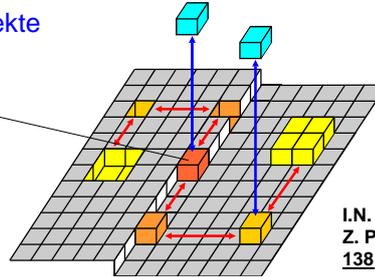


Wachstum/Auflösung perfekter Kristalle

Bestimmt durch Oberflächendefekte

$\frac{1}{2}$ Bindungen
(„Halbkristallage“,
bzw. „kink“)



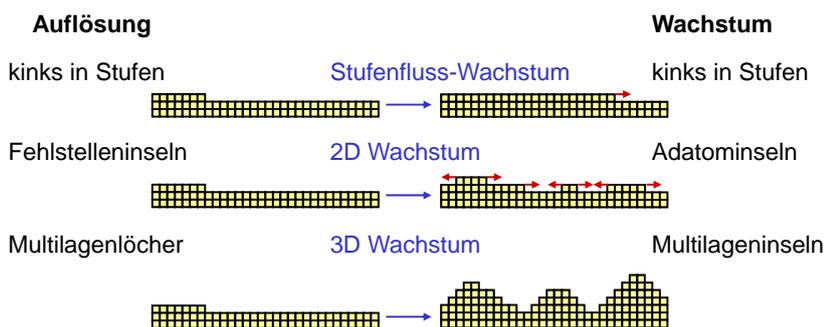
I.N. Stranski,
Z. Phys. Chem.
138 (1928) 259

Wachstumsverhalten stark abhängig von Systemparametern

- Material, krist. Orientierung
- Wachstumsrate
- Temperatur
- Grenzflächenstruktur
- Potential

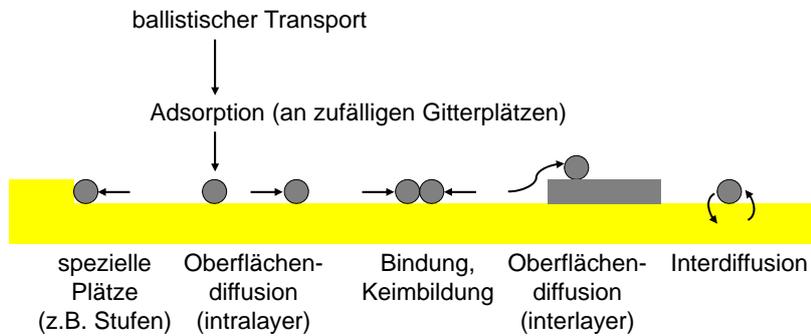
Wachstum/Auflösung perfekter Kristalle

Typen von Wachstumsverhalten



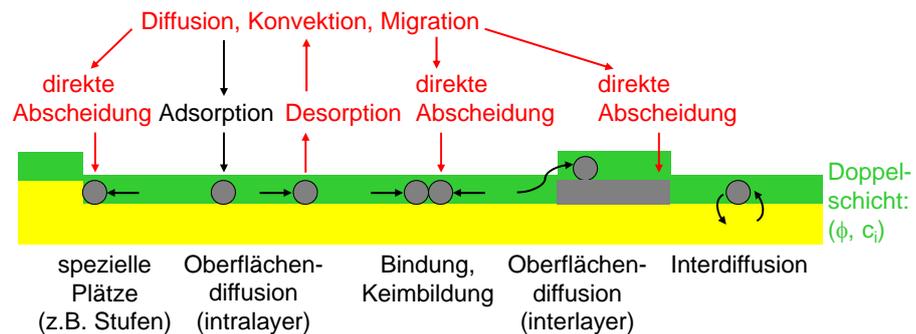
Wachstumsmechanismen

Wachstumsmechanismen bei Abscheidung unter Vakuumbedingungen
(z.B. Molekularstrahlepitaxie, MBE)



Wachstumsmechanismen

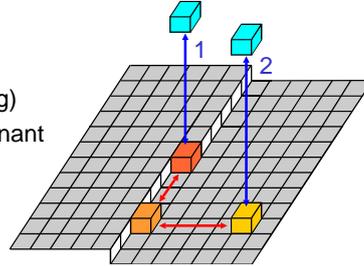
Wachstumsmechanismen bei Abscheidung aus flüssiger Phase
(z.B. Kristallisation, elektrochemische Abscheidung)



Stufenfluss-Wachstum

2 wichtige Fälle:

