

# Zusammenfassung

## Zwischenmolekulare Kräfte (ZMK)

### 1.1 Van-der-Waals-Kräfte

Moleküle, die nach aussen neutral sind, können trotzdem miteinander in Wechselwirkung treten, allerdings nur eine schwache.

Die Anziehungskräfte zwischen Molekülen oder Edelgasatomen werden als **VAN-DER-WAALS-Kräfte** bezeichnet.

Es gibt drei verschiedene Wechselwirkungen:

#### **Dipol-Dipol-Wechselwirkung (stärkste)**

Kovalente Verbindungen bilden aufgrund ihrer Struktur permanente Dipole. Diese richten sich nach der elektrostatischen Anziehung der Partialladungen.



#### **Wechselwirkungen zwischen Dipolmolekül und unpolarem Molekül**

Ein permanenter Dipol verschiebt kurzzeitig das Elektronensystem eines unpolaren Molekül → ein induzierter Dipol entsteht.



#### **Wechselwirkungen zwischen unpolaren Molekülen oder Atomen**

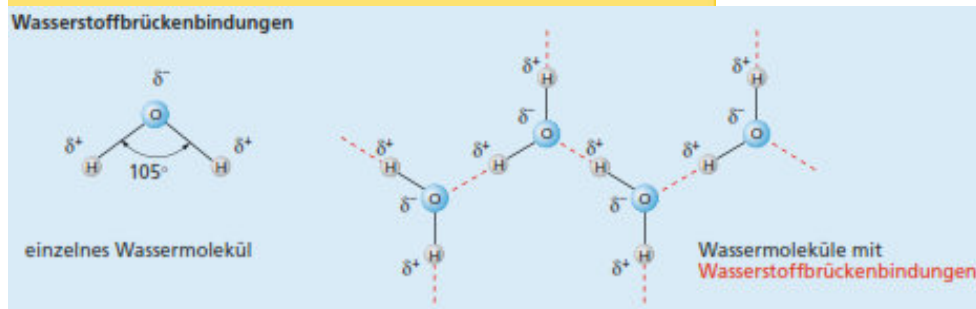
Auch unpolare Teilchen (z.B. Wasserstoff) können sich bei tiefen Temperaturen verbinden, indem sich kurzzeitig die Ladungswolke unsymmetrisch verteilt, was zu einem induzierten temporären Dipol führt. Dieser kann auch benachbarte Moleküle/Atome induzieren.

## 2.2 Wasserstoffbrückenbindungen

Beispiel Wasser:

Die stark elektronegativen Sauerstoffatome ziehen die Elektronen der kovalenten O-H-Bindung an sich heran, es entstehen positive und negative Partialladungen. Die positivierten Wasserstoffatome gehen zu den freien Elektronenpaaren der benachbarten Wassermoleküle, es entstehen Wasserstoffbrücken → Molekülverbände

Die Grundlage der Wasserstoffbrückenbindung ist die starke Polarisierung kovalenter Element-Wasserstoffbindungen. Deshalb werden effektive Wasserstoffbrücken nur zu den elektronegativsten Elementen des PSE (N, O, F) gebildet.



Im Eis existieren zwei „normale“ Atombindungen zwischen Wasserstoff und Sauerstoff und zwei Wasserstoffbrücken zu benachbarten Wassermolekülen mit etwas größerer Bindungslänge und geringerer Bindungsenergie. Diese Anordnung führt zu einer weitmaschigen Gitterstruktur, so dass die Dichte des Eises geringer ist als die des flüssigen Wassers. Die meisten anderen Stoffe haben im festen Zustand die größte Dichte.

