



UNIVERSITÄT ROSTOCK



Vorlesung *Allgemeine Chemie* (CH01)

Für Studierende im B.Sc.-Studiengang Chemie

Prof. Dr. Martin Köckerling

Arbeitsgruppe Anorganische Festkörperchemie

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Chemie

Wiederholung der letzten Vorlesungsstunde:

Naturwissenschaften, Unterteilung in verschiedene Bereiche, unterschiedliche Chemie-Einzeldisziplinen, Wöhler'sche Harnstoffsynthese

Thema heute: Stoffe und Stoffeigenschaften, Atommodelle

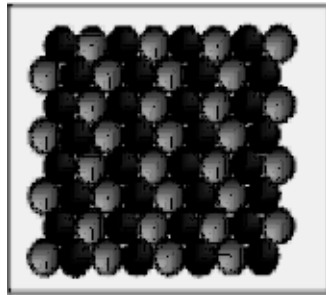
Der „reine“ Stoff

Kriterien für einen **reinen Stoff**

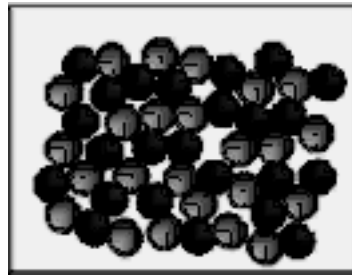
Was ist ein „reiner“ Stoff? Wodurch können wir einen reinen Stoff von einem Stoffgemisch unterscheiden ?

Eigenschaften von Stoffen – Einfluss von Verunreinigungen

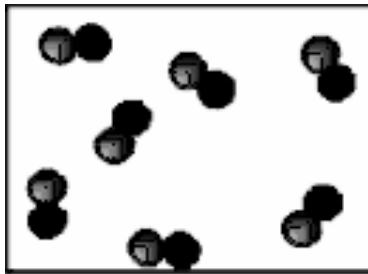
Bei der Betrachtung von Stoffeigenschaften ist der **Aggregatzustand** immer eine wichtige **Größe**.



