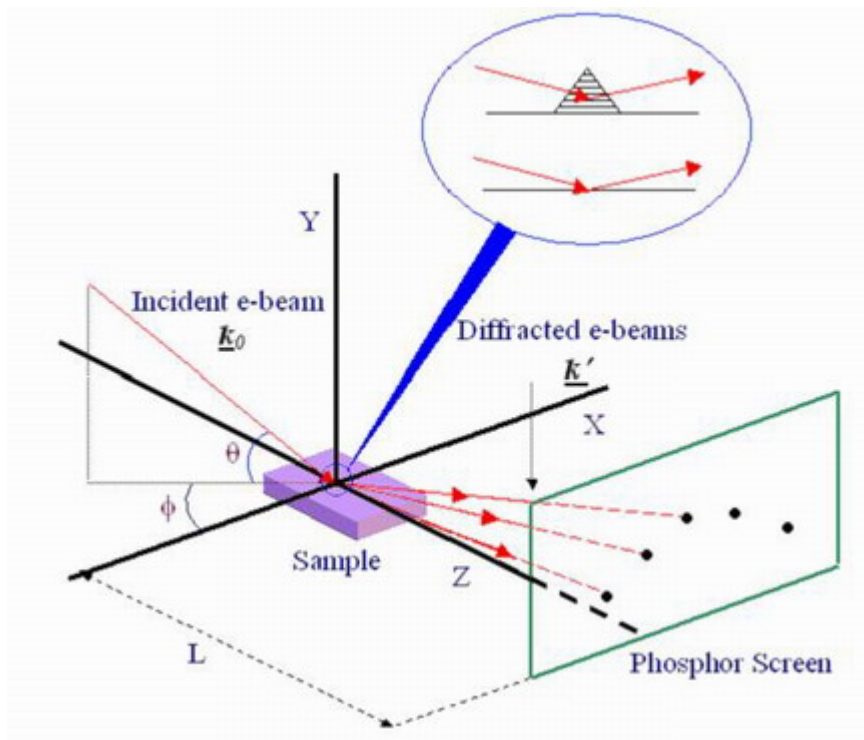
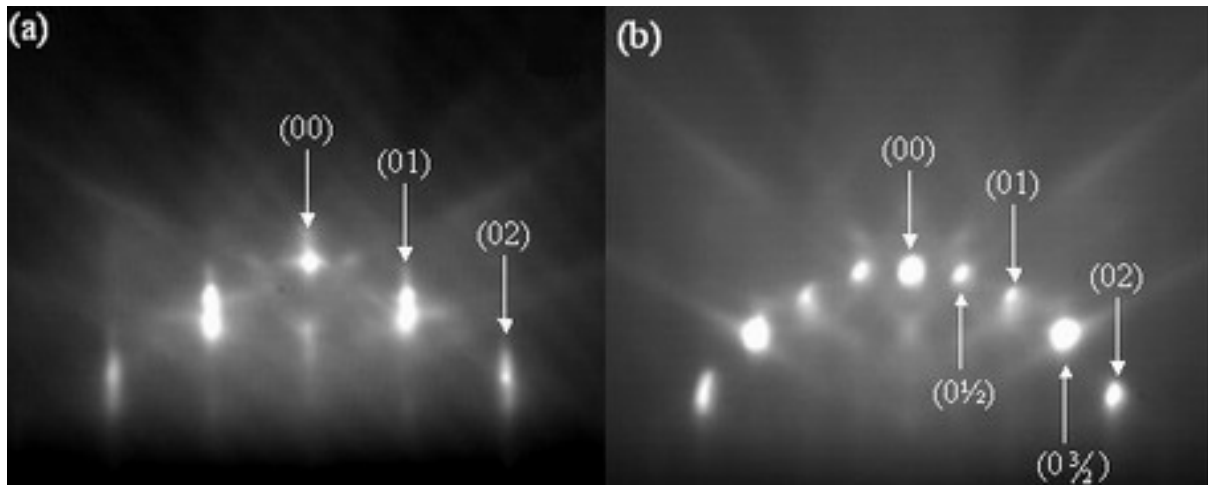


