

**Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

**Das Dynamiden-System**

**Redtenbacher, Ferdinand**

**Mannheim, 1857**

Dampfbildung

[urn:nbn:de:bsz:31-266496](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-266496)

### DAMPFBILDUNG.

Wenn eine Flüssigkeit, z. B. Wasser in einem Dampfkessel, zum Verdampfen gebracht wird, ist der innere Vorgang folgender:

Zuerst müssen die Dynamiden so weit von einander entfernt werden, bis die Repulsivkraft der Attraktivkraft das Gleichgewicht hält, hierauf müssen die Dynamiden noch weiter entfernt werden, bis sie mit einer Kraft aus einander zu gehen streben, die der im Kessel herrschenden Spannung entspricht. Bis zu diesem Augenblick hin ist durch den Vorgang Arbeit consumirt worden. Nun aber wird die Repulsivkraft der Dynamiden vorherrschend und grösser als die Dampfspannung, die Dynamiden entfernen sich noch weiter von einander, bis sie zuletzt noch einmal mit einer der Dampfspannung entsprechenden Kraft aus einander zu gehen streben. Während dieses Ausdehnungsaktes wird Arbeit entwickelt; allein während des totalen Ausdehnungsaktes muss der äussere Dampfdruck überwunden werden, wird also wiederum Arbeit consumirt.

Nennen wir nun:

- $p$  die Spannung des entstehenden Dampfes, d. h. den Druck des Dampfes im Kessel auf 1 Quadratmeter;
  - $t_0$  die Temperatur des Wassers, aus welchem der Dampf entsteht;
  - $v_0$  das ursprüngliche Volumen von 1 Kilogramm Wasser bei  $t_0$  Grad Temperatur;
  - $v_1$  das Volumen des Dampfes in seinem Entstehungsmoment, d. h. in dem Augenblick, wenn die Abstossung der Dynamiden ihrer Anziehung gleich geworden ist;
  - $v$  das Volumen, das der aus  $v_0$  Wasser entstandene Dampf bei der Spannung  $p$  einnimmt;
  - $1$  die Wärmecapazität des Wassers;
  - $c$  die Wärmecapazität des entstandenen Dampfes;
  - $t$  die Temperatur des entstandenen Dampfes;
  - $w$  die Wärmemenge, welche zur Bildung von 1 Kilogramm Dampf von der Spannung  $p$  und Temperatur  $t$  erforderlich ist;
  - $l$  die lebendige Kraft, welche dem Schwingungszustand der verschwundenen Aethermenge  $1 - c$  entspricht;
  - $L$  die lebendige Kraft, welche den Schwingungen der Körperatome des Dampfes entspricht.
- Bezeichnen ferner durch

$\boxed{v_1 v_0}$  die Arbeit, welche erforderlich ist, um das Wasser bis zum Entstehungspunkt auszudehnen;

$\boxed{v v_1}$  die Arbeit, welche der Dampf entwickelt, während er sich vom Entstehungspunkt an so weit ausdehnt, bis seine Spannkraft zum zweiten Male gleich  $p$  wird;

$p(v - v_0)$  die Arbeit, welche der Ueberwindung des äusseren Druckes entspricht; so hat man offenbar folgende Beziehung:

$$W = ct + 1 - t_0 + \boxed{v_1 v_0} + p(v - v_0) - \boxed{v v_1} + L$$



oder:

$$W = \boxed{V_1 V_0} + c t - t_0 + 1 + L + p(V - V_0) - \boxed{V V_1}$$

Nun ist  $\boxed{V_1 V_0}$  für eine bestimmte Flüssigkeit eine absolute Constante; setzen wir also:

$$\boxed{V_1 V_0} = A$$

so wird:

$$W = A + c t - t_0 + \left[ 1 + L + p(V - V_0) - \boxed{V V_1} \right] \dots \dots \dots (1)$$

Nach *Regnault's* Versuchen kann die zur Dampfbildung erforderliche Wärmemenge ausgedrückt werden durch den Ausdruck:

$$W = 606.5 + 0.305 t - t_0$$

Dieser Ausdruck würde mit dem vorhergehenden übereinstimmen, wenn

$$A = 606.5 \qquad c = 0.305$$

$$\boxed{V V_1} = 1 + L + p(V - V_0)$$

ist.

Nach meiner Theorie wäre  $c$  die Wärmecapazität des Dampfes bei constantem Volumen. Nun hat *Regnault* für die Wärmecapazität des Wasserdampfes bei constantem Druck gefunden  $\mathcal{G}_1 = 0.4750$ .

Nach dem Seite 44 für Gase gefundenen Ausdruck ist aber:

$$\mathcal{G}_1 - c = \frac{N_0 \alpha}{s k}$$

Nun ist:

$N_0 = 10334$	Druck der Atmosphäre auf 1 Quadratmeter
$\alpha = 0.00367$	Ausdehnungs-Coeffizient
$s = 0.5913$	Gewicht von 1 Kilg. Dampf von 1 Atmosph. Spannung
$k = 424$	

Hieraus folgt:

$$\mathcal{G}_1 - c = 0.151$$

demnach:

$$c = 0.475 - 0.1514 = 0.3236$$

Es scheint also wirklich, dass der Coefficient 0.305, welchen *Regnault* „une capacité calorifique particulière de la vapeur“ nennt, nichts anderes ist, als die Wärmecapazität des Dampfes bei constantem Volumen.

Man kann nun mit Wahrscheinlichkeit folgende Sätze aussprechen:

1. die Arbeit, welche erforderlich ist, um 1 Kilogramm Wasser von  $0^{\circ}$  Temperatur so weit auszudehnen, bis die Anziehung und Abstossung der Dynamiden gleich gross werden; entspricht einer Wärmemenge von 606.5 Wärmeeinheit;
2. die spezifische Wärme des Dampfes bei constantem Druck beträgt 0.4750;
3. die spezifische Wärme bei constantem Volumen beträgt 0.305;
4. die Arbeit, welche der Dampf entwickelt, indem er sich von seinem Entstehungspunkt an bis zur Spannung  $p$  ausdehnt, wird consumirt: a) durch die Ueberwältigung des äusseren Dampfdruckes, während das Wasser von Volumen  $v_0$  in Dampf von einem Volumen  $v$  übergeht, b) durch Körperschwingungen, welchen eine lebendige Kraft  $L$  entspricht, c) durch Aetherschwingungen in dem entweichenden Aether;
5. bei Bildung von 1 Kilogramm Dampf entweicht  $1 - 0.305 = 0.695$  Aether. (Die Aethermenge, welche 1 Kilogramm Wasser enthält, gleich 1 gesetzt).