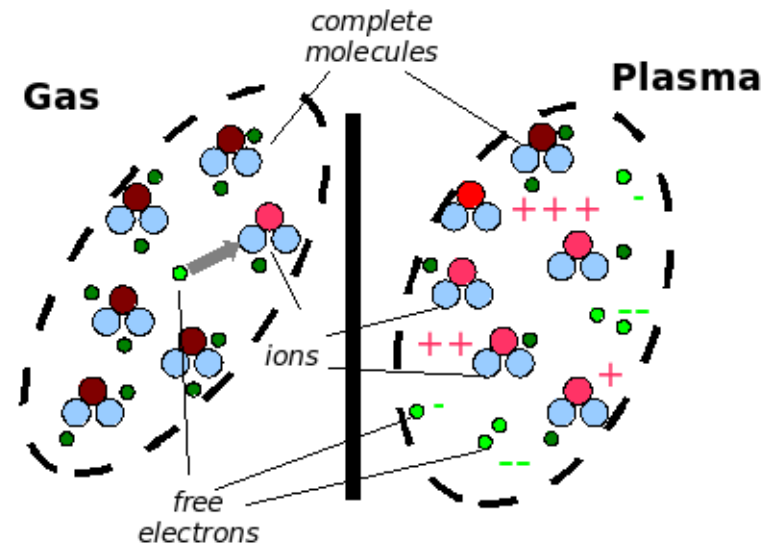
Feststoff



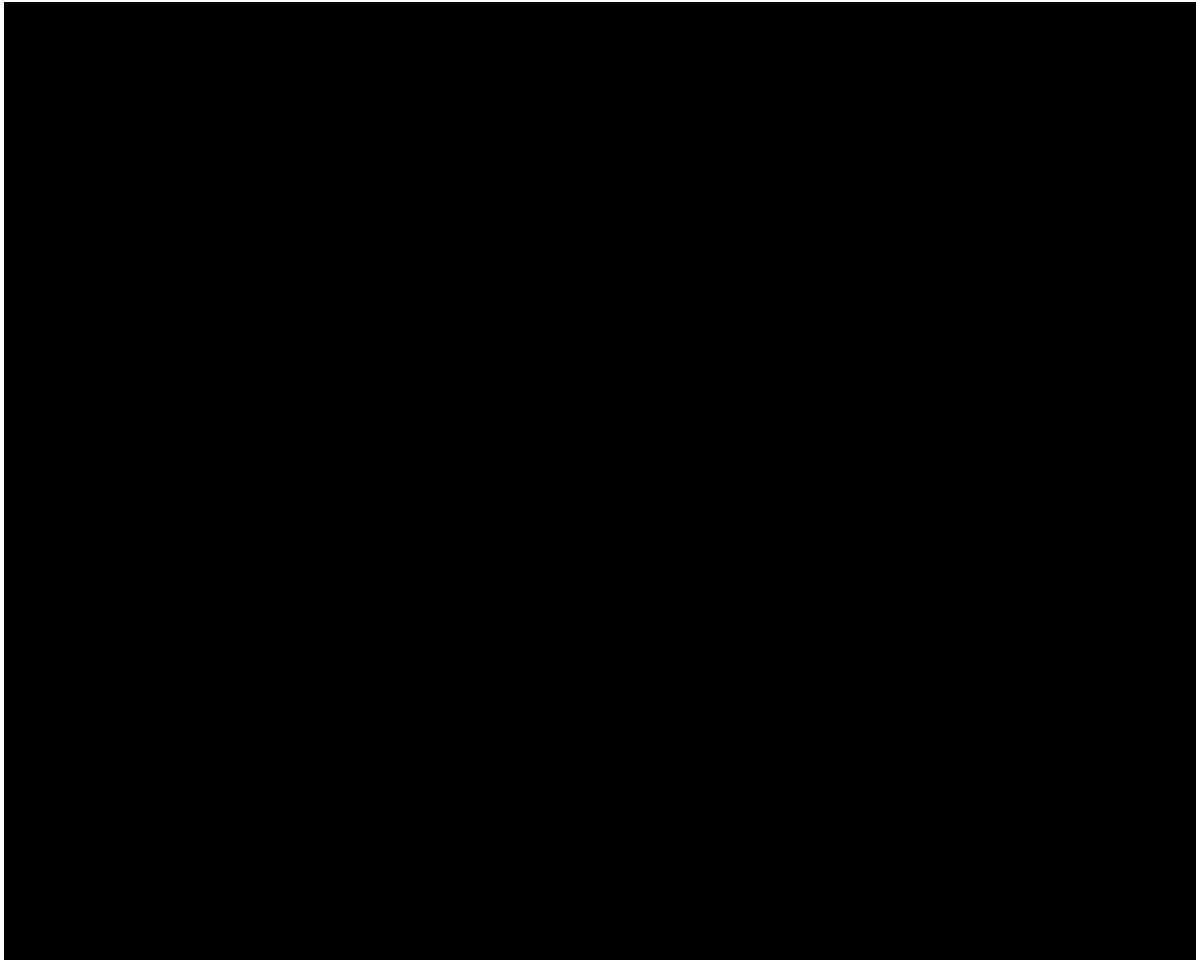
Flüssigkeit

