

DTU's første doktor i fotoniske krystalfibre

Ung forsker skal forsvare disputats om specialdesignede optiske fibre

32-årige Niels Asger Mortensen kender bedre end mange andre teoretikere spændingsfelterne mellem forskning, industri og innovation. Mandag d. 8. maj forsvare han DTU's første doktorafhandling om krystalfibre.

Efter sin studentereksamen fra Sorø Akademi valgte Niels Asger Mortensen civilingeniørstudiet på DTU. Af uransagelige grunde var han dengang overbevist om, at lykken var at finde på bygningslinjen. Det tog imidlertid kun knap én dag at ændre på den ide. På rusturen så Asger studieplanen, og nogen brobygger-drømme havde han ikke. Heldigvis lancerede DTU netop det semester Teknisk-Fysik retningen, hvilket viste sig at passe Asger fortrinligt.

Forskerspiren

Halvvejs i ingeniørstudiet vækkede en entusiastisk underviser hans interesse for kvantemekanik og sidenhen mesoskopisk fysik. Hans forskningskarriere tog fart med et ph.d.-studie, hvor han undersøgte kvantemekanisk bølgebredelse af elektroner og vekselvirkningseffekter i nanosystemer. På det sidste år af sit ph.d.-studie løb han på Ove Poulsen (nu rektor for Ingeniørhøjskolen i Århus), der netop var blevet direktør

for NKT Research. Firmaet var midt i en industriel og forskningsmæssig satsning inden for fotoniske krystaller og nanofotonik, og Asger blev hurtigt involveret i datterselskabet Crystal Fibre.

„Det var før telecom-boblen brast, så alting gik meget meget stærkt. Mottoet var: Hellere i går end i dag. Så jeg afleverede min ph.d.-afhandling et halvt år før tiden og blev ansat i Crystal Fibre. Skiftet til optik var på en måde et stort spring, og så alligevel ikke. Optikken handler om bølgebredelse af fotoner, så i en hvis udstrækning er der tale om fysik med mange fællestræk. Fotoniske krystaller er for fotoner, hvad atomare krystaller er for elektroner,“ fortæller Asger.

Optimistiske tider

Niels Asger Mortensen var havnet midt i et nyt og konkurrencebetonet felt i rygende udvikling. Umiddelbart var der lagt op til et ingeniørjob, hvor de primære opgaver lå inden for udvikling. Men sådan gik det ikke. I de optimistiske tider før 2001 blev Crystal Fibre, i et samarbejde mellem NKT og DTU, startet op meget hurtigt på basis af lovende forskning og patenter udviklet på COM•DTU. Firmaet ville udvikle og producere mikrostrukturerede optiske fibre, der

er en ny type lysledere, hvori lyset holdes fanget i en kompliceret struktur af mikrometersmå lufthuller. Det viste sig imidlertid, at den grundlæggende teoretiske forståelse af krystalfibre langt fra var på plads, så der var brug for én som Niels Asger Mortensen.

I orkanens øje

Det var og er ret usædvanligt med en industriel stilling, der direkte fordrer en ph.d. i teoretisk fysik. Som nyuddannet var det noget af en mundfuld for Niels Asger Mortensen at sidde med det fulde ansvar for teori og simuleringer i det lille spin-off firma, men han så det som en kæmpe mulighed og fik ret hurtigt etableret sig.

„Jeg nød det kæmpe privilegium, det var at befinde sig i orkanens øje, i og med jeg var ansat i én af de to-tre virksomheder i verden, der på det tidspunkt var i stand til at fremstille fotoniske krystalfibre. I modsætning til andre teoretikere inden for feltet gav det mig en helt unik adgang til data og nye udfordringer fra min eksperimentelle kolleger. Det var ekstremt motiverende at se den meget korte vej fra forskning til højteknologiske produkter,“ fortsætter Niels Asger Mortensen.