RHEED-Prinzip



Entstehung des RHEED-Bildes und Einfluss der Probengeometrie

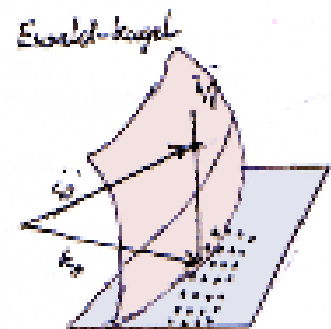
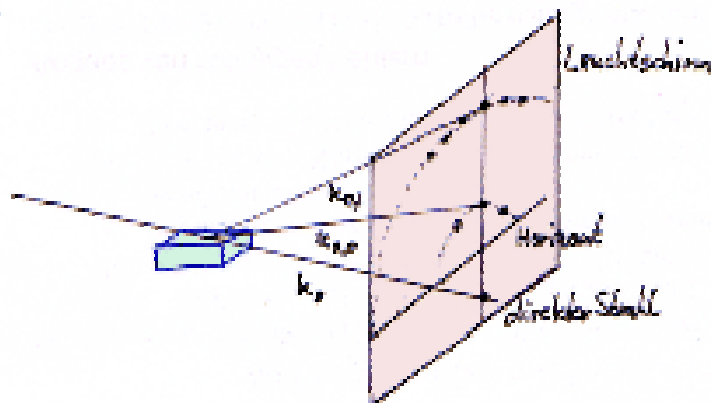


RHEED is sensitive for surface structures and reconstructions.

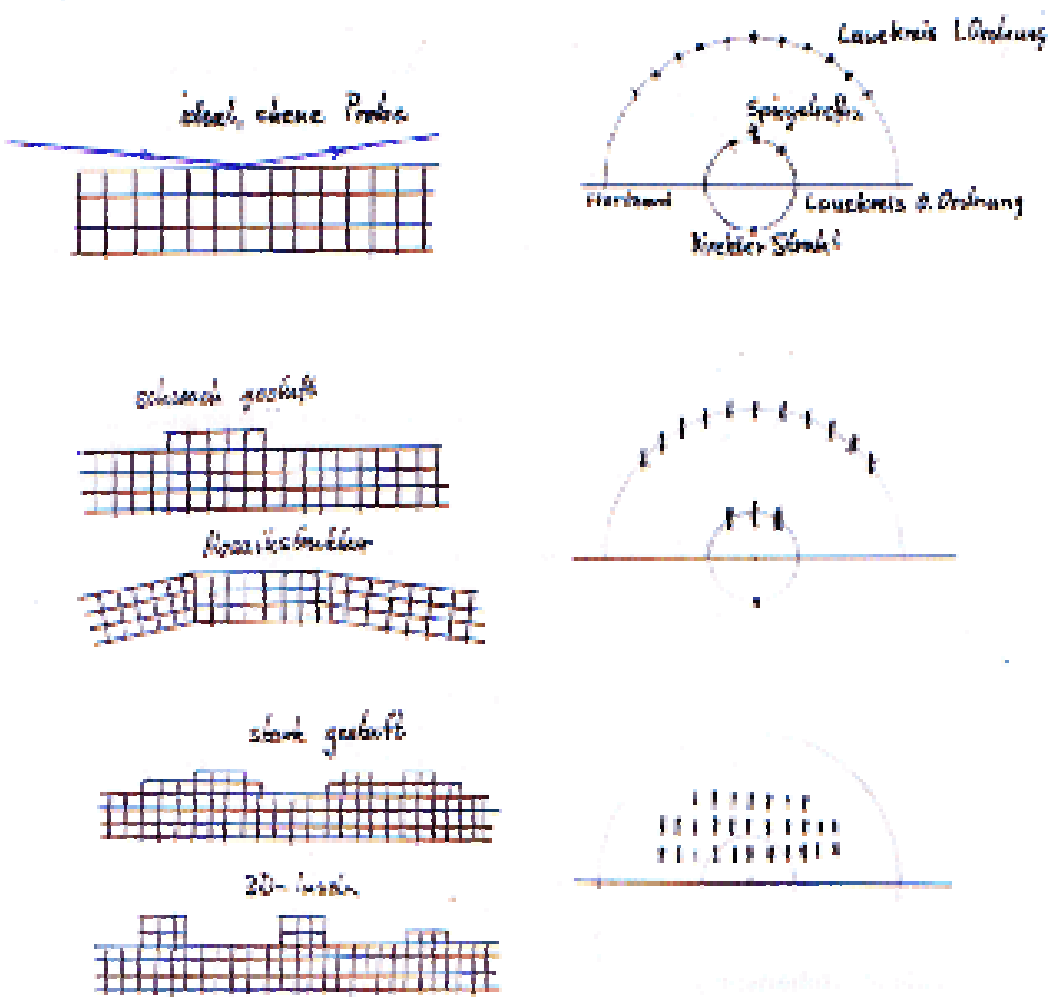
(a) **Si(100)-1x1** obtained by chemically cleaning the sample and loading it to the vacuum within few minutes [electron beam is incident in the $\langle 110 \rangle$ with 8.6 keV],