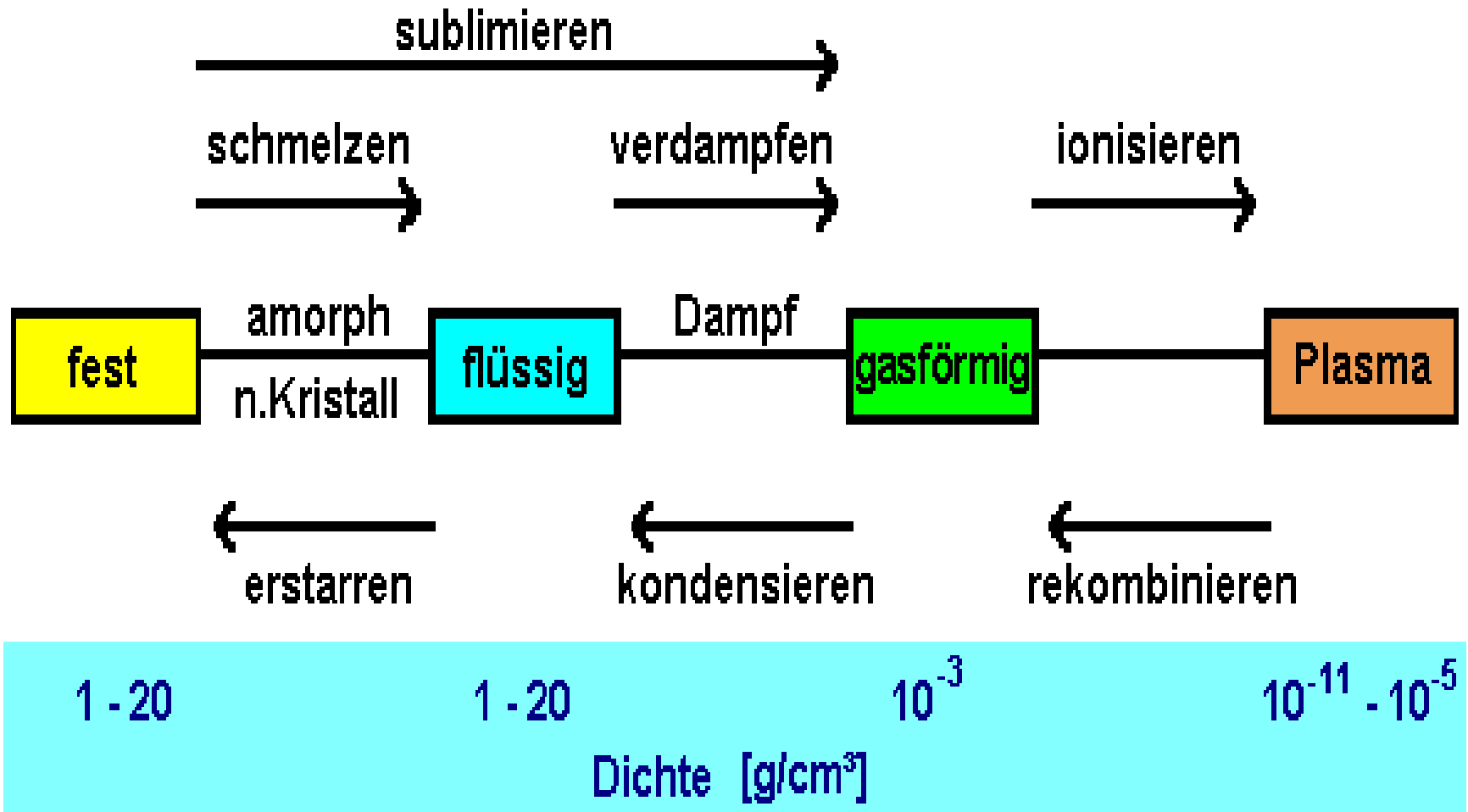


Gas



Plasma

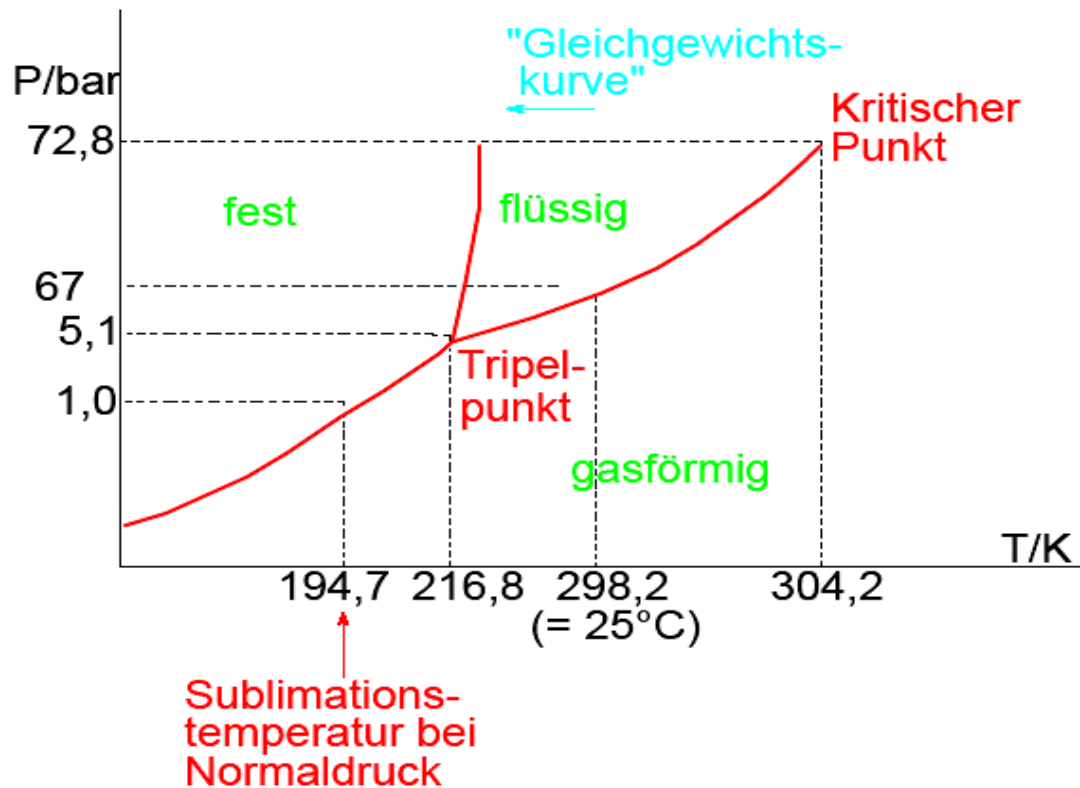






