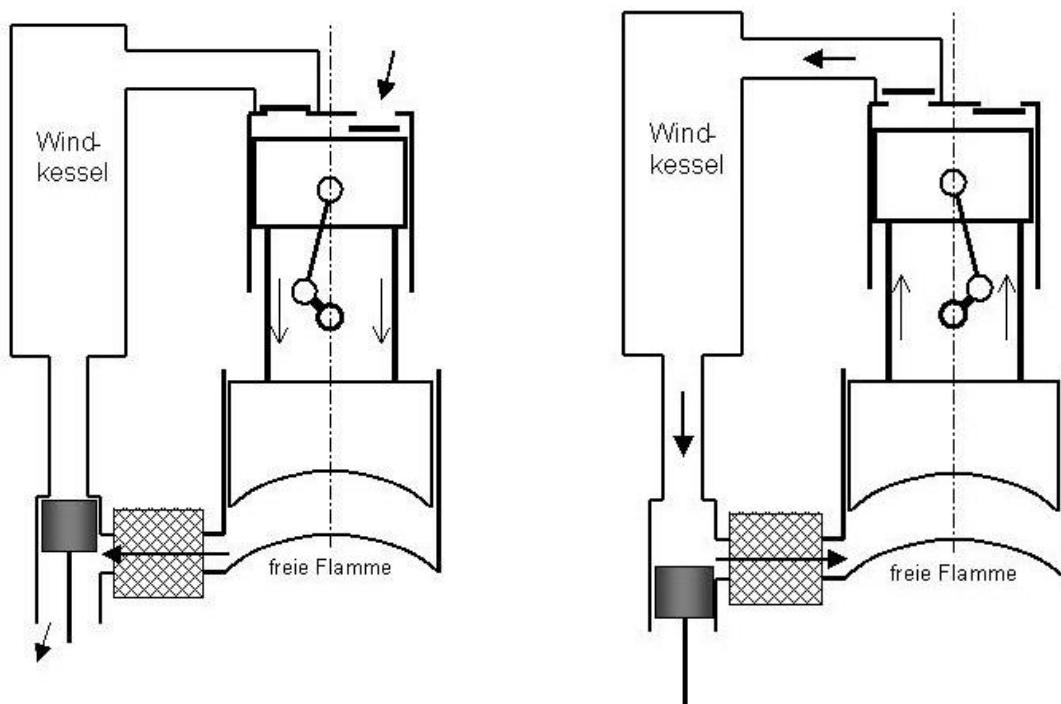


Der Ericssonmotor

Der Ericssonmotor wurde von John Ericsson (1803-1889) erfunden. Er beinhaltet wie der Joulemotor einen Kompressionskolben und einen Expansionskolben, besitzt aber wie Stirling- und Ridermotoren einen Regenerator und außerdem noch ein Dreizeh-Ventil. Wie beim Joulemotor läuft der Betrieb zwischen zwei adiabaten und einer isobaren Zustandänderung ab. (In der Literatur findet man gelegentlich die Beschreibung einer isothermen Expansion. Aber der Motor läuft zu schnell für eine isotherme Expansion). Der Regenerator gab immer wieder Anlass zu Spekulationen, dass der Wirkungsgrad höher als bei der Joulemaschine anzusetzen wäre. Aber dies ist nicht bewiesen. Möglich wäre dies jedoch mit der zusätzlichen Einbringung eines Erhitzers zwischen dem Regenerator und dem Expansionskolben. Die folgende Funktionsbeschreibung beinhaltet bereits dieses Element.

Funktionsweise:

1. Über ein Rückschlagventil wird Luft angesaugt. Der Verdichterkolben fährt dabei in Richtung des Getriebes. Es wird kaum Drehmoment aufgewendet.
2. Der Kolben bewegt sich vom Getriebe weg. Die Luft wird verdichtet. Das aufgewendete Drehmoment steigt, bis der Druck in der Überleitung zum Dreizeh-Ventil erreicht ist. Das zweite Rückschlagventil öffnet sich und die restliche Hubbewegung schiebt die Luft in die Überleitung zum Dreizeh-Ventil.
3. Die verdichtete Luft wird über das Dreizeh-Ventil in den Regenerator geleitet, in der sie vorgewärmt wird. Danach wird sie im Erhitzer nachgewärmt. (Ursprünglich wurde die Luft nur am Boden des Expansionszylinders nachgewärmt). Die Luft dehnt sich aus und schiebt dabei den Expansionskolben Richtung Getriebe. Nach circa der Hälfte des Hubes schließt das Ventil und die Luft entspannt sich bis zum Totpunkt des Kolbens. Während dieses Hubes wird ein Drehmoment an der Kurbelwelle erzeugt.
4. Das Dreizeh-Ventil schaltet um, so dass der Weg der Luft aus dem Expansionszylinder in die Atmosphäre frei wird. Die entspannte Luft wird aus dem Expansionszylinder über den Regenerator ausgeblasen, wobei sie den Regenerator erneut aufwärmt. Beim Ausblasen wird kaum ein Drehmoment aufgewendet.
5. Um den Kreisprozess zu schließen, das heißt um nicht in die Atmosphäre auszublasen und von dort wieder neue Luft ansaugen zu müssen (Schritt1), kann die Luft in einem weiteren Rohr aufgefangen und mit einem Wärmeübertrager auf Umgebungstemperatur abgekühlt werden. Bei einem solchen geschlossenen Kreislauf sind statt Luft auch andere, bessere Gase vorstellbar. Außerdem kann dann der Ausgangsdruck erhöht werden, so dass es denkbar ist, dass das Leistungsgewicht an moderne Explosionsmotoren herankommt.



Die Funktionsweise kann man auch wie folgt zusammenfassen:
Das bei der Expansion erzeugte Drehmoment muss größer sein als das aufgewendete Drehmoment bei der Verdichtung, dem Ansaughub und dem Ausblashub zusammengenommen.
Verantwortlich dafür, dass der Motor funktioniert, ist die größere Fläche des Expansionskolbens gegenüber der Fläche des Verdichterkolbens. Soll der Motor nur im Leerlauf betrieben werden, genügt ein Temperaturverhältnis (in Kelvin), das diesem Flächenverhältnis entspricht. Soll der Motor Leistung bringen, so muss das Temperaturverhältnis größer sein als das Flächenverhältnis.

Vorteil:

Der Ericssonmotor besitzt zwar Ventile, aber diese Ventile werden im Gegensatz zum Joulemotor thermisch kaum belastet.

Erhöhung des Wirkungsgrades und der Leistung:

Der zusätzliche Erhitzer und der geschlossene Gas-Kreislauf, beides oben beschrieben, kann dazu dienen, dass der Wirkungsgrad und vor allem die Leistung des Motors gesteigert wird.

Mögliche Bauformen und Herausforderungen

Moderne trockenlaufende und querkraftentlastete Ericssonmotoren wären Schnellläufer und müssten unbedingt ausgewuchtet werden. Um eine gute Auswuchtung zu erreichen, kommen als Bauformen der V-Motor; der Boxermotor und Reihenmotoren in Frage.

Die Herausforderung beim Ericssonmotor liegt in der hohen Temperatur am Expansionskolben. Seine Kolbenringe müssen wie bei jedem Arbeitskolben in einem wassergekühlten Zylinder arbeiten, sonst ist die Lebensdauer dieser Ringe viel zu gering. Denkbar wäre es, wie beim Ridermotor einen Dom aus Edelstahl mit internen Strahlungsblechen auf den Expansionskolben zu montieren. Damit wäre der Expansionskolben vor zu hohen Temperaturen geschützt.

