

Rácslokalizáció

Elv: channeling esetén az egyes szennyezőatomok aszerint látszanak a különböző kristálytani irányokból, hogy az illető csatornába „belögnak-e” vagy sem.

- szubsztitucionális szennyező: ⇒ minden irányból takarásban van.
- intersticiális szennyező: ⇒ bizonyos irányokból látszik, más irányokból nem.

RBS / channeling: a mátrixnál nehezebb szennyezők lokalizálására alkalmas

Általánosabban alkalmazható módszerek:

PIXE / channeling

emissziós channeling



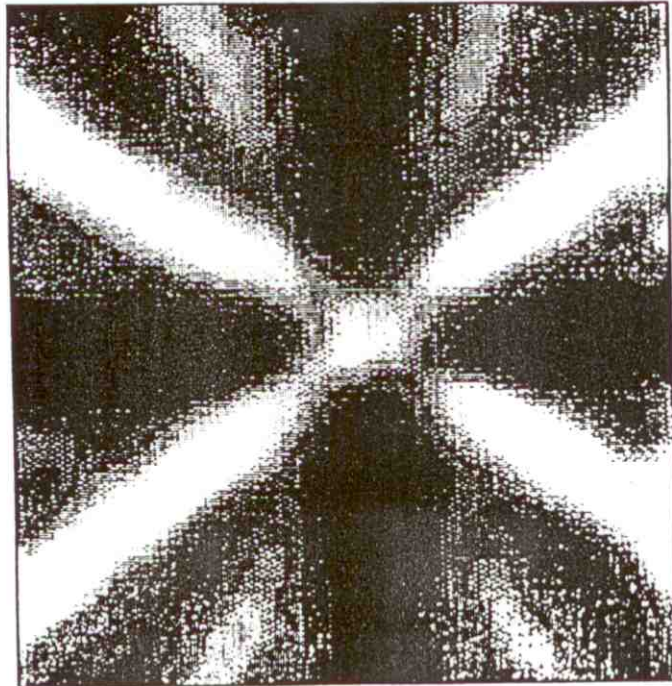
Abb. 11.20 Zweidimensionales Gittermodell mit Fremdatomen auf substitutionellen und interstitiellen Gitterplätzen

${}^8\text{Li}$ ($t_{1/2} = 843 \text{ ms}$)

Implantació 60 keV-eu

$\langle 100 \rangle$ InP-ba.

$\{111\}$ $\{110\}$ $\{111\}$



$\{100\}$

${}^8\text{Li} \rightarrow {}^8\text{Be} \rightarrow 2\alpha$

Abb. 11.21

Intensitätsverteilung der α -Teilchen in einem zweidimensionalen α -Detektor ($T = 283 \text{ K}$). Die Bildmitte wird von der $\langle 110 \rangle$ -Richtung durchstoßen, die wichtigsten Kristallebenen sind vermerkt (WAH 92)