(b) **Si(100)-2x1** reconstructed surface, obtained by chemically-cleaning the sample then baking the system for two days and flashing it up to 1200 °C

[electron beam is incident in the $\langle 110 \rangle$ with 8.6 keV].



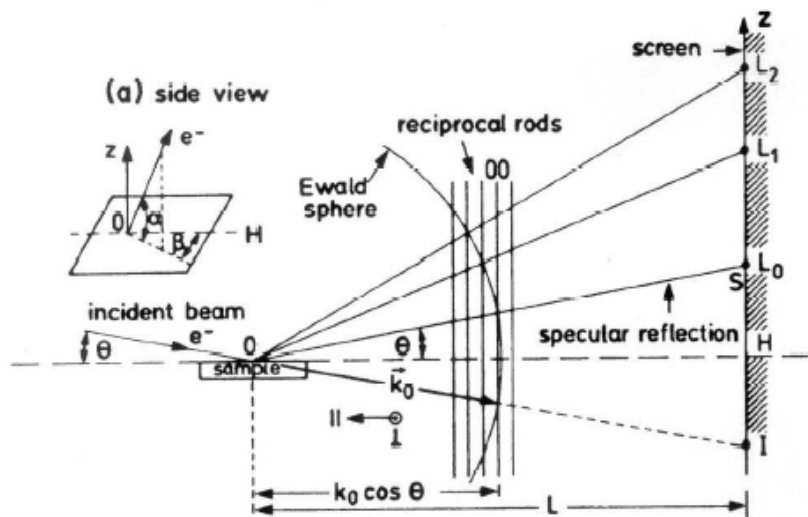
RHEED-Prinzip und Anordnung der Ewald-Kugel



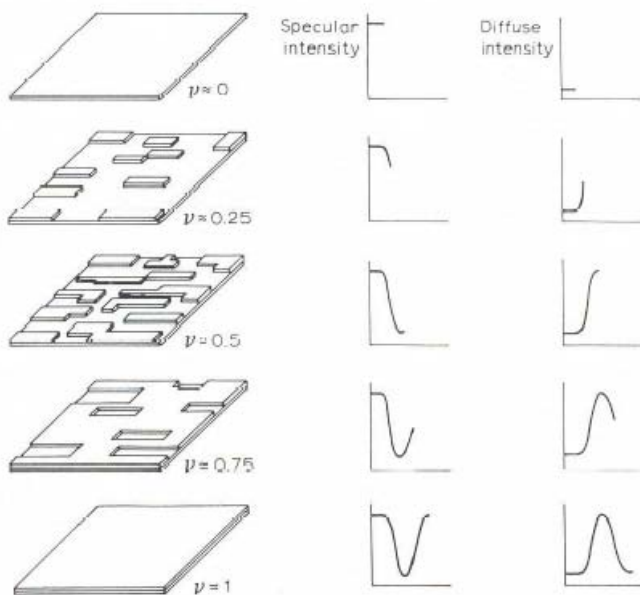
Einfluß der Oberfläche auf das RHEED-Bild

Konstruktion der Reflexe bei RHEED. Links werden die Strukturen der Oberflächen gezeigt. Rechts ist das entsprechende RHEED-Bild. Von oben nach unten wird die Abbildung bei idealer Oberfläche, bei schwach gestuften Oberflächen, bei einer Mosaikstruktur, stark gestufte Oberflächen sowie 3D-Inseln

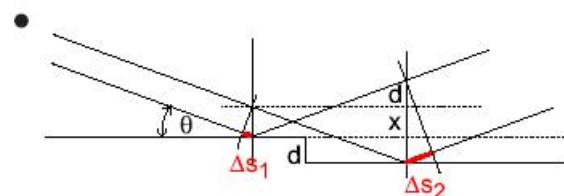
- $E = 5-40 \text{ keV (typ.)}$
 $\Rightarrow \lambda = 0.17 - 0.06 \text{ \AA}$
- Streifender Einfall \Rightarrow
 2-D Beugung an OF
- Kleine Beugungswinkel
- Ewald-Konstruktion:
 Längs-Schneiden der
 Stangen
- bei glatter OF:
 Beugungsstreifen



