

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Die neuere calorische Maschine von Ericson

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

Vereinfachung, zugleich aber eine wahre Versündigung gegen die ächten Grundsätze, nach welchen eine vortheilhafte Benutzung der Wärme der Verbrennungsgase nur durch eine grosse Heizfläche statt finden kann. Dass die Maschine einfach wirkend ist, ist abermals eine Vereinfachung, die jedoch den Nachtheil hat, dass die Maschine für eine bestimmte Kraftleistung ungemein voluminös wird und dass ein Schwungrad mit einer leichten und einer schweren Seite angewendet werden muss. Auch bringt dadurch der Druck der äussern atmosphärischen Luft gegen die Kolben eine Ungleichförmigkeit der Bewegung hervor, indem dieser Druck der Bewegung entgegen wirkt, wenn die Kolben in die Höhe gehen, dagegen die Bewegung beschleuniget, wenn die Kolben nieder gehen. Die Maschine hat einen ganz kleinen Hub, wodurch sie zwar kleiner ausfällt, als wenn der Schub länger wäre, was aber wiederum für die Wirkung nachtheilig ist, insbesondere weil bei so kleinem Hub eine stärkere Expansion nicht zulässig ist. — Die Erwärmung der Luft am Boden des Treibcylinders geschieht während sie den Kolben des Treibcylinders fort treibt, und geschieht sogar auch dann, wenn der Kolben niedergeht und die Luft aus dem Cylinder entweicht. Dies ist abermals ungünstig; die Luft sollte erwärmt werden, bevor sie den Kolben fortreibt und sollte nicht mehr erwärmt, sondern wo möglich abgekühlt werden während der Kolben nieder geht. Der Regenerator ist zwar eine sehr sinnreiche Erfindung, aber eine namhafte Wirkung bringt er nicht hervor. Dies hat nicht nur die Theorie bewiesen, sondern hat auch die Erfahrung gezeigt. Auch wird der Regenerator bei den in neuerer Zeit in Gebrauch gekommenen Maschinen nicht mehr angewendet. Die faktischen Leistungen dieser calorischen Maschine von Ericson haben nicht im Entferntesten das geleistet, was man sich bei einer richtigen Beachtung der wahren Prinzipien versprechen dürfte.

Die neuere calorische Maschine von Ericson.

Diese neuere Maschine von Ericson, Tafel XXX., Fig. 1 ist einfach wirkend, ist mit keinem Regenerator versehen, hat nur einen Cylinder, in welchem jedoch zwei mit Ventilen versehene Kolben in der Weise spielen, dass der Raum zwischen den Kolben abwechselnd vergrössert oder verkleinert wird, wodurch das Ein-saugen und Comprimiren der kalten Luft bewirkt wird. Zur Bewegung dieser Kolben ist ein aus Kurbeln, Schubstangen und Hebcln bestehender Mechanismus angewendet. Die Fig. 1 ist eine

theilweise ideale Darstellung dieser Maschine, wodurch die Einrichtung derselben besser verstanden werden kann, als durch eine Darstellung der realen Maschine. *a a* ist der Maschinencylinder, *b b* ein gefässförmiger in den Cylinder hineinragender Cylinderdeckel. Das Gefäss enthält eine Rostfeuerung. Die Verbrennungsgase entweichen durch das Rohr *c* (nachdem sie bei der wirklichen Maschine um *a* herum cirkulirt sind). *d* ist ein Ventil, durch dessen Oeffnung die Luft aus dem Cylinder *a* entlassen wird, nachdem sie in der Maschine gewirkt hat. Dies Ventil wird von der Schwungradswelle aus mittelst einer unrunder Scheibe und eines Hebels regiert, so dass es rechtzeitig öffnet oder schliesst. *e* ist ein im Cylinder *a* hin und her schleifender an die Wand von *a* gut anschliessender Kolben, der mit nach einwärts sich öffnenden Ventilen *e, e*, versehen ist. Zur Bewegung dieses Kolbens dient folgender Mechanismus: *f* die Schwungradswelle, *g* eine Kurbel, *h* eine mit zwei Armen *h i* und *h k* versehene Hilfsaxe, *k l* eine Schubstange. Von *i* aus wird die Kolbenstange des Kolbens *e* bewegt. Der Speisekolben besteht aus mehreren Bestandtheilen: 1) aus dem mit Ventilen *m, m*, versehenen eigentlichen Kolben *m*, 2) einem glockenförmigen Körper, der durch einen Blechcylinder *n* und aus einer Schale *n*, gebildet ist, welche letztere mit einem die Wärme schlecht leitenden Stoff ausgefüllt ist. Der Mechanismus zur Bewegung dieses Kolbens besteht aus folgenden Theilen: *h*, ein mit zwei Armen *h, i, h, k*, versehene Drehungsaxe, *k, l* eine in die Kurbel *g* eingehängte Schubstange. Die Kolbenstange ist bei *i*, eingehängt. *p* ein Hebel, der von einer an der Schwungradswelle befestigten unrunder Scheibe bewegt wird und das Auslassventil *d* regiert. *q* Schwungrad mit einer leichten und mit einer schweren Seite. Um die Wirkung der Maschine zu erklären, muss zunächst die Bewegung der Kolben während einer Umdrehung der Schwungradswelle verfolgt werden. Die Tafel XXX., Fig. 2, 3, 4, 5 zeigen die charakteristischen Hauptstellungen der Kolben.