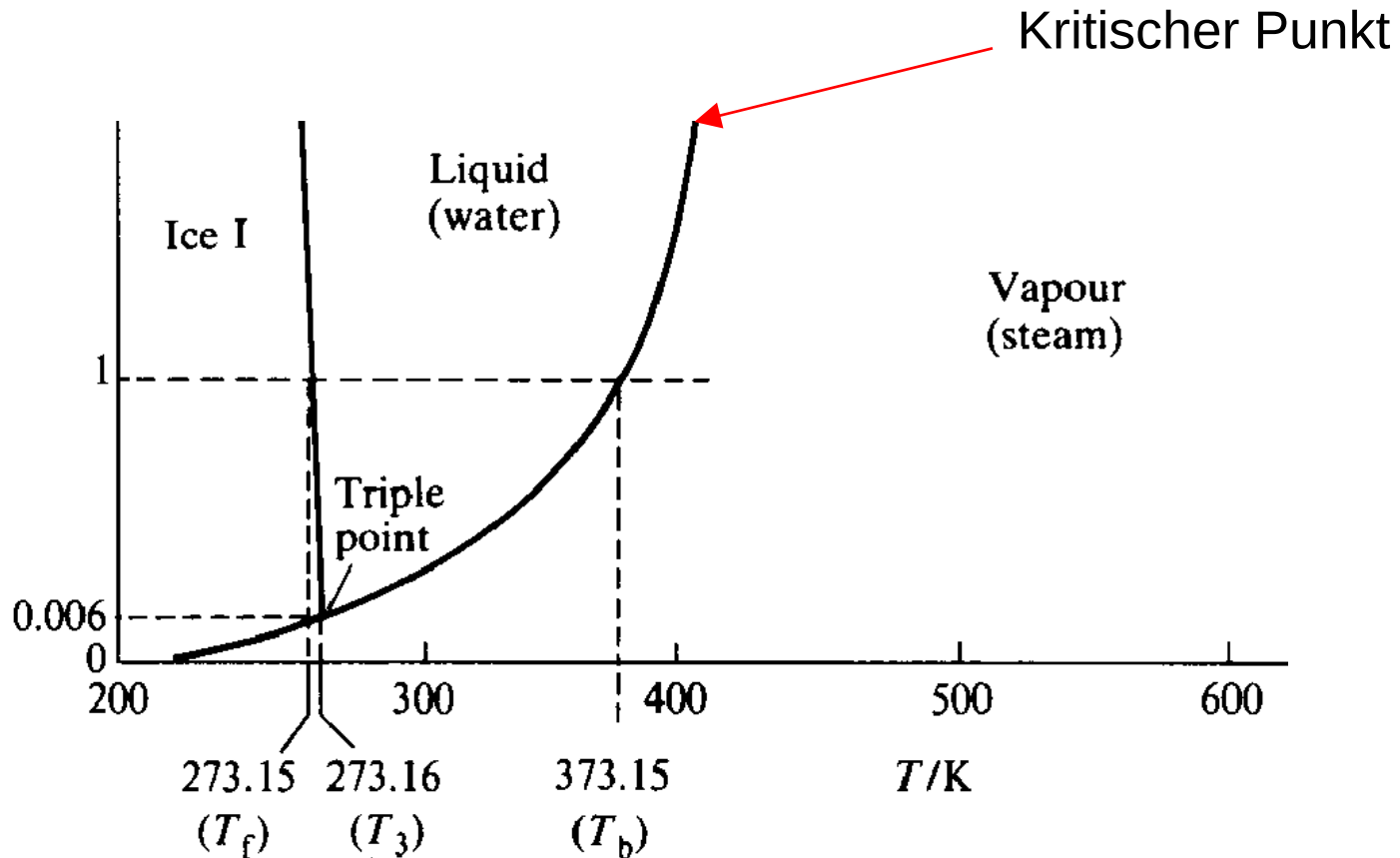
Diagramme, in denen der Zusammenhang zwischen Aggregatzustand (fest, flüssig, gasförmig), Druck und Temperatur eines beliebigen Stoffes dargestellt ist, heißen **Zustandsdiagramme** oder **Phasendiagramme**.

