

Physik für B-TI – 1. Semester

Dozentin: Dr. Barbara Sandow, barbara.sandow@beuth-hochschule.de

3. Wärmelehre

3.1. Wärme und Temperatur

Die **Wärme Q** ist eine Form der Energie – thermische Energie.

Änderung der Wärme: $Q = c * m * T$ mit c: spezifische Wärmekapazität, m: Masse , T: Temperatur

[Q] = J – Joule oder auch im Alltag cal – Kalorie 1 cal = 4,186 J

Wärmeaustausch findet immer statt, wenn zwei Körper(Systeme) mit unterschiedlichen Temperaturen in Kontakt kommen. Es stellt sich mit der Zeit immer ein thermodynamisches Gleichgewicht ein, wobei die Wärme immer von dem Körper mit der höheren Temperatur zu dem Körper mit der niedrigeren Temperatur übergeht.

Temperatur

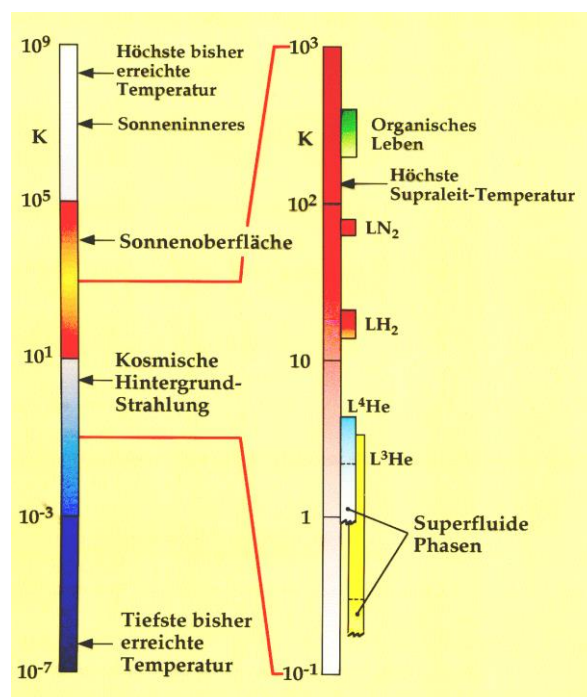
Die Temperatur T ist die mittlere Bewegungsenergie der Teilchen.

[T] = °C – Celsius oder K – Klevin

0 K = -273,15°C oder 0°C = 273,15 K

0 K ist der absolute Nullpunkt, hier erstarrt jede Teilchenbewegung.

Temperaturskala in K:



3.2 Wärmekapazität C

Per Definition gibt C die Wärmemenge Q (in Joule) an, die einem Körper zugeführt werden muss, um einen Anstieg der Temperatur T (in Kelvin) zu erreichen (Einheit von $[C] = \text{kJ/K}$).

Spezifische Wärmekapazität: $c = C / m$ m : Masse

Die spezifische Wärmekapazität ist eine Materialkonstante und ist ein Maß für diejenige Energie, die man benötigt, um 1 kg eines Stoffes um 1 K (oder 1°C) zu erwärmen.

Die Einheit der spezifischen Wärmekapazität ist :

$$[c] = \text{J} / \text{kg} \cdot \text{K}$$

3.3 Wärmetransport

drei Mechanismen: Wärmestrahlung
 Wärmeströmung (Konvektion)
 Wärmeleitung

Wärme kann durch Wärmeleitung, Konvektion und Wärmestrahlung transportiert werden.

In den meisten Fällen sind bei der Wärmeübertragung mehrere dieser drei Mechanismen involviert, wobei je nach Temperatur der eine oder der andere überwiegt.

3.4 Aggregatzustände/Zustandsdiagramme

Aggregatzustände: Erscheinungs- und Zustandsform, in der die Materie existiert:

3 Formen: fest, flüssig und gasförmig

Festkörper (fest): befinden sich in einer festen Form. Die Atome sind aufgrund von Bindungen (z.B. metallische Bindung) relativ fix und schwingen um ihre Ruhelage

Flüssigkeiten (flüssig): die Moleküle sind nah beieinander, jedoch in der Bewegung sehr variabel und können sich gegenseitig verdrängen. Mit Erhöhung der Temperatur steigt wegen der Brownschen Molekularbewegung auch die potenzielle Bewegung der Teilchen.

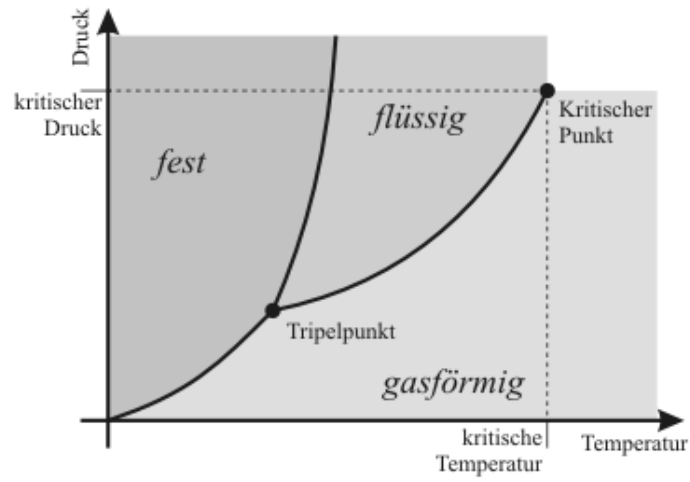
Gase (gasförmig): die Distanz zwischen den Atomen/Molekülen ist bei Gasen am größten. Es bestehen praktisch keine Bindungen zwischen den einzelnen Atomen oder Molekülen.

Phasenübergänge:

- **Verdampfen** (Phasenübergang von flüssig zu gasförmig)
- **Kondensieren** (Phasenübergang von gasförmig zu flüssig)
- **Erstarren** (Phasenübergang von flüssig zu fest)
- **Schmelzen** (Phasenübergang von fest zu flüssig)
- **Sublimieren** (Phasenübergang von fest zu gasförmig)
- **Resublimieren** (Phasenübergang von gasförmig zu fest)

Phasendiagramm:

Stoff ohne Anomalie



Stoff mit Anomalie (z.B. Wasser)