Fig. 2. Der Speisekolben *m* auf dem todtten Punkt. Der Treibkolben links gehend; sämtliche Ventile schliessen. Zwischen den beiden Kolben kalte Luft.

Fig. 3. Der Treibkolben *e* auf dem todtten Punkt. Der Speisekolben rechts gehend. *e, d* geschlossen, *m*, geöffnet, im Innern komprimirte Luft.

Fig. 4. Der Speisekolben *m* auf dem todtten Punkt rechts. Der Treibkolben *e* rechts gehend. Die Einlassventile *e, e* öffnen sich, das Auslassventil *d* öffnet sich. Im Innern warme ausgedehnte Luft. Die Kolben stehen sich am nächsten.

Fig. 5. Der Treibkolben auf dem toten Punkt rechts, das Ventil desselben geöffnet. Der Speisekolben m links gehend, sein Ventil geschlossen. Das Auslassventil geöffnet.

Die Vorgänge sind nun:

- Uebergang von I. in II. Compression der eingeschlossenen Luft.
Kraft konsumirend.
- „ „ II. „ III. Erwärmung und Expansion der Luft.
 m bewegt sich kraftlos, e wird getrieben.
- „ „ III. „ IV. Lufteinsaugen durch e , Entweichen durch a .
- „ „ IV. „ I. Lufteinsaugen durch e , Luftaustreiben durch a .

Sorgfältige Versuche, welche am Conservatoire des arts et métiers mit einer neueren calorischen Maschine von Ericson angestellt wurden, haben folgende Resultate geliefert:

Pferdekraft der Maschine	1.77				
Stündlicher Brennstoffaufwand	<table> <tbody> <tr> <td>{ Koks</td> <td>4.13</td> </tr> <tr> <td>{ Steinkohlen</td> <td>5.88</td> </tr> </tbody> </table>	{ Koks	4.13	{ Steinkohlen	5.88
{ Koks		4.13			
{ Steinkohlen	5.88				
per Pferdekraft Nutzeffekt					
Spannkraft der Luft im Maximum	1.75 Atmosph.				
Temperatur der erhitzten Luft	272°				
Den Nutzeffekt der Maschine gleich Eins gesetzt, ist der Kraftaufwand für die Luftpumpe	0.60				
Reibungswiderstand der Maschine	1.41				
Nutzwirkung des Treibkolbens	3.01				

Die geschlossene calorische Maschine.

Bei den im Vorhergehenden beschriebenen calorischen Maschinen geht die Wärme gänzlich verloren, welche in der entweichenden noch immer bedeutend erwärmten Luft enthalten ist. Bei einer ideal vollkommenen calorischen Maschine dürfte während des Ganges der Maschine keine Luft eintreten und auch keine austreten, sondern die in ihr befindliche Luft würde nur erwärmt und die aufgenommene Wärme müsste durch einen Expansionsakt in motorische Kraft umgewandelt werden. Die Möglichkeit einer solchen Umwandlung von Wärme in Arbeit durch einen Expansionsakt kann auf folgende Art eingesehen werden: Nehmen wir an, in der Maschine sei eine gewisse Luftmenge eingeschlossen, ihre Temperatur sei t_1 , ihr Volumen v_1 , ihre Spannkraft N_1 . Die Luft wird hierauf durch Wärme, welche durch die Wände des Gefäßes eindringt,