

**Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

**Die Luftexpansions-Maschine**

**Redtenbacher, Ferdinand**

**Mannheim, 1853**

Ergebniss der Untersuchung über die Luftexpansions-Maschine

[urn:nbn:de:bsz:31-266528](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-266528)

mit einem Windkessel versehen ist, weite Einströmungen besitzt, und mit ganz geöffneter Einlassklappe arbeitet; dann ist es erlaubt, eine und dieselbe constante Spannung sowohl in den Röhren, als auch im Expansionscylinder bis zur Absperrung anzunehmen.

*Ergebniss der Untersuchung über die Luftexpansions-Maschine.*

Man wird es angenehm finden, die wesentlichsten Ergebnisse der Untersuchung über die Luftexpansions-Maschine gleich von vorneherein kennen zu lernen. Diese Ergebnisse sind folgende:

1. Das Verhältniss zwischen dem Nutzeffekt der Maschine und dem Brennstoffverbrauch, oder, was dasselbe ist: die Wirkung, welche durch jede im Brennstoff enthaltene Wärmeeinheit gewonnen werden kann, ist unabhängig a) von der Geschwindigkeit der Kolbenbewegungen; b) von der Grösse der Maschine, ist also für grosse und kleine Maschinen gleich günstig; c) von der Länge des Kolbenschubes; d) von der Luftart, mit welcher die Maschine betrieben würde; e) *von der Temperatur, bis zu welcher die Luft erhitzt wird.*

2. Jenes Verhältniss hängt dagegen ab a) von der Güte des Heizapparates; b) von dem Grad der Luftverdichtung; c) von dem Grad der Expansion.

3. Die vortheilhafteste Expansion ist diejenige, bei welcher die Luft am Ende der Expansion nur noch so stark drückt, dass sie mit den Reibungswiderständen und mit dem vor dem Kolben wirkenden atmosphärischen Druck im Gleichgewicht ist.

4. Wenn diese vortheilhafteste Expansion statt findet, ist eine möglichst starke Verdichtung der Luft, welche eine starke Expansion erlaubt, vortheilhaft.

5. Wird die Luft zuerst auf 4 Atmosphären verdichtet, dann auf 300° erhitzt, und lässt man sie hierauf auf das Dreifache ihres Volumens sich ausdehnen, so beträgt der Brennstoffaufwand nur die Hälfte von demjenigen, welchen die besten Dampfmaschinen bei gleicher Kraft zu ihrem Betriebe erfordern.

6. Wird die Luft auf 5 Atmosphären verdichtet, dann auf 400° Temperatur erhitzt, und lässt man sie hierauf um etwas mehr als das Dreifache ihres Volumens sich ausdehnen, so beträgt der Brennstoffverbrauch nur den dritten Theil von jenem, den die besten Dampfmaschinen bei gleicher Kraft erfordern.

7. Die vortheilhafteste Anordnung des Heizapparates ist diejenige, bei welcher die zu erwärmende Luft in Röhren nach einer Richtung

strömt, die jener, nach welcher sich die Verbrennungsgase bewegen, entgegengesetzt ist.

8. Die Heizfläche des Apparates fällt unter günstigen Umständen kleiner aus, als die eines Dampfkessels von gleicher Krafterleistung.

9. Die Grösse der Maschine, welche nach dem Querschnitte des Expansionscylinders und des Pumpencylinders beurtheilt werden kann, ist der Kolbengeschwindigkeit, dem Grad der Lufterhitzung und dem Logarithmus des Luftverdichtungsgrades verkehrt proportional. Wenn die Luftexpansions-Maschine nicht grösser ausfallen soll, als eine *Watt'sche* Dampfmaschine von gleicher Kraft, so muss die Luft auf 4 Atmosphären verdichtet, auf  $300^{\circ}$  erhitzt und muss eine Kolbengeschwindigkeit von 1.3 Meter in einer Sekunde zugelassen werden. Eine starke Lufterhitzung ist also nur nothwendig, damit die Maschine nicht zu gross ausfällt, denn die Wirkung der Maschine für jede im Brennstoff enthaltene Wärmeeinheit ist, wie schon oben angeführt wurde, von der Erhitzung unabhängig.

10. Obgleich die Luftexpansions-Maschinen hinsichtlich des zu ihrem Betrieb erforderlichen Brennstoffaufwandes ein drei Mal so günstiges Resultat versprechen, als die Dampfmaschinen, so muss ihre allgemeine Einführung statt der Dampfmaschinen noch so lange bezweifelt werden, bis die praktischen Mittel ausfindig gemacht sind, durch welche es möglich wird, die Bedingungen einer so vortheilhaften Verwendung des Brennstoffes mit Maschinen von mässiger und ausführbarer Grösse zu realisiren.

11. Die Mittel, durch welche eine praktische solide Konstruktion der Luftmaschine möglich würde, wären: a) für den Luftheizungsapparat, ein nicht zu kostspieliges Metall, welches den Einwirkungen der bis zu  $1000^{\circ}$  erhitzten Verbrennungsgase und der bis zu 300 bis 400 Grad erhitzten atmosphärischen Luft dauernd widerstände; b) für die Maschine entweder eine Einrichtung, bei welcher die mit der erhitzten atmosphärischen Luft in Berührung kommenden Theile ihre relative Lage gegen einander nicht änderten, oder eine Substanz, welche sich bei einer Temperatur von 300 bis 400 Grad wie Oel bei mässiger Temperatur verhielte, also bei dieser Temperatur fettig und leicht flüssig bliebe.

#### *Berechnung der Compressionspumpe.*

Wenn der Kolben der Compressionspumpe seinen Schub beginnt, befindet sich hinter dem Kolben in dem schädlichen Raum atmosphärische Luft, von der im Röhrenapparat herrschenden Spannkraft p, vor dem Kolben dagegen ist das wirksame Volumen und