Ewald-Konstruktion im reziproken Raum (Seitenansicht)

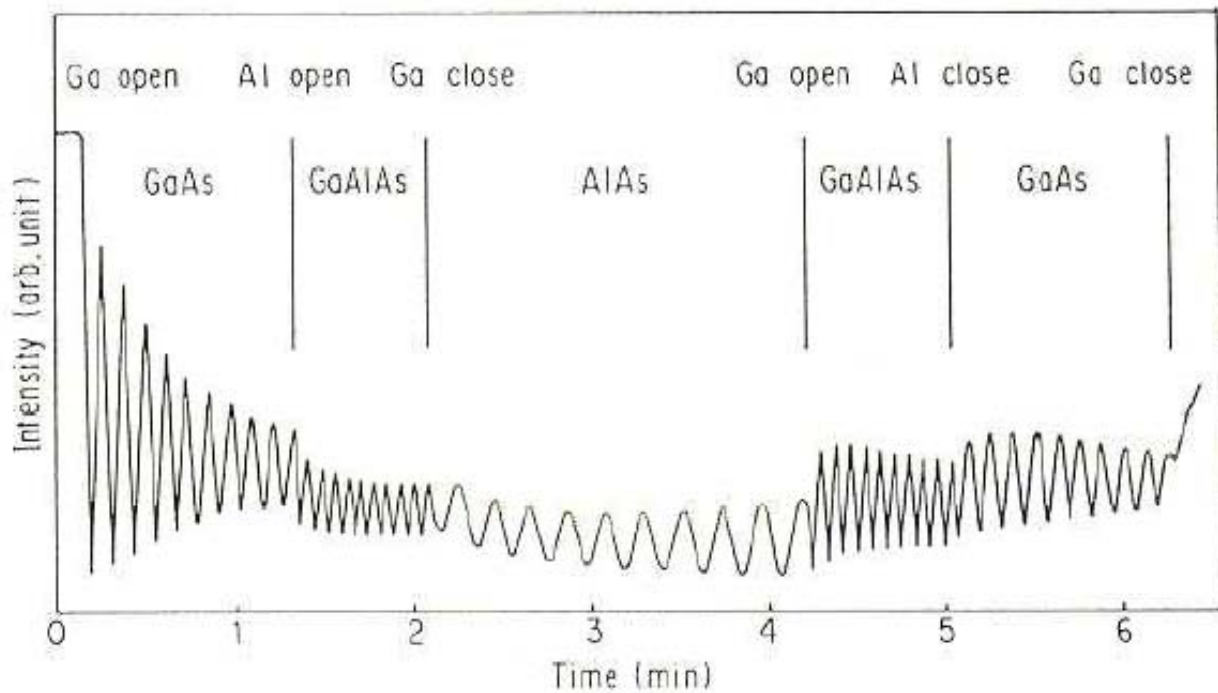


- Intensitätsminium durch
 destruktive Interferenz von
 benachbarten Terrassen nach
 Bragg



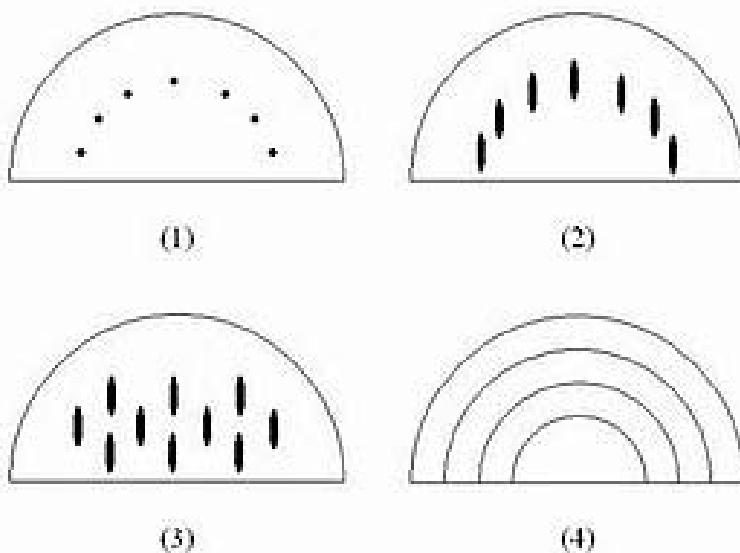
- $\Delta s = \Delta s_1 - \Delta s_2 =$
 $(x + 2d)\sin(\theta) - x\sin(\theta) =$
 $= 2d\sin(\theta) =: \frac{m+1}{2} \cdot \lambda$
 ("out-of-phase"-Bedingung)
- Bedingung: Terrassengröße
 $A < \text{Transferweite}$