De fleste af Niels Asger Mortensens forsk-

” Jeg nød det kæmpe privilegium det var at

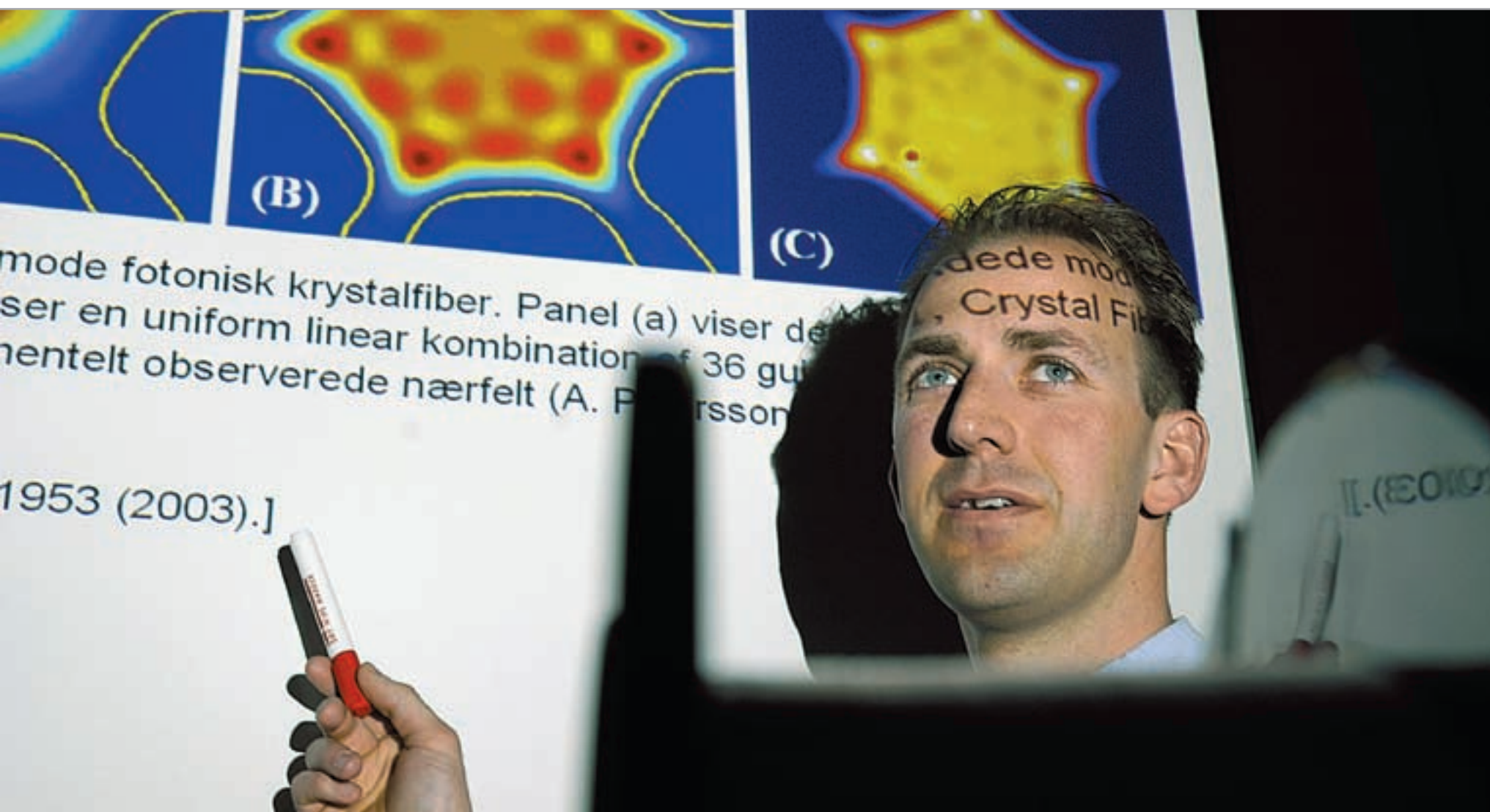
befinde sig i orkanens øje.“

NIELS ASGER MORTENSEN

ningsresultater har Crystal Fibre draget nytte af, og de er i dag mere eller mindre direkte omsat i kommercielle produkter. De optiske fibre er godt på vej til at blive anvendt inden for optisk kommunikation såvel som til høj-effekt militære og industrielle formål samt medicinske og biologiske anvendelser. De teoretiske resultater er desuden grundlaget for den doktorafhandling, som Niels Asger Mortensen forsvare den 8. maj 2006.

Tidskrævende simuleringer

Topologisk udmærker fotoniske krystalfibre sig ved at have et højt antal luftkanaler, der løber i fiberens fulde længde, og som i fibertværsnittet er arrangeret i et bestemt triangulært periodisk mønster. At forstå



de usædvanlige dispersions- og lokaliseringssegenskaber, som den markante topologi giver lyset, var Niels Asger Mortensens udfordring. Et af målene var at forbedre de eksisterende designs og give produktionsfolkene på Crystal Fibre værktøjer til at bestemme, f.eks. hvad der sker, når lufthullerne forstørres eller placeres på andre måder.

Egenskaber for almindelige lysledere med en enkelt høj-brydningsindeks-glaskerne kan koges ned til nogle få ligninger, men det er ikke tilfældet med krystalfiberne. Til trods for en høj symmetrisk geometri er analytiske løsninger til Maxwells ligninger generelt ikke tilgængelige. I sit arbejde har Niels Asger Mortensen derfor for en stor dels vedkommende været henvist til rå mængder af tidskrævende computersimulationer for at

forstå de grundlæggende mekanismer. Hans konklusioner fremgår af de 26 publikationer, som doktorafhandlingen består af.

Næse for innovation

