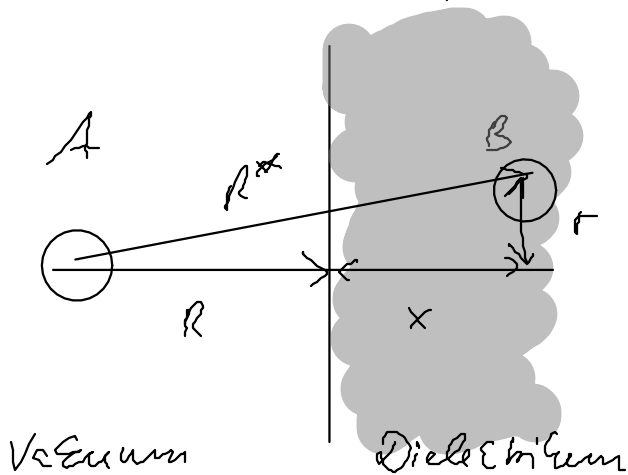


# Van der Waals - WW zwischen neutralen Atomen

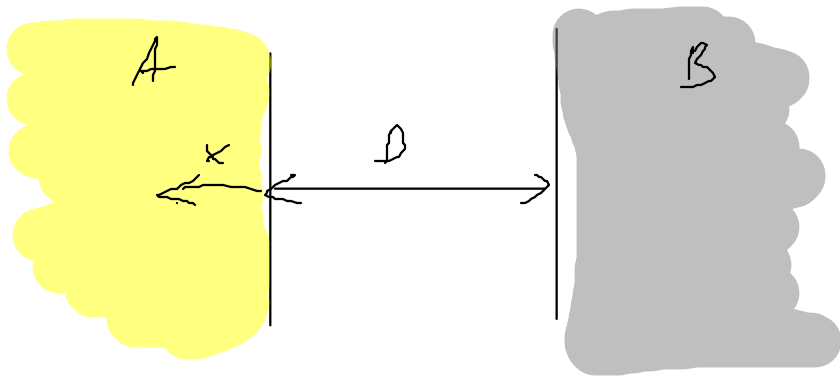
- Dissoziationsenergie:  $\frac{A \nu_1 \nu_2}{\nu_1 + \nu_2}$
- Polarisierbarkeit  $\alpha(\omega)$
- Wechselwirkungsenergie nach Helmholtz  $w_{12} = \frac{C}{R^6} \frac{\nu_1 \nu_2}{\nu_1 + \nu_2}$   
 $\Rightarrow$  in Einheiten von  $4\pi \epsilon_0$ !

## Modelle von Oberfläche eines Dielektrikums

- $\rho_B$  ist nur eine Zahl  $\rho_B = \frac{N_B}{m^3}$
- Konstanten  $C_{disp}$  kommt von Material A, B  $C_{AB}$



## Schicht - Vakuum - Dielektrikum



- $\infty$  Ausdehnung der Festkörper  
 $\Rightarrow$  Energie pro Fläche
- Hamaker - Konstante  $A_H$   
 $\Rightarrow$  Bindungsenergie Schichten zu Kern durch

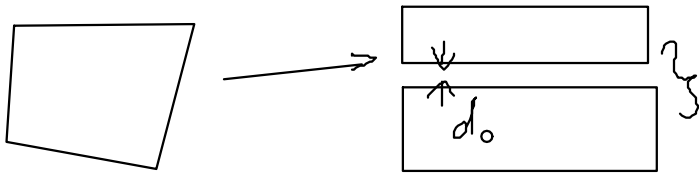
$w \sim D^{-2}$

## Trennung von Schichten

nicht bei Metallen

$w \sim \frac{C}{d_0^2}$

# Oberflächen Hestellen



Wechselwirkung  
zwischen den Flächen

$$Z \cdot \gamma = \omega \Leftrightarrow \gamma = \frac{A_H}{24\pi d_0^2}$$

⇒ Oberflächenenergie berechnen aus Abschätzung

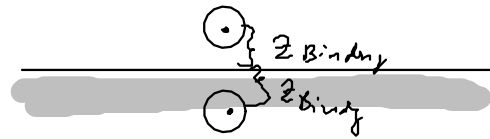
QM ⇒ Anwendung in  
↳ Abschätzungen

## Punktladung vor Oberfläche

• Spiegelladung

⇒ Coulomb Wechselwirkung

$$\omega = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r}$$



$$r = 2z \quad q_1 = q_2 = e$$

$$z = 5 \text{ \AA}$$

$$W_{\text{AIM}} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{2z_{\text{Bindung}}} = 14,36 \text{ eV}$$

$$W_{\text{AIM}} = \frac{14,36}{z} [\text{eV}]$$

$\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$	$= 8,98 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$
$\epsilon_0$	$= 8,8 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}^2}{\text{kg m}^3}$
$e$	$= 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Bindungslänge  $2z_{\text{Bind}} = z$

## Dipol vor Oberfläche

Dipole  $\vec{p}_1 \parallel \vec{p}_2 \quad \vec{p}_1 = \vec{p}_2$

$\vec{p}_1 \perp \vec{e}$



$$\Rightarrow \omega(R) = \frac{p^2}{4\pi\epsilon_0 R^3}$$

Dipolmoment Wassermoleküle  $p^2 = (1,84)^2 \text{ D}^2$ ,  $R = 1 \text{ nm}$

1 Debye = 1 D =  $3,33 \cdot 10^{-30} \text{ m} \cdot \text{C}$