vorzüge derselben überwiegen und sie wird dann als Stellvertreter der calorischen Maschine figuriren, so dass beide Motoren, jeder an seinem Orte, immer mehr in Verwendung kommen und einen sehr willkommenen Ersatz für menschliche Kraft liefern werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1863

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Tschermak Gustav (Edler von Seysenegg)

Artikel/Article: [Ueber calorische und Gas-Maschinen. 23-43](#)