

# Phasenregel

am Beispiel der Kältemischung



# TH - 47

Thermodynamik

Folie  Dia  Film  Video  PC-Programm  Sonstiges Anz. Blätter: 1 Datum: 09.07.01

Karte nur zur Benutzung in den Räumen der Universität Ulm, Vorlesungssammlung Physik Bearbeiter: *Dollhopf W.*

Stichworte: Kältemischung als Beispiel für die Phasenregel; Phasenregel am Beispiel der Kältemischung

Zweck: Gibbssche Phasenregel angewendet auf ein System mit 2 Komponenten und 4 Phasen.

Zubehör: Kochsalz {8-5}  
Flockeneis  
Dewargefäß (Kalorimeter) {41-2}  
Waage {16-3}, Becherglas 100 ml {8-2}  
Pt100-Temperaturmessgerät mit Fühler {14-3}

Aufbau: 100 g Flockeneis ins Kalorimeter; 31 g NaCl drauf; mischen; kräftig rühren;  
Endtemperatur von  $> -20\text{ °C}$  messen.

Bild:



Phasenregel: In Analogie zur Mechanik nennt man die Zahl der unabhängigen Variablen die Freiheitsgrade eines Systems. Die Gibbssche Phasenregel lautet:

$$P + F = K + 2$$

P = Anzahl der Phasen, hier = 4

F = Anzahl der Freiheitsgrade

K = Anzahl der Komponenten

Anwendung der Phasenregel:

$$F = K - P + 2$$

K = 2 (Wasser, Salz)

P = 4 (Eis, festes NaCl, gesättigte Lösung von NaCl in Wasser, Wasserdampf)

**Daraus F = 0**

Raoultssches Gesetz:

$$\Delta T = 1,9 \cdot 6 \cdot 2 = 22 \text{ °C}$$

┌───┐  
└───┘ ──> weil NaCl dissoziiert  
└───┘ ──> Molarität einer gesättigten NaCl-Lösung  
└───┘ ──> Gefrierpunktniedrigung einer 1-molaren Lösung

Hinweis: Siehe auch Karte TH-38 Kältemischungen