

Leder

Bjarne Tromborg

Formand, Dansk Optisk Selskab

Dette års nobelpris i fysik tildeles forskere, der har skabt grundlaget for moderne informationsteknologi, IT, i særdeleshed gennem deres opfindelse af hurtige transistorer, laserdioder og integrerede kredsløb.^a Forskerne er Jack S. Kilby fra Texas Instruments, Zhores I. Alferov fra Ioffe Institutet i Sankt Petersborg og Herbert Kroemer fra University of California, Santa Barbara. Ifølge pressemeddelelsen fra det Kongelige Svenske Videnskabernes Akademi får Kilby den ene halvdel ”for his part in the invention of the integrated circuit”, og Alferov og Kroemer deler den anden halvdel ”for developing semiconductor heterostructures used in high-speed- and opto-electronics”.

Ifølge Alfred Nobels testamente skal nobelprisen gives til dem, der det foregående år har ydet det største bidrag til gavn for menneskeheden, og prisen i fysik skal gives til den person, som har gjort den største opdagelse eller opfindelse inden for fysik. Bortset fra det med ”det foregående år” og det, at prisen deles mellem flere personer, må man sige, at årets nobelpris til fulde lever op til Nobels oprindelige intentioner med prisen. Transistorer og den integrerede kredsløb, chippen, hører oplagt til blandt det tyvende århundredes største opfindelser. Nobelprisen for opfindelsen af transistoren blev givet allerede i 1957 til Bardeen, Brattain og Shockley kun 10 år efter, at Bardeen og Brattain havde demonstreret den første transistor i måneden op til jul i 1947. Nobelprisen for opfindelsen af den integrerede kredsløb kommer nu ca. 42 år efter, at dens opfindere, Jack Kilby fra Texas Instruments og Robert Noyce fra Fairchild Semiconductors, havde indsendt deres patentansøgning i henholdsvis februar og juli 1959. De anerkendes begge som opfindere af chippen, men det var faktisk Noyce, der vandt den efterfølgende patentsag. Han var senere medstifter af Intel, og ville utvivlsomt også have fået nobelprisen, hvis han havde levet i dag; han døde i 1990. Med nobelprisen til Jack Kilby hædrer man en stor opfinder. Han har tres US patenter og er indskrevet i ”The National Inventors Hall of Fame” sammen med blandt andre Henry Ford, Thomas Edison og brødrene Wright. Man kan måske undre sig over, at ingen af de sidste fik nobelprisen, medens f.eks. Marconi og Braun fik nobelprisen for ”deres bidrag til udviklingen af trådløs telegrafi” i 1909. Baggrunden for nobelkomiteens valg er en spændende historie, som man kan læse om i bogen om de danske nobelpristagere, der forventes at udkomme i marts.^b

Alferov og Kroemer tildeles nobelprisen for ideen om, at man kan indbygge potentialer for fotoner og ladningsbærere i en halvleder ved at sammensætte denne af forskellige materialer til en såkaldt heterostruktur. Det forholder sig så heldigt, at man kan skræddersy potentialerne til at lokalisere fotoner og ladningsbærere i samme område; og som Alferov og medarbejdere påpegede i et patent fra marts 1963 og Kroemer i en artikel indsendt



i oktober samme år, kan man udnytte dette til at opnå en stor optisk forstærkning i en laserdiode. Basov og medarbejdere havde allerede i 1961 foreslået, at man kunne opnå laser-virkning ved at sende strøm gennem en pn-diode, og i 1963 lykkedes det dem at lave den første laserdiode i GaAs. Det blev belønnet med en nobelpris til Basov i 1964, som han delte med Townes og Prokhorov for opfindelsen

af laseren. Herfra tog det nogle år at udvikle krystaldyrkning med kombination af flere materialer, så man kunne realisere Alferov og Kroemers ideer. Men det gik hurtigt, da man først havde indset, at man kunne bruge kombinationen af AlGaAs og GaAs til en dobbelt-heterostruktur (DH) laserdiode. Efter et intenst kapløb kunne Alferov og medarbejdere i maj 1970 rapportere om deres første DH laserdiode, der kunne operere kontinuert og ved stuetemperatur. Hayashi og Panish fra Bell Labs rapporterede lignende resultater i juni 1970.

