

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Der Maschinenbau**

**Redtenbacher, Ferdinand**

**Mannheim, 1863**

Condensation des Kesseldampfes

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

wird durch diesen Vorgang die Dichte, Spannkraft und Temperatur des Dampfes geändert. Das wahre Gesetz, nach welchem diese Veränderungen geschehen, ist noch nicht aufgefunden worden. Benimmt man sich so, wie wenn die Watt'sche Regel ein Gesetz wäre, dass also zur Bildung von 1<sup>Kilogramm</sup> Kesseldampf eine constante Wärmemenge von 650 Wärmeeinheiten nothwendig wäre, so sind Kesseldämpfe solche Dämpfe, die gerade nur so viel Wärme enthalten, als zu ihrem Bestehen nothwendig ist, wird man also annehmen dürfen, dass Kesseldämpfe ihre Natur nicht ändern, wenn sie Volumänderungen erfahren, ohne Wärme aufzunehmen oder abzugeben, und wird man folglich die früher für Kesseldämpfe aufgestellten Gleichungen auch für durch Volumänderungen entstehende Dämpfe gelten lassen dürfen. Nennt man demnach  $\mathfrak{B}$   $\mathcal{A}$   $p$   $t$  für den ursprünglichen Zustand,  $\mathfrak{B}_1$   $\mathcal{A}_1$   $p_1$   $t_1$  für den durch Volumänderung entstandenen Dampf, das Volumen, die Dichte, die Spannkraft und die Temperatur, so hat man, da das Gefäß in beiden Zuständen gleich viel Dampf enthält,

$$\mathfrak{B} (\alpha + \beta p) = \mathfrak{B}_1 (\alpha + \beta p_1) \dots \dots \dots (10)$$

Es ist demnach:

$$p_1 = \frac{\mathfrak{B}}{\mathfrak{B}_1} \left( \frac{\alpha}{\beta} + p \right) - \frac{\alpha}{\beta} \dots \dots \dots (11)$$

Die Cylinder der expandirenden Dampfmaschinen werden stets sorgfältig gegen Wärmeverluste durch Einhüllungen mit schlechten Wärmeleitern oder durch Dampfheizungen geschützt, wir dürfen uns daher erlauben, die durch (11) ausgedrückte Regel bei Expansionsmaschinen in Anwendung zu bringen. Strenge genommen treten immer schwache Condensationen ein, wenn Expansionen ohne Wärmeeinwirkungen geschehen, allein durch die Berechnung dieser sich condensirenden Dampfmenge wird die Maschine nicht verbessert, und wenn man sie durch Zuführung von Wärme verhindern will, so kostet dies eben abermals Wärme, wird also doch nichts gewonnen.

**Condensation des Kesseldampfes.** Benehmen wir uns abermals so, wie wenn die Watt'sche Regel ein Gesetz wäre, so müssen wir sagen, dass jeder wenn auch noch so kleine Wärmeverlust eine theilweise Condensation des Kesseldampfes zur Folge haben muss. Es sei ein Gefäß, dessen Volumen  $\mathfrak{B}$  ist, mit Kesseldampf von einer Spannkraft  $p$  erfüllt. Indem dem Dampf eine Wärmemenge  $w$  entzogen wird, wird ein Theil des Dampfes condensirt, und das Gefäß enthält dann nebst dem durch die Condensation entstan-

denen Wasser, Dampf von einer Spannkraft  $p_1$  und Temperatur  $t_1$ . Vernachlässigen wir das Volumen des durch Condensation entstandenen Wassers, so ist das Dampfvolumen nach erfolgter Condensation gleich  $\mathfrak{B}$ . Die ursprüngliche im Gefäß enthaltene Dampfmenge ist  $\mathfrak{B} (\alpha + \beta p)$  Kilogramm, die nach erfolgter Condensation vorhandene Dampfmenge dagegen  $\mathfrak{B} (\alpha + \beta p_1)$  Kilogramm, die condensirte Dampfmenge  $\mathfrak{B} (\alpha + \beta p) - \mathfrak{B} (\alpha + \beta p_1) = \mathfrak{B} \beta (p - p_1)$ .

Aber indem diese Dampfmenge zu Wasser wird, muss dieselbe gerade so viel Wärme verlieren, als nothwendig ist, um eine Wassermenge von  $\mathfrak{B} \beta (p - p_1)$  Kilogramm von  $t_1^\circ$  Temperatur in Dampf zu verwandeln. Diese Wärmemenge ist aber nach der Watt'schen Regel  $\mathfrak{B} \beta (p - p_1) (650 - t_1)$ , daher hat man:

$$W = \mathfrak{B} \beta (p - p_1) (650 - t_1)$$

Geschieht die Condensation durch Einspritzen von  $q$  Kilogramm Wasser von  $t_0^\circ$  Temperatur, so erfährt dieses eine Temperaturerhöhung  $t_1 - t_0$ , nimmt es folglich eine Wärmemenge  $q (t_1 - t_0)$  auf und diese muss nun gleich sein derjenigen, welche der Dampf verloren hat, daher hat man:

$$q (t_1 - t_0) = \mathfrak{B} \beta (p - p_1) (650 - t_1)$$

Allein es ist  $\mathfrak{B} \beta (p - p_1) = S$  Kilogramm die Dampfmenge, welche condensirt wurde, daher:

$$q (t_1 - t_0) = S (650 - t_1)$$

oder

$$q = S \frac{650 - t_1}{t_1 - t_0} \dots \dots \dots (12)$$

Soll durch Wasser von  $t_0 = + 10^\circ$  Temperatur Dampf so weit condensirt werden, dass im Condensator eine Temperatur  $t_1 = 50^\circ$  eintritt, so wird:

$$q = S \frac{650 - 50}{50 - 10} = 15 S$$

d. h. es ist in diesem Falle zur Condensation von  $1^{kg}$  Dampf  $15^{kg}$  Wasser erforderlich.

**Dampfausströmung aus einem Gefäß.** Ein Gefäß A, welches Dampf von einer Spannkraft  $P$  enthält, kommunizire durch eine Röhre B mit einem Raum C, in welchem Dampf oder Luft von einer Spannkraft  $p$  enthalten ist. Es sei  $P > p$ , was zur Folge haben wird, dass eine Strömung des Dampfes aus A durch B nach C stattfinden wird, und dass der Dampf durch die Mündung von B mit einer Span-