

# Die Enthalpie

## Einleitung

Die Enthalpie ist eine abstrakte Größe, die sich nicht direkt messen, sondern nur aus anderen Größen berechnen lässt. Wenn man geeignete Grundannahmen trifft, entsprechen der Zahlenwert und die Einheit der Enthalpie dem Zahlenwert und der Einheit einer Größe, die du bereits kennst: Der Wärmemenge  $Q$ .

## Grundannahmen zur Enthalpie

Wir nehmen einmal eine Reaktion an, bei der eine gewisse Wärmemenge  $Q$  frei wird und sich zusätzlich ein Gas bildet - hier durch angedeuteten Blasen veranschaulicht. Diese Reaktion lässt man in einem Kalorimeter ablaufen - einmal unter konstantem (Luft-)Druck und einmal unter konstantem Volumen.



Bei konstantem Druck wird der Stempel durch das entstehende Gas nach oben geschoben. Bei konstantem Volumen misst man eine etwas höhere Temperaturdifferenz  $\Delta T$ .



Dass sich Gase bei Erhöhung des Druckes erwärmen, kennst du vielleicht daher, wenn du dein Fahrrad mit einer Luftpumpe aufpumpst. Oft erwärmt sich das Fahrradventil dabei etwas. Das geschieht auf hier in unserem System. Der Druck steigt und die dazu



notwendige Arbeit wird in Wärme umgewandelt, was man durch das leicht größere  $\Delta T$  messtechnisch erfassen kann.

Also wird ein Teil der inneren Energie  $U$  in Form von Wärme  $Q$  und ein anderer in Form von Volumenarbeit abgegeben. Addiert ergibt sich die Änderung der inneren Energie  $\Delta U$ . Dass Wärme an die Umgebung abgegeben wird, drückt man durch ein Minuszeichen vor  $Q$  aus. Dass es sich dabei um **Reaktionswärme** handelt, wird durch einen Index  $r$  hinter dem  $Q$  symbolisiert.

$$\Delta U = -Q_r + W_V$$

### Definition der Enthalpie

Der Anteil der Wärmemenge  $-Q_r$  wird als Reaktionsenthalpie  $\Delta_r H$  bezeichnet.

$$\Delta_r H = -Q_r$$

$\Delta_r H$  ist bei **exothermen Reaktionen negativ**, da **Wärme abgegeben** wird und sich die **innere Energie**  $\Delta U$  um den Betrag von  $Q$  **verringert**.

$\Delta_r H$  ist bei **endothermen Reaktionen positiv**, da **Wärme aufgenommen wird** und sich die **innere Energie**  $\Delta U$  um den Betrag von  $Q$   $\Delta U$  **erhöht**.



### Molare Reaktionsenthalpie

Zur besseren Vergleichbarkeit werden Reaktionsenthalpien auf die Stoffmenge  $n=1\text{mol}$  eines Reaktionspartners normiert. Durch den Index  $m$  drückt man aus, dass es sich um eine molare Reaktionsenthalpie handelt.

$$[\Delta_r H_m] = \frac{kJ}{\text{mol}}$$

### Molare Standardreaktionsenthalpie

Temperatur und Druck haben ebenfalls Einfluss auf die Höhe der Reaktionsenthalpie. Deswegen normiert man Reaktionsenthalpien bei Standardbedingungen ( $p=1000\text{hPa}$ ,  $T=298\text{K}$ ) und drückt das durch eine hochgestellte Null aus.  $\Delta_r H_m^0 = \frac{kJ}{\text{mol}}$

From:

<https://schule.riecken.de/> - Unterrichtswiki

Permanent link:

<https://schule.riecken.de/doku.php?id=chemie:energetik:enthalpie&rev=1761136729>

Last update: **2025/10/22 12:38**