Oszillationen des 0-Reflexes beim Schichtwachstum nach Bragg

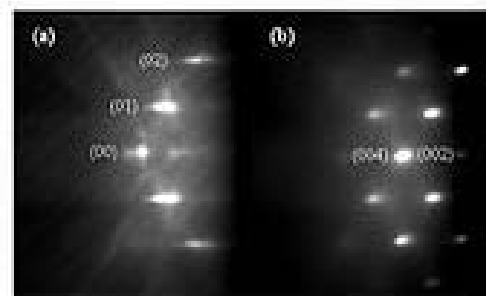


RHEED-Oszillationen des 0-Reflexes beim Schichtwachstum im System GaAs/AlAs

RHEED is sensitive to surface morphology



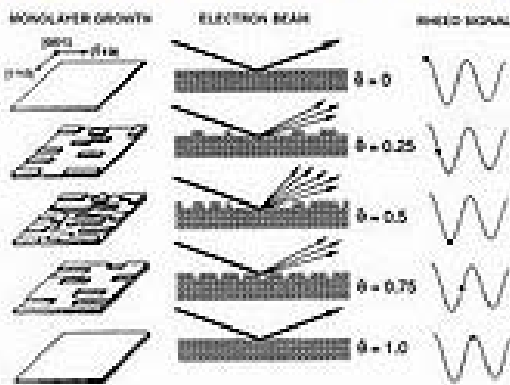
- (1) Diffraction pattern from ideal smooth surface
- (2) Diffraction from real smooth surface
- (3) Transmission diffraction through 3D clusters
- (4) Diffraction from polycrystalline or textured surface



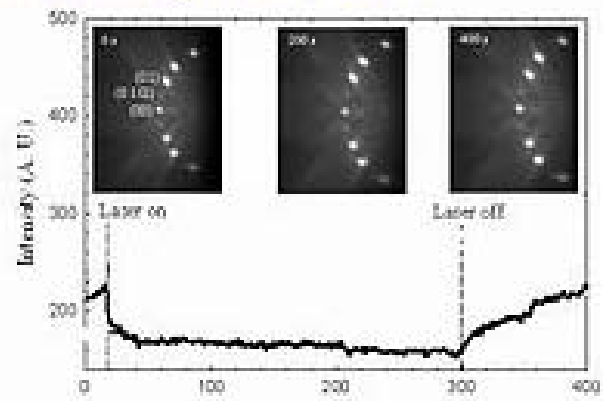
- (a) Reflection diffraction from chemically cleaned Si(100)-1x1 sample
- (b) transmission-reflection diffraction patterns.

RHEED detektiert die kristalline Struktur

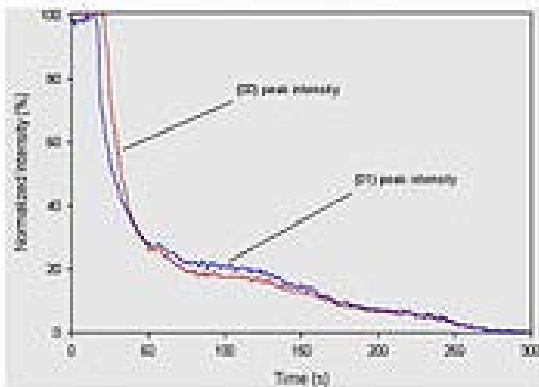
RHEED monitors growth dynamics



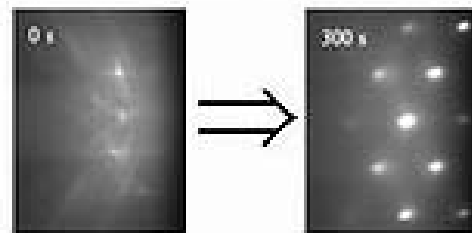
Layer-by-layer growth



Step flow growth



Growth of a rough film



Growth of 3D clusters