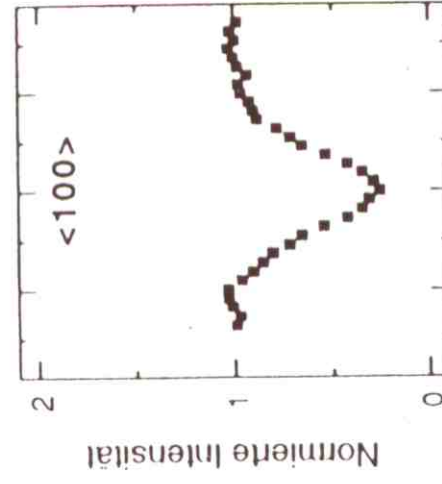
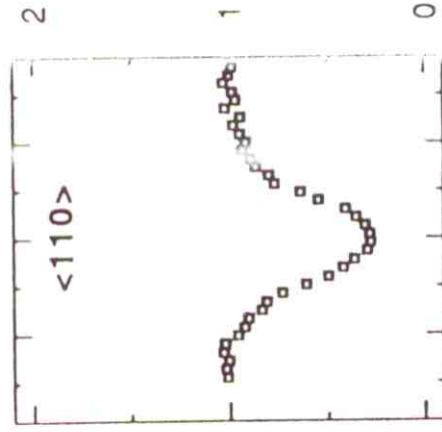
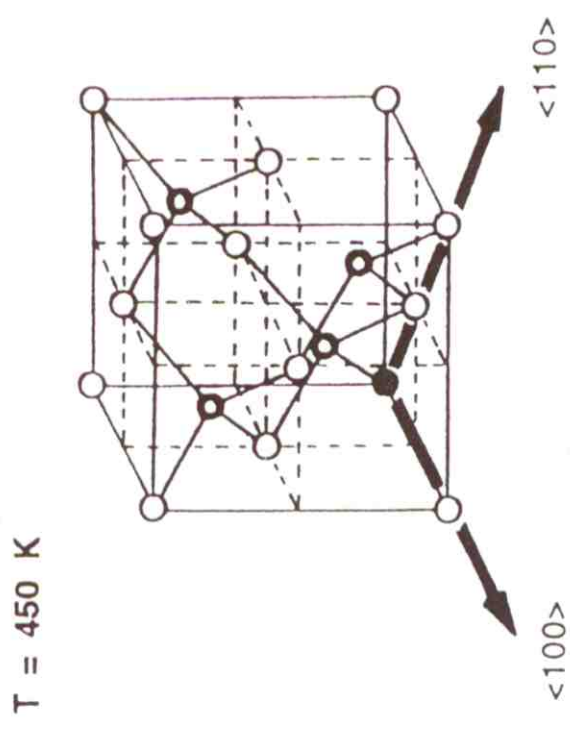
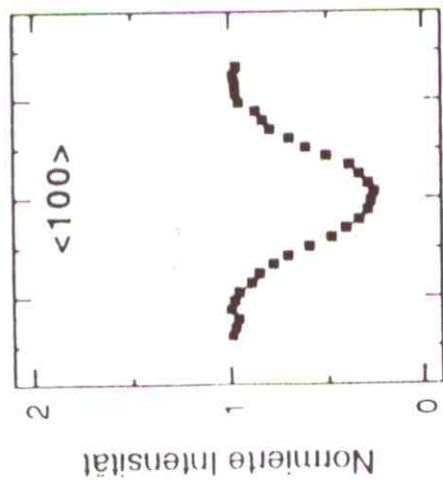