Den senere udvikling har bekræftet de enestående perspektiver, der har åbnet sig med ideen om heterostrukturer af halvleder-materialer. Den har ført til anvendelser i f.eks. hurtige transistorer, laserdioder og optiske modulatorer baseret på kvantebånd, og den har udløst nobelprisen til Esaki for tunnel-dioden i 1973, til von Klitzing for kvante-Hall effekten i 1985 og til Laughlin, Störmer og Tsui for den fraktionerede kvante-Hall effekt i 1998. Af nye eksempler kan man nævne integreret optik baseret på fotoniske krystaller, laserdioder baseret på kvantepunkter; på det sidste område er Alferov stadig en af drivkræfterne. Årets nobelpris i optoelektronik er således en velfortjent anerkendelse, som det optiske samfund må hilse velkommen.

Hvis vi ser tilbage på nobelpriserne i optik-opfindelser, må vi nok erkende, at de ikke altid har haft et klart fremtidsperspektiv. I 1908 fik Gabriel Lippmann nobelprisen for en slags holografisk metode til farvefotografering. Metoden var at anbringe den fotografiske film i kontakt med et spejl, så filmen blev eksponeret med et interferensmønster bestemt af bølgelængderne i lyset fra det fotograferede objekt. Det fremkaldte billede på spejlet har sine naturlige farver; men metoden fik aldrig praktisk betydning, fordi den krævede en lang eksponeringstid. Siden har den dog fundet anvendelse til hologrammer af høj kvalitet.

Optik må også tegne sig for en af de mest kontroversielle nobelpriser i fysik. I 1912 havde nobelkomiteen indstillet Poincaré til prisen, men Akademiet gav den til Nils Gustav Dalén for opfindelsen af et solrelæ til automatisk at tænde og slukke for fyrtårne og lysbøjer^b. Relæet bestod af tre parallelle stænger, hvoraf to var reflekterende og et var absorberende, og hvor man udnyttede forskellen i stængernes varmeoptagelse og dermed udvidelse i sollys. Det var en ganske smart opfindelse i stil med temperaturkontrollen i en loddekolbe; men den var måske ikke helt på nobelpris-niveau.

De senere optik nobelpriser til Zernike i 1953 for fasekontrastmikroskopet og til Gabor i 1971 for udviklingen af den holografiske metode var velvalgte, men til sammenligning var nobelprisen i 1964 for laserens opfindelse i særklasse. Den tilhører både klassen af nobelpriser for opfindelser, der har ændret vores daglige tilværelse, og rækken af nobelpriser for bidrag til grundlæggende forståelse af lysets natur. Rækken begyndte med

^a Se f.eks. www.nobel.se.

^b Neighbouring Nobel. The History of Thirteen Danish Nobel Prizes. Edited by Henry Nielsen and Kjeld Nielsen. Bogen udkommer i marts 2001 på forlaget Århus University Press.

Planck i 1918 og er foreløbig endt med nobelprisen til 't Hoofft og Veltman for beviset for renormaliserbarheden af den elektrosvage feltteori i 1999. Årets nobelpris i optoelektronik tilhører samme særklasse bortset fra, at heterostrukturer snarere har lært os noget fundamentalt om elektronsystemers natur end om fotoners natur.

Generalforsamling og prisregn

Af
Palle G. Dinesen

Det endte i en sand prisregn, da selskabets generalforsamling og efterfølgende reducerede tekniske program løb af stablen på DTU, d. 30. november. Foruden DOPS-prisen, som i år går til Jesper Glückstad fra Forskningscenter Risø, var der ikke mindre end to modtagere af DOPS' seniorpris, nemlig Per E. Ibsen, ADC Danmark og Paul Michael Petersen, Forskningscenter Risø, se mere herom side 8.

Årets DOPS pris

DOPS begrundet tildelingen prisen til Jesper Glückstad med det høje videnskabelige niveau og klare industrielle sigte i hans arbejde inden for fasekontrastområdet og adaptiv optik. Han har publiceret mere end 15 videnskabelige artikler og skrevet 5 patenter, og Jesper har takket være et STVF-talentprojekt opbygget sin egen forskningsgruppe på Forskningscenter Risø. DOPS prisen tildeles således som en påskønnelse for en fremragende indsats og som en opmuntring for det videre arbejde inden for optik i Danmark.

Generalforsamlingen

I sin formandsberetning kom Bjarne Tromborg ind på den forrygende fremgang i optikindustrien i det seneste år. Han pegede



Årets DOPS-prisodtager Jesper Glückstad der tildeles prisen "for en fremragende indsats inden for fasekontrastområdet i en frugtbar vekselvirkning mellem grundforskning og anvendt forskning