Ikke bare det faglige ansvar var en udfordring på Crystal Fibre. At tænke i økonomiske baner, patenter, kunder og konkurrenter var noget af en øvelse. Det var en helt ny målestok for Niels Asger Mortensen at få sit arbejde vurderet i forhold til dette.

Niels Asger Mortensen er nu tilbage på DTU som lektor. Med sig har han en unik indsigt i tværfeltet imellem forskning og industri.

„På universitet handler det i dag ikke længere ’kun’ om forskning og undervisning,

men også om innovation. Mit industrielle ophold har tilført min forskning en større bevidsthed om anvendelsesmæssige aspekter og økonomiske forhold, der kan være altafgørende for, om fremragende forskning nu også rent faktisk kan omsættes til kommercielle højteknologiske succeser. Det er vigtige lærepenge,“ pointerer Niels Asger Mortensen.

Aktie i et eventyr

På Institut for Mikro- og Nanoteknologi, MIC, har Niels Asger Mortensen kastet sig over et spritnyt forskningsfelt, optofluidics, der kombinerer lysudbredelse og væskestrømning på mikro- og nanoskala. Ambitionen er at forstå lysstof-vekselvirkninger i mikroflu-

ide systemer for bl.a. at kunne forbedre optiske målemetoder i lab-on-a-chip systemer.

„Det er en oplagt mulighed at kombinere det mikrofluide felt med min optiske baggrund og mit kendskab til fotoniske krystaller. Oplevelsen af at være med til at præge et relativt nyt forskningsfelt er for mig helt afgørende.

Jeg håber, at jeg igen kan yde et væsentligt bidrag til et nyt felt, der er i sin spæde start. Min ambition er at være med i spændingsfeltet mellem nanofysik og bioteknologi,“ siger Niels Asger Mortensen forventningsfuld.

Crystal Fibre var et industrielt eventyr, som han er stolt af at have en „aktie“ i. Og mon ikke der ligger flere forskningseventyr derude og venter på Niels Asger Mortensen?