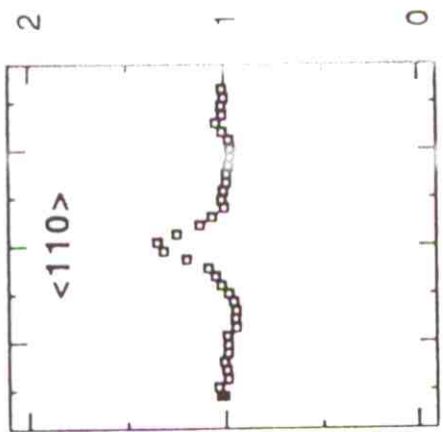
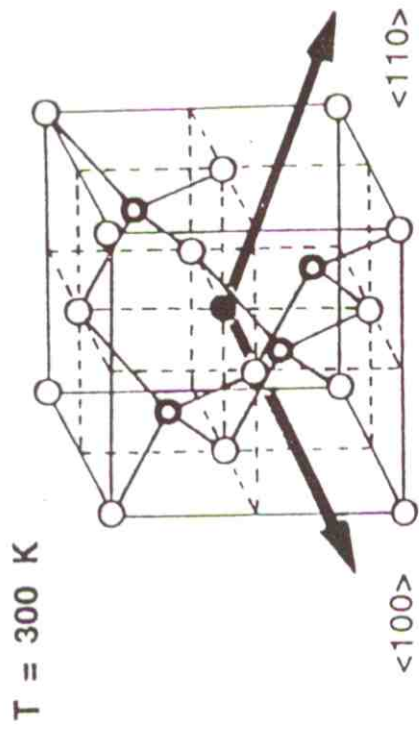
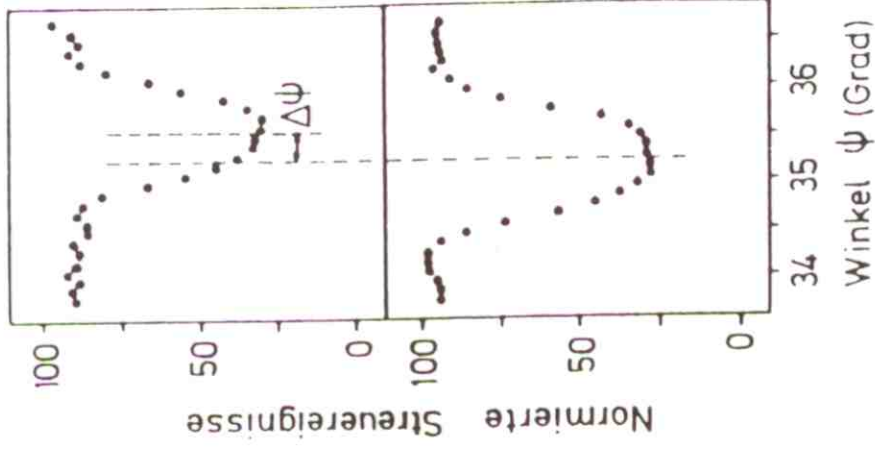
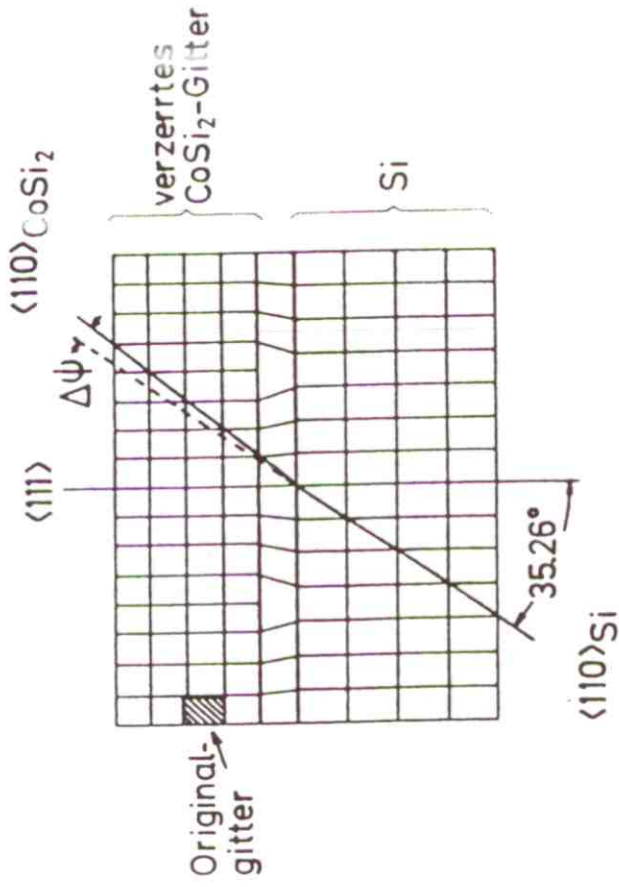


