

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Der Maschinenbau**

**Redtenbacher, Ferdinand**

**Mannheim, 1863**

Die ältere calorische Maschine von Ericson

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

Dass das Prinzip der Luftexpansionsmaschine gut ist, unterliegt gar keinem Zweifel, allein die praktische solide Realisirung desselben ist bis jetzt noch nicht gelungen. Die Heizapparate gehen rasch zu Grunde und die im Innern der Maschine herrschende trockene Hitze ist sehr nachtheilig, indem die Kolben nicht eingefettet werden können und alles trocken und heiss aufeinander laufen muss.

### Die ältere calorische Maschine von Ericson.

Diese Maschine, welche der Erfinder in grosser Anzahl und auch in grossem Maassstabe ausgeführt hat, ist nach dem Prinzip der Wirksamkeit der Luft, ähnlich mit der vorhergehenden, namentlich in so ferne sie ebenfalls mit einer Compressionspumpe und mit einem expandirenden Treibcylinder versehen ist. Diese Maschine von Ericson unterscheidet sich jedoch von der des Verfassers in folgenden Dingen: 1) die Maschine von Ericson ist einfachwirkend, 2) sie ist mit keinem Calorifer versehen, sondern die Lufterwärmung geschieht durch den Boden des Treibcylinders, 3) sie ist mit einem sogenannten Regenerator versehen, dessen Einrichtung wir sogleich beschreiben wollen, 4) die Luft wird nur sehr schwach expandirt und auch nicht stark erhitzt. Tafel XXIX., Fig. 7 zeigt die Einrichtung dieser Maschine. *a* ist ein Feuerherd. In demselben ist der oben offene Treibcylinder *b* so eingesetzt, dass der Boden und die untern Theile der Umfangswand den Verbrennungsgasen ausgesetzt sind. *c* ist der Treibkolben. Es ist ein mit einem Boden versehener, mit einem schlechten Wärmeleiter theilweise ausgefüllter Hohlcylinder, der aussen an seinem oberen Rand mit einer aus Graphit bestehenden Dichtung versehen ist. *d* ist der Compressionscylinder. Er ist unten offen, ist mit einem Ventilkolben *e* versehen und am obern Deckel ist ein Druckventil *f* vorhanden. Die beiden Kolben *c* und *e* sind durch Stangen *g g* zusammengehängt, so dass sie mitsammen auf und nieder gehen. Diese Bewegung der Kolben wird durch einen aus Hebeln, Schubstangen und Kurbeln bestehenden Mechanismus in die drehende Bewegung der Schwungradswelle verwandelt. Das Schwungrad hat, weil die Maschine einfach wirkt, eine schwere und eine leichte Hälfte. Neben dem Cylinder steht der sogenannte Regenerator. Der einzige wesentliche Bestandtheil desselben ist ein Bündel *h* von übereinander liegenden Geweben aus Kupferdraht, welche Drähte eine sehr grosse Gesamtoberfläche darbieten, aber nur wenig Kupfermasse, sie werden also leicht er-

hitzt oder abgekühlt. Die Wirkung dieser Netze besteht nun darin, dass man die warme Luft, nachdem sie in der Maschine gewirkt hat, durch diese Netze streichen lässt, wobei sie ihre Wärme theilweise an die Netze abgibt und dieselben erwärmt, sie selbst aber in einem mehr abgekühlten Zustand entweicht. Hierauf lässt man die komprimirte kalte Luft nach entgegengesetzter Richtung durch die erwärmten Netze gehen, so dass sie vorgewärmt, die Netze aber abgekühlt werden. Auf diese Weise wird der entweichenden Luft Wärme entzogen und zum Vorwärmen der kalten komprimirten Luft benutzt. Der Regenerator ist mit zwei Ventilen  $i$  und  $k$  versehen, die sich nach entgegengesetzter Richtung öffnen. Diese Ventile werden rechtzeitig durch excentrische Scheiben, die an der Schwungradswelle befestigt sind, regiert. Wenn die kalte Luft bei  $l$  in den Regenerator eintreten soll, wird  $i$  geöffnet, bleibt aber  $k$  geschlossen. Wenn die heisse Luft bei  $m$  entweichen soll, wird  $k$  geöffnet,  $i$  geschlossen. Der untere Raum des Regeneratorgefässes kommuniziert mit dem untern Raum des Treibcylinders. Der Raum oberhalb des Druckventils kommuniziert mit  $l$  mittelst einer Röhre, auch kann mit dieser Röhre ein Windkessel in Verbindung gebracht werden, so dass dann stets ein Vorrath von komprimirter Luft vorhanden ist. Verfolgen wir den Gang der Maschine von dem Augenblick an, wenn die Kolben in die Höhe zu gehen anfangen, setzen aber das Vorhandensein des Beharrungszustandes voraus. Wenn die Bewegung beginnt, wird das Ventil  $i$  geöffnet, die komprimirte Luft tritt in den Regenerator ein, durchzieht die in diesem Augenblick erwärmten Netze  $h$ , gelangt im vorgewärmten Zustand durch den Kanal  $n$  in den Cylinder  $b$ , wird durch den glühend heissen Boden erhitzt, erlangt grosse Spannkraft, treibt den Kolben  $c$  in die Höhe, wodurch auch  $e$  in Bewegung geräth und die im Cylinder enthaltene Luft komprimirt wird. Hat der Kolben  $c$  einen gewissen Theil seines Schubes zurückgelegt, so wird  $i$  geschlossen, wodurch in  $b$  Expansion eintritt, bis die Kolben in ihrer höchsten Stellung angelangt sind. Nun wird  $k$  geöffnet, die heisse Luft macht nun eine rückgängige Bewegung, durchstreicht die Netze des Regenerators, erwärmt dieselben, kühlt sich selbst ab und entweicht bei  $m$  in's Freie. Die Kolben  $c$  und  $e$  gehen nun niederwärts, indem sie durch die schwere Seite des Schwungrades getrieben werden, und der Pumpenkolben  $e$  bewirkt dabei die Einsaugung der kalten atmosphärischen Luft.

Es ist über diese Maschine nicht viel Gutes zu sagen. Dass ein eigentlicher Calorifer weggelassen ist und die Lufterwärmung nur durch den Boden des Treibcylinders statt findet, ist zwar eine

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- und Ausströmen der kalten Luft bewirkt wird. Zur Bewegung dieser Kolben ist ein aus Kurbeln, Schubstangen und Hebcln bestehender Mechanismus angewendet. Die Fig. 1 ist eine