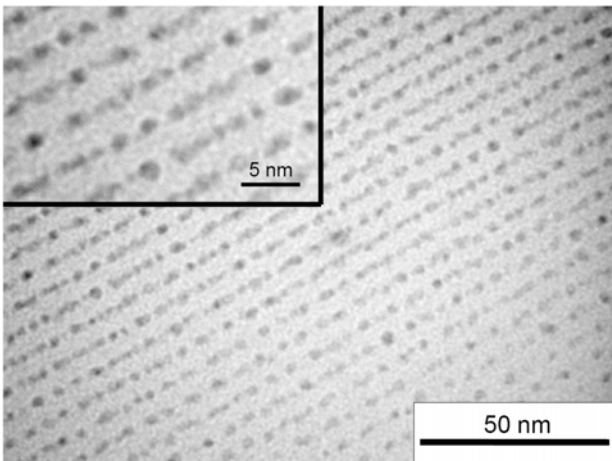
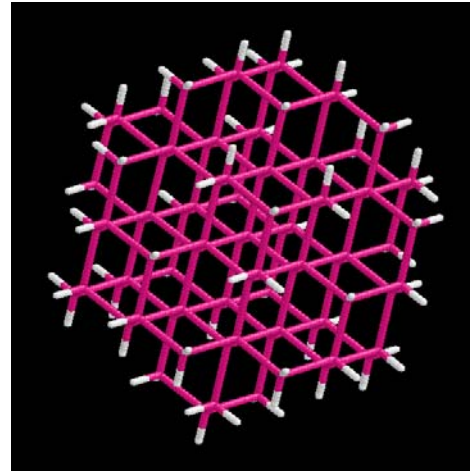


## Silicium nanokrystaller

Et af de helt store mål inden for nanoteknologi er at fremstille lysdioder og lasere baseret på silicium. Silicium bliver i forvejen anvendt i stort set al elektronik, og det er desuden et billigt og ugiftigt materiale. Hvis man kunne fremstille en effektiv lyskilde baseret på silicium, kunne man sende signaler mellem chips eller inden for chips vha. lys. Man kunne også nemt overføre computerens elektriske signaler til optiske signaler i en lysleder, hvilket ville gøre f.eks. internet-kommunikation meget hurtigere og give langt større kapacitet. Problemet er bare, at silicium normalt er en ekstremt dårlig lyskilde. Det hænger sammen med dets "båndstruktur", som viser, at materialet har et såkaldt indirekte båndgab. Det medfører, at lys stort set kun kan udsendes sammen med en gittersvingning (for at opnå impuls-bevarelse), hvilket er meget usandsynligt.



På nanoskalaen er der dog en oplagt løsning: Silicium nanokrystaller. I en nanokrystal bliver lysudsendelsen tilladt, og desuden kan man kontrollere lysets farve gennem nanokrystalens størrelse. Man kan fremstille krystallerne på forskellige måder, f.eks. ved at æste en Si-wafer (porøs silicium) eller ved at indlejre krystallerne i glas ( $\text{SiO}_2$ ). I projektet vil vi undersøge eksisterende prøver af den sidste type fremstillet i samarbejde med Århus Universitet (se billedet). Vi vil undersøge spektret af det udsendte lys vha.

fotoluminescens. Hovedvægten i projektet kommer til at ligge på en kvantemekanisk forståelse af, hvorfor almindelig silicium ikke udsender lys og hvorfor nanokrystaller gør! Projektet kunne indeholde følgende punkter:

1. Måling af spektrum fra Si nanokrystaller vha. fotoluminescens.
2. Kvantemekanisk model af bulk silicium.
3. Kvantemekanisk beskrivelse af Si nanokrystaller.
4. Modellering af lysudsendelse fra nanokrystaller som funktion af størrelse.
5. Sammenligning mellem måling og beregninger.

Projektet sigter mod at give fortrolighed med kvantemekanik, men også mod at anvende PE-kurserne "optik og spektroskopi" samt "computer-modellering".

Forslagsstiller: Thomas G. Pedersen