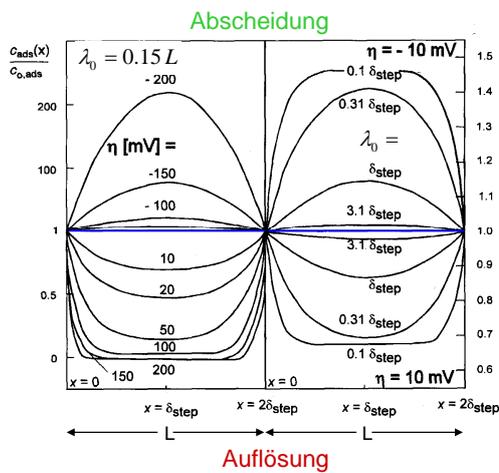
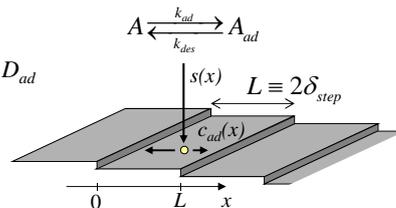
1. **direkte Abscheidung** an kinks dominant
→ Ionentransfer mit $\theta = \theta_{\text{kink}}$ (→ BV-Gleichung)
2. **Abscheidung in Form von Adatomen** dominant
→ Oberflächendiffusion zu Stufen



Stufenfluss-Wachstum

Vereinfachtes Wachstumsmodell (1d):

- lokale Abscheidungsrate $s(x)$
 - Oberflächendiffusion mit Diffusionskoeffizient D_{ad}
- (stationäres) Konzentrationsprofil $c_{ad}(x)$



Schnelle Adatom-Anlagerung an Stufen
→ lokale Gleichgewichtskonzentration:

$$c_{ad}(0) = c_{ad}(L) = c_{ad}^0$$

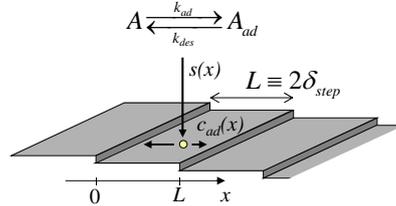
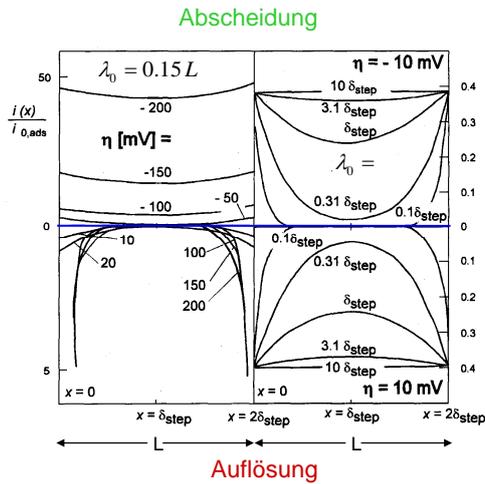
„Eindringlänge“ für Oberflächendiffusion:

$$\lambda_0 = \sqrt{D_{ad} c_{ad}^0 / k_{des}}$$

Stufenfluss-Wachstum

Vereinfachtes Wachstumsmodell (1d):

→ lokale Variation der Stromdichte $j(x)$



Schnelle Adatom-Anlagerung an Stufen
→ lokale Gleichgewichtskonzentration:

$$c_{ad}(0) = c_{ad}(L) = c_{ad}^0$$

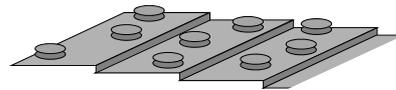
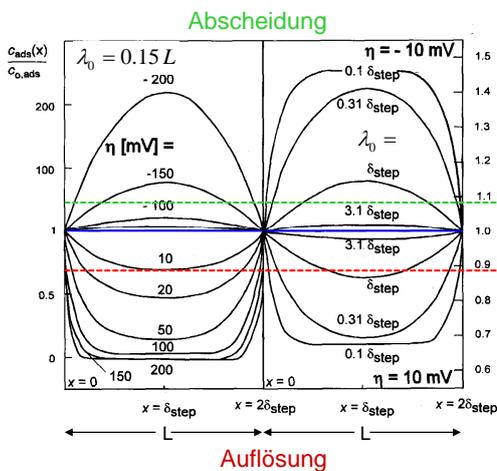
„Eindringlänge“ für Oberflächendiffusion:

$$\lambda_0 = \sqrt{D_{ad} c_{ad}^0 / k_{des}}$$

Stufenfluss-Wachstum

Reales Wachstum:

- bei Überschreitung einer kritischen Oberflächenkonzentration $c_{nucleation}$
- Bildung von Monolageninseln
- 2D Wachstum, Verringerung von L



$c_{nucleation}$
(Adatomsinseln)

$c_{nucleation}$
(Leerstelleninseln)