

Nwp Zusammenfassung

Inhalt

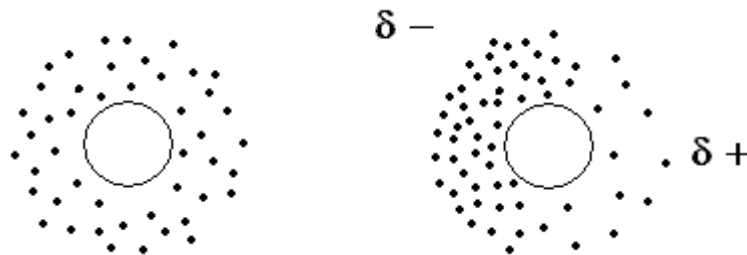
Aggregatzustände.....	2
van der Waals Kraft	2
Phasenwechsel	2
Schmelzen und Erstarren	2
Verdampfen und Kondensieren	2
Phasenwechsel – latente Wärme.....	2
Gas	4
Flüssig	4
Fest	4
pV-Diagramme	4
Gasgleichung des idealen Gases ($N \cdot k_B \cdot T = p \cdot V$ äquivalent $n \cdot R \cdot T = p \cdot V$)	5
4 Prozesse.....	5
Isochore	5
Isobare.....	5
Isotherme	5
adiabatische = isentrope	6

Aggregatzustände

van der Waals Kraft

Die Elektronen der Teilchen zeigen eine Tendenz, sich so zu synchronisieren, dass sie ihre gegenseitige Abstoßung minimieren.

Dadurch überwiegt netto die Anziehung der Elektronen zum Kern des anderen Teilchens. Diese Netto-Kraft nennt man van der Waals Kraft.



Phasenwechsel

Schmelzen und Erstarren

Als spezifische **Schmelzwärme** q_s bezeichnet man die Wärmemenge, die nötig ist, um 1 kg eines Stoffes zu schmelzen.

Schmelzwärme:

$$Q_s = m \cdot q_s \rightarrow \text{nur } T = 0^\circ\text{C}$$

Stoff	T_s / K	$q_s / (\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1})$
Sauerstoff	55	13
Wasser	273,155	333,5
Wachs	328	176
Zinn	504	59
Silber	1 234	105
Kupfer	1 357	210
Eisen	1 809	268

Verdampfen und Kondensieren

Als spezifische **Verdampfungswärme** q_v bezeichnet man die Wärmemenge, die nötig ist, um 1 kg eines Stoffes bei Normdruck zu verdampfen.

Verdampfungswärme:

$$Q_v = m \cdot q_v \rightarrow \text{nur } T = 0^\circ\text{C}$$

Stoff	T_v / K	$q_v / (\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1})$
Helium	4,22	20,6
Sauerstoff	90,2	213
Stickstoff	77,36	201
Wasser	373,15	2 257
Ethanol	351,5	840
Zinn	2 963	2 450
Silber	2 453	2 350
Kupfer	2 863	4 790

Phasenwechsel – latente Wärme

Energie wenn $T = 0^\circ\text{C}$:

$$Q_s = m * q_s$$

Energie wenn $T < 0^\circ\text{C}$:

$$Q_E = c_E * m * (T_1 - T_0) = c * m * dT$$

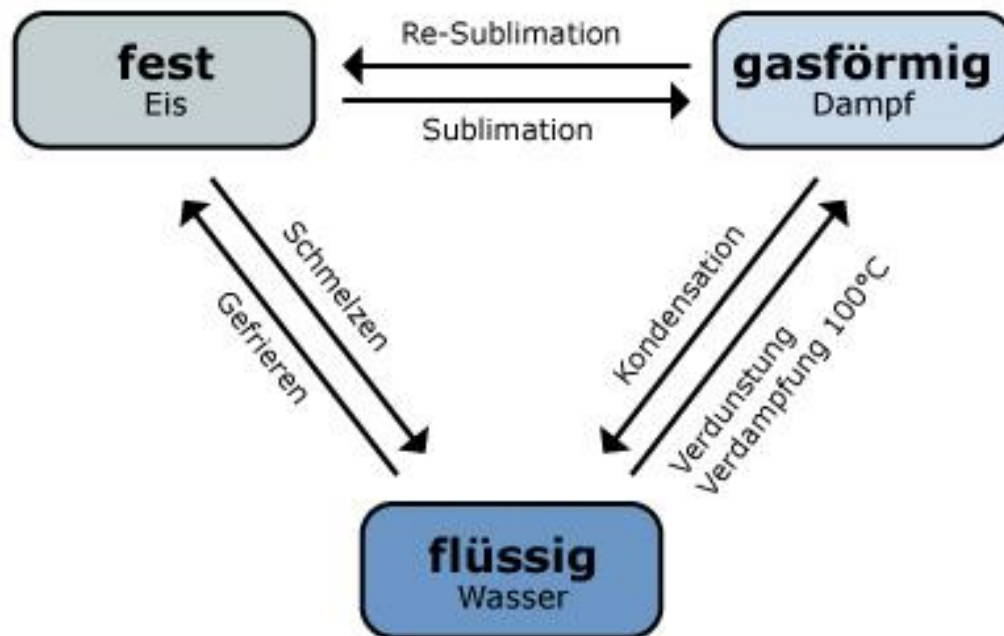
Gesamtenergie:

$$Q = Q_E + Q_s$$

Spezifische Wärmekapazität:

$$c = \frac{dQ}{dT * m}$$

Die 3 Aggregatzustände **fest**, **flüssig** und **gasförmig** werden auch als Phasen bezeichnet. Durch wärmezu- oder -abfuhr können sie verändert werden.



Gas

Die einzelnen Teilchen des Materials haben meistens große Abstände zu einander. Sie treffen einander hin und da und pürallen dann (elastisch) wieder auseinander.

Die Bindungskräfte (van der Waals-Kräfte) zwischen den Teilchen sind schwach im Vergleich zur kinetischen Energie.

Flüssig

Die Teilchen des Materials bewegen sich deutlich langsamer als im gasförmigen Zustand. Die Teilchen bleiben daher durch die Bindungskräfte stets nahe ihren Nachbarn.

Die Lage in Bezug auf die Nachbarn ändert sich jedoch, sodass das Material insgesamt seine Form verändern kann. (fließen)

Fest

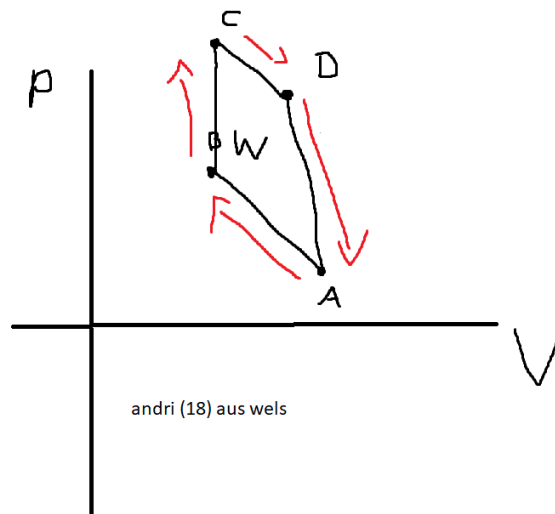
Die Bindungskräfte überwiegen die Wärmebewegung der Teilchen. Diese werden auf feste Positionen relativ zu ihren Nachbarn fixiert. Um diese Positionen ist nur eine begrenzte Schwingung der Teilchen möglich. Die Struktur, die entsteht ist ein Kristallgitter.

pV-Diagramme

Fachbegriffe:

Komprimieren: Kleiner werden

Expandieren: Größer Werden



Gasgleichung des idealen Gases ($N \cdot k_B \cdot T = p \cdot V$ äquivalent $n \cdot R \cdot T = p \cdot V$)

$$p * V = n * R * T$$

$$p[Pa] * V[m^3] = n[mol] * R[const] * T[K]$$

4 Prozesse

Isochore

Beschreibt eine Zustandsänderung eines Stoffs, bei der dessen **Volumen** konstant bleibt.

$$p \sim T$$

Isobare

Beschreibt eine Zustandsänderung eines Stoffs, bei der dessen **Druck** konstant bleibt.

$$V \sim T$$

Isotherme

Beschreibt eine Zustandsänderung eines Stoffs, bei der dessen **Temperatur** konstant bleibt.

$$T \sim \frac{1}{p}$$

adiabatische = isentrope

Thermodynamischer Vorgang, bei dem ein System von einem Zustand in einen anderen überführt wird, ohne Wärme mit seiner Umgebung auszutauschen.

$$\Delta Q = 0$$