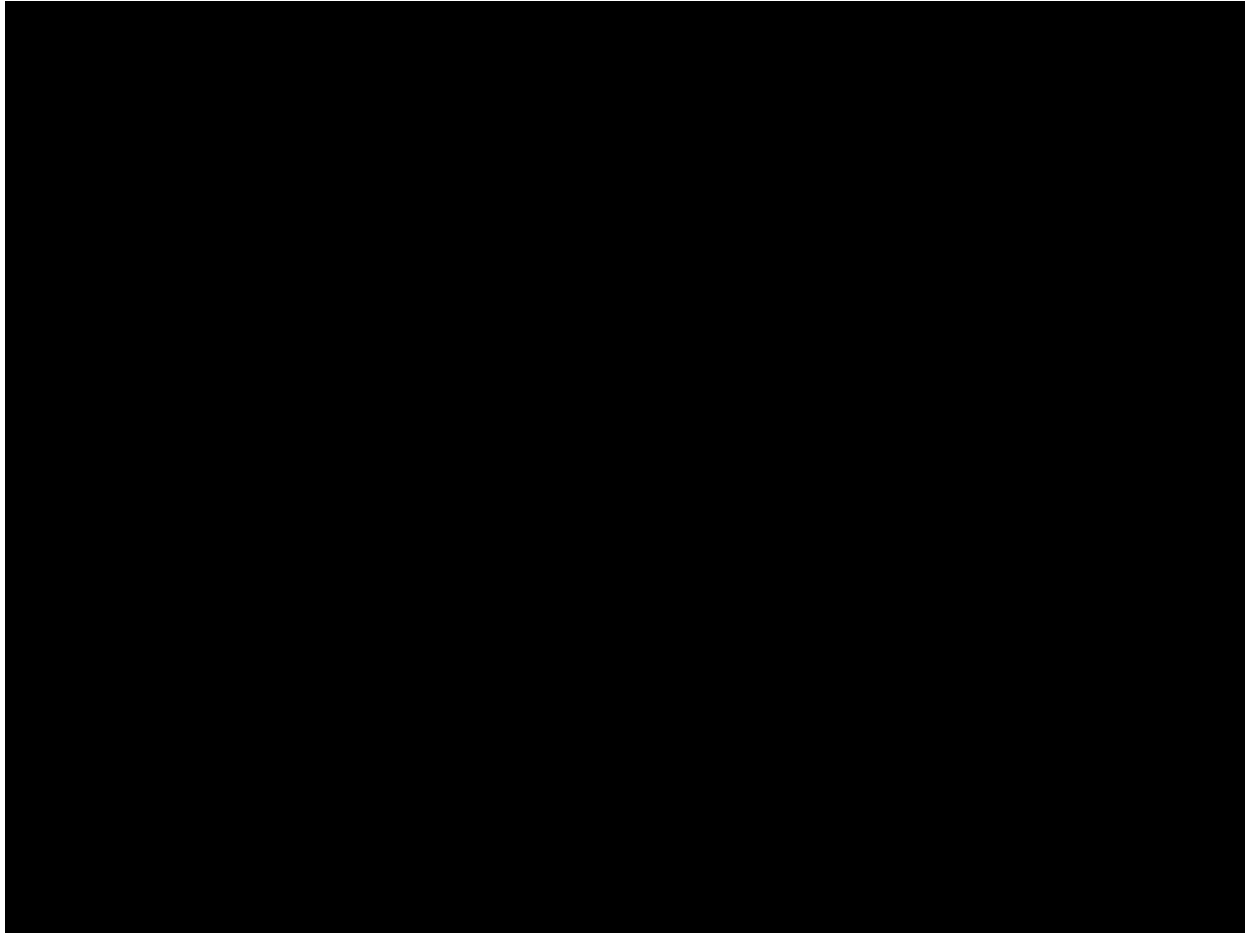
Phasendiagramm von CO₂





Das Phasendiagramm vom Wasser (H_2O)







Charakteristische „makroskopische“ Stoffeigenschaften

- a) Siedepunkt
- b) Schmelzpunkt
- c) Dampfdruck

