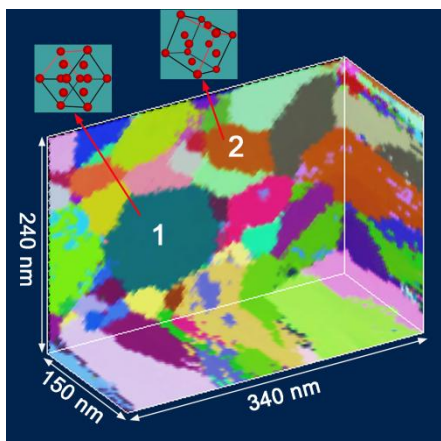


Højdepunkter for 2010

Tre-dimensionelle kortlægninger af nano-materialer

I naturen er de fleste materialer, såsom sten, is, sand og jord, alle poly-krystaller. Det betyder at de består af millionvis af små byggeklodser – små krystaller af forskellig form og størrelse. Størrelsen af krystallerne kan være så lille som nogle få nanometer (1 nanometer er en milliontedel af en millimeter). Metaller, keramiker og andre "hårde materialer" fra vor hverdag, består også af sådanne krystaller, men typisk er størrelsen 100-1000 gange større. For nyligt er det blevet muligt at fremstille metaller med en nano-skala krystal struktur. Disse har bemærkelsesværdige egenskaber, så som en styrke der er mindste fem gange større end den sædvanlige metaller har. Vi er stadig i startfasen med hensyn til at forstå hvorfor disse nanometaller har disse egenskaber, og som en del af den proces er det et vigtigt skridt at kunne se arrangementet af de enkelte krystaller indeni materialet.

M4D centeret ved Risø DTU har udviklet en teknik, som for første gang tillader 3D kortlægninger af de enkelte krystaller i nano-materialer. Som et eksempel på sådan et kort viser figuren strukturen af krystaller i en 150 nm tyk nano-metal Aluminiumfilm. Farverne repræsenterer orienteringerne af krystal gitteret indeni hver krystal. De enkelte krystaller ses tydeligt, og er kortlagt med en opløsning på 1 nanometer. Kortlægningen kan gentages, for eksempel før og efter en opvarmning af metallet, hvorved man kan se hvordan de enkelte krystaller gror. Som sådan er teknikken ikke-destruktiv. Denne nye teknik har en opløsning der er 100 gange bedre end eksisterende ikke-destruktive teknikker. Den største begrænsning ved teknikken er at det er baseret på brugen af et transmissions elektron mikroskop (et TEM) og som sådan må prøven være tynde folier, med en maksimal tykkelse på nogle hundrede nanometre.



Figurtekst: Et 3D kort over krystallerne indeni en 150 nm tyk folie af Aluminium nano-metal. Farverne repræsenterer forskellige krystal orienteringer, defineret ved det 3D arrangement af atomer indeni krystallerne. Som illustration er arrangementet af atomer i to korn (markeret med 1 og 2) med forskellige orienteringer skitseret.