Abb. 11.22 Emissionsschannelling für ^8Li in InP für zwei Implantationstemperaturen (WAH 92)

Epitaxia, rácsorzulás



CoSi_2

Co+Si-jel

Si horizontál

Abb. 11.23 Schematische Darstellung des CoSi_2 -Films, der epitaktisch auf Silizium gewachsen ist (linke Seite), und Gitterführungsspektren (rechte Seite) im CoSi_2 -Film (oben) und im Si -Substrat (unten) (WUV 91)

• A CoSi_2 epitaxiálisan nő az $\langle 111 \rangle_{\text{Si}}$ -ra

• A CoSi_2 rácsa tartul \Rightarrow az $\langle 110 \rangle$ csatornáék nem párhuzamosak.

Magreakciók analitika (NRA)

A targetatom azonosítására egy olyan magreakció termékét használjuk, amelyben az illető mag résztvesz.

Eljárások a koncentrációprofil meghatározására:

- Rezonanciamódszer: ha a használt magreakciónak éles rezonanciája van, a reakció csak abban a mélységben következik be, ahol a bejövő ion már a megfelelő energiára fékeződött le. A reakció hozamát mérjük a gyorsított ion energiájának függvényében \Rightarrow koncentrációprofil.
- Rezonanciamentes módszer: a koncentrációprofil (az RBS-hez hasonlóan) a be- és a kilépő részecskék fékeződéséből határozzuk meg.
Feltételek:
 - jól azonosítható reakciótermékek (nagy Q -érték).
 - jól ismert (lehetőleg energiafüggetlen) hatáskeresztmetszet

Speciális eset: a neutron nem fékeződik

^{15}N -médészert

Hidrogénprofil meghatározása: a

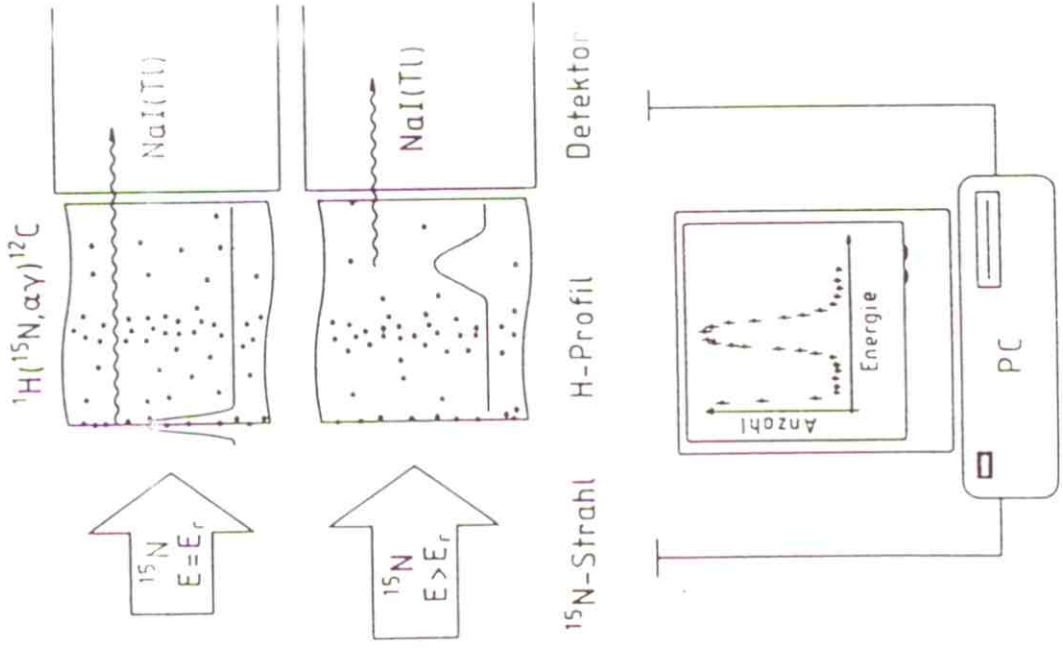


Abb. 11.24
 Prinzip der ^{15}N -Methode.
 Zur Messung des Wasserstoff-Tiefenprofils verwendet man die Kernreaktion $^1\text{H}(^{15}\text{N}, \alpha)^{12}\text{C}$, die bei 6,385 MeV eine scharfe Resonanz besitzt. Die emittierte 4,43 MeV γ -Strahlung wird in einem $\text{NaI}(\text{Tl})$ -Detektor nachgewiesen. Das Tiefenprofil erhält man durch Variation der Einschussenergie. Bei $E(^{15}\text{N}) = E_r$ findet die Kernreaktion an der Oberfläche statt (oben). Bei höheren Einschussenergien dringt das ^{15}N -Ion ein Stück in die Probe ein und erst, wenn es auf E_r abgebremst ist, kann es mit Wasserstoff eine Kernreaktion auslösen.
 Nach (BOE 91a)

Koncentrácioprofil meghatározása a ^{15}N -módszer segítségével

Mélységskála:

$$d = (E - E_{\sigma}) \left(\frac{dE}{dx} \right)^{-1}$$

↑
rezonanciaenergia
($E_{\sigma} = 6.385 \text{ MeV}$)

Koncentrációskála:

$$\frac{N_{\sigma}}{Q} \sim \frac{C}{dE/dx}$$

N_{σ} : a detektált σ -kvantumok száma
 Q : az ionnyaláb teljes töltése a mérés során
 C : H-koncentráció

Kalibrációval abszolút mérésre alkalmas:

$$C = C_0 \frac{dE/dx}{(dE/dx)_0} \frac{N_{\sigma}}{N_{\sigma,0}} \frac{Q_0}{Q}$$

"0" = kalibráció