→ allgemein: „**Thermische Eigenschaften**“

Beispiele:

Siede- und Erstarrungskurven des Wassers, H₂O

Schmelzpunkt: 0,00 °C

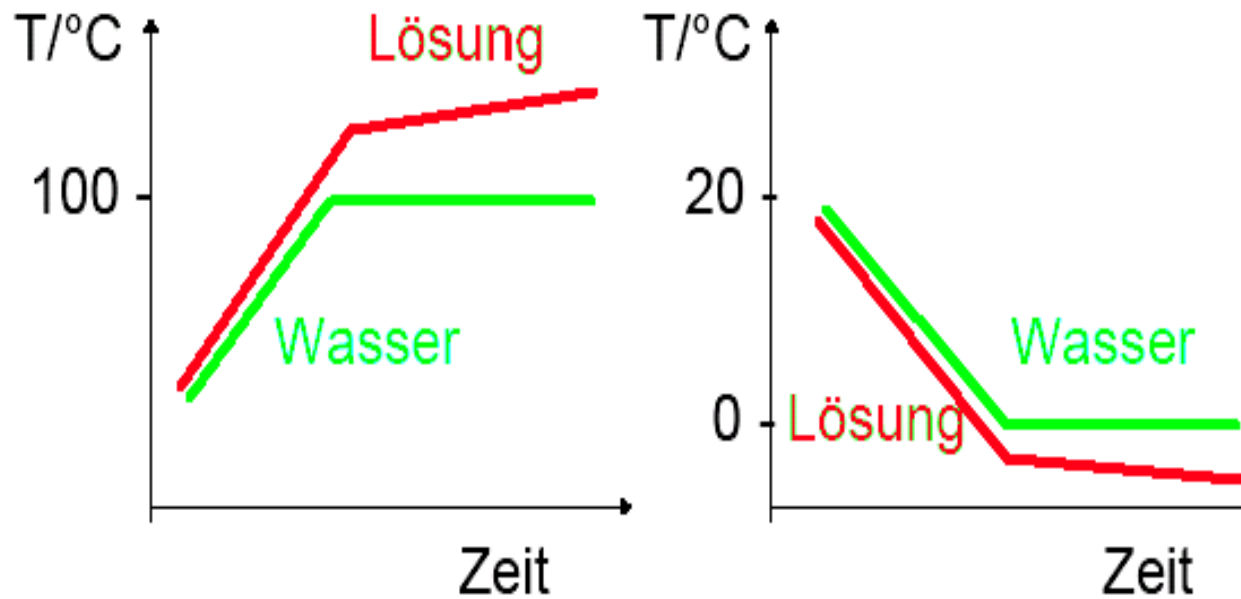
Siedepunkt: 100,00 °C bei $p = 760 \text{ Torr (mm Hg)} = 1013 \text{ mbar}$



Siede- und Erstarrungskurve von

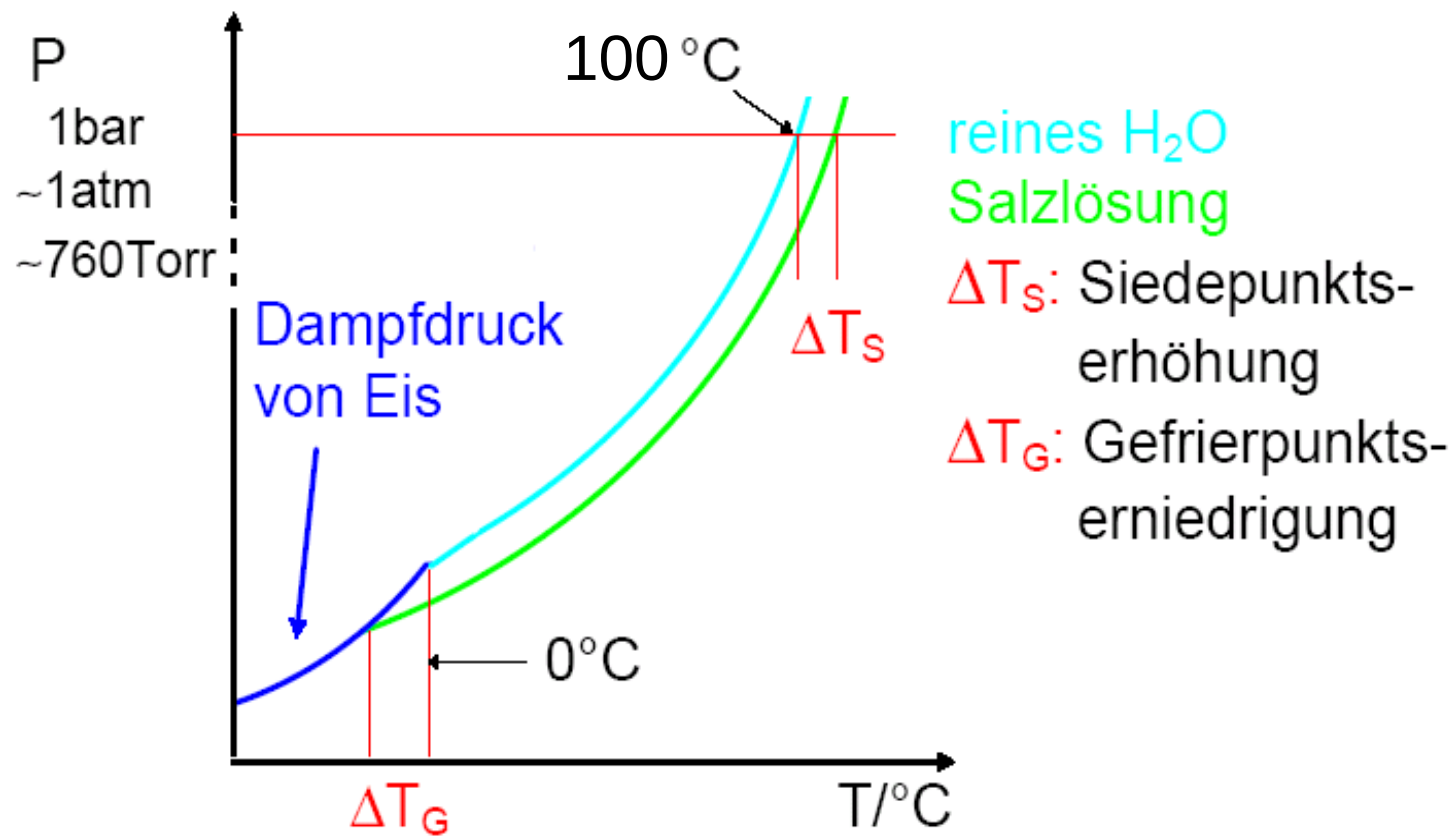
reinem Wasser —

Kochsalzlösung —





Siedepunktserhöhung und Gefrierpunktserniedrigung



Neben den „makroskopischen“ Eigenschaften spielen die „mikroskopischen“ Eigenschaften eine ebenso wichtige Rolle:

- Der atomare und molekulare Aufbau, Kristallstruktur, Molekülstruktur, „Röntgenstruktur“
- Spektroskopische Eigenschaften

Zu jedem Stoff gehören immer spezifische Eigenschaften (Stoffeigenschaften).

Beispiele:

Siedepunkt, Schmelzpunkt, Dichte, elektrische Leitfähigkeit, Farbe, Transparenz, chemisches Reaktionsverhalten.....



Stoffe: Wasser....

Eigenschaften: Siedepunkt, Schmelzpunkt, Farbe...

Struktur.....?



Wie lassen sich die Eigenschaften von Stoffen verstehen und erklären?

Es besteht ein enger Zusammenhang zwischen den kleinsten Teilchen, die dem Stoff zugrunde liegen (dem inneren, atomaren Aufbau), den „Bindungen“ (welche die kleinsten Teilchen zusammenhalten) und den beobachtbaren bzw. meßbaren Eigenschaften eines Stoffes.

➔ Frage nach dem Aufbau der Materie ➔ „Atomistik“

Was passiert bei einer fortschreitenden Zerkleinerung von Materie ➔ Mikroskop

➔ Ist Materie unendlich zerkleinerbar oder existieren kleinste, unteilbare „Teilchen“, A T O M E ?

ατομος (gr.) unteilbar



Historischer Überblick:

Atom- und Elementvorstellungen wurden erstmals in der griechischen Naturphilosophie entwickelt.

Anaximander von Milet (611 – 546 v.Chr.)

„Der Urgrund aller Dinge ist das ‚Grenzenlose‘ ” (απειροῦ - wesenloser Urstoff)

➔ Heisenberg / Albert Einstein

Anaximenes von Milet (588 – 525 v.Chr.)

„Der Urstoff der Welt ist die Luft.“

Empedokles (495 – 435 v.Chr.)

„Die vier Grundstoffe sind Erde, Wasser, Feuer und Luft.“

➔ Elemente

Leukipp von Milet (450 v.Chr.)

Demokrit von Abdera (460 – 370 v.Chr.)

- Begründer des atomistischen Weltbildes
- „Alle Stoffe bestehen aus einzelnen, nicht teilbaren Bausteinen, zwischen denen sich leerer Raum befindet.“ (Atome)
 - ➔ Bewegung, Vereinigung
 - ➔ „Nichts entsteht aus Nichts, sondern alles aus einem bestimmten Grunde und aus Notwendigkeit.“



Moderne Atomtheorie:

R. Boyle (1661)

Lavoizier (1794)

J. Dalton (1766 – 1844)

Proust (1799)