

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Der Maschinenbau**

**Redtenbacher, Ferdinand**

**Mannheim, 1863**

Die Aggregatzustände und ihre Uebergänge

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

Wir wollen es, weil  $\frac{G}{G}$  nicht gleich der Einheit ist, das potenzierte Mariott'sche Gesetz nennen. Es ist zuerst von *Poisson* aufgefunden worden, aber auf einem Wege, der mit dem von uns betretenen in keinem Zusammenhang steht.

**Die Aggregatzustände und ihre Uebergänge.** Es gibt feste, weiche, zäh flüssige, leicht flüssige oder tropfbar flüssige, dampfartige und gasartige Substanzen. Manche Substanzen kommen nur in einem, andere dagegen kommen in mehreren Aggregatzuständen vor. Das Wasser kennen wir als Eis, im tropfbaren Zustand und als Dampf, den Kohlenstoff nur im festen Zustand, aber weder als Gas noch als Flüssigkeit, Schmiedeeisen im festen, weichen und flüssigen Zustand, nicht aber als Gas. Der feste und gasförmige oder dampfförmige Zustand findet in unserer atomistischen Anschauungsweise seine natürliche Erklärung. Aber räthselhaft ist der tropfbar flüssige Zustand, d. h. der Zustand, in welchem eine vollkommen leichte Verschiebbarkeit der kleinsten Theilchen, eine leichte Trennung derselben, aber eine so schwere Zusammendrückbarkeit stattfindet. Wenn überhaupt ein spezifischer Unterschied zwischen Dämpfen und Gasen besteht, so dürfte dieser darin bestehen, dass die Dämpfe ihre ausdehnsame Form der Erwärmung oder dem Schwingungszustand des Aethers in den Hüllen verdanken, daher durch Abkühlung in den festen oder tropfbaren Zustand übergehen, während die Gase selbst dann ihre ausdehnsame Form beibehalten, wenn dieselben ganz abgekühlt werden, also der Schwingungszustand des Aethers gänzlich aufgehoben wird.

Die Uebergänge aus einem Aggregatzustand in einen anderen geschehen in der Regel durch Erwärmung der Substanzen, und es kommen dabei vorzugsweise zwei Momente in Betrachtung, 1) die Temperatur, bei welcher die Aenderung des Aggregatzustandes eintritt, 2) die Wärmemenge, die dem Körper zugeführt werden muss, damit eine solche Aenderung eintritt.

Die Temperaturen, bei welchen die Aenderungen der Aggregatzustände eintreten, können selbstverständlich nur durch Versuche ausgemittelt werden. Die Tabelle Seite 188 der Resultate enthält die Schmelzpunkte für verschiedene in technischer Hinsicht wichtige Substanzen. Auch sind daselbst die Siedepunkte verschiedener Flüssigkeiten angegeben.

Was die Wärmemenge betrifft, die einer Substanz zugeführt werden muss, um die Aenderung ihres Aggregatzustandes herbeizuführen, so kann man hierüber mit einiger Wahrscheinlichkeit Fol-

gendes aussprechen. Wenn eine Substanz aus einem Zustand A in einen Zustand B übergeht, muss eine Aenderung der Nebeneinander-Gruppierung der Atome eintreten, es muss eine Art Zersetzung statt finden, und dies erfordert Arbeit, welche einen Theil der lebendigen Kraft erschöpft, welche dem Körper durch den Erwärmungsakt zugeführt wird. Diese als fühlbare Wärme verschwindende lebendige Kraft nennt man die gebundene Wärme, und es scheint, dass dieselbe für jede besondere Substanz einen bestimmten constanten Werth  $m$  hat. Allein im Zustand B hat die Substanz eine andere Temperatur als im Zustand A. Es ist also auch Wärme nothwendig, um diese Temperatur hervorzubringen, und wir dürfen sie gleich  $n t$  setzen, wobei  $n$  eine der Wärmekapazität der Substanz ähnliche Grösse ist. Die totale Wärmemenge, welche erforderlich ist, um die Aggregatzustände von einem Kilogramm einer Substanz zu ändern, ist daher wahrscheinlich auszudrücken durch die einfache Formel

$$m + n t \dots \dots \dots (1)$$

Für Wasserdampf bestätigt sich diese Regel. Nach den genauesten Versuchen von *Regnault* sind

$$606.5 + 0.305 t$$

Wärmeeinheiten erforderlich, um 1<sup>Kilogramm</sup> Wasser von 0° Temperatur in Dampf von  $t$ ° Temperatur zu verwandeln.

Die Aenderung des Aggregatzustandes scheint mit einer Aetheraufnahme oder mit einer Aetherausscheidung verbunden zu sein. Die spezifische Wärme des Eises ist 0.513, die des Wassers 1.000, die des Wasserdampfes 0.475. Allein die Wärmekapazitäten drücken die Anzahl der Aetheratome aus, die in der Gewichtseinheit eines Stoffes enthalten sind. In einem Kilogramm Wasser sind demnach  $\frac{1.000}{0.513} = 1.95$  mal so viel Aetheratome enthalten, als in 1<sup>Kilogramm</sup> Eis.

Wenn also Eis schmilzt, findet Aetheraufnahme statt, wenn Wasser gefriert, findet Aetherausscheidung statt. Die Verdampfung des Wassers geschieht mit Aetherausscheidung, und darauf beruht wahrscheinlich die Dampfkessel-Elektrirmaschine.

**Wärmewirkungen bei chemischen Vorgängen.** Chemische Vorgänge sind entweder Molekülbildungen oder Molekülzerlegungen oder Molekülzerlegungen und darauf folgende Molekülbildungen. Die Bildung eines Moleküles ist mit Produktion, die Zerlegung mit Consumption von Arbeit verbunden, denn die Bildung besteht in einer Annäherung der Atome und gleichzeitiger Anziehung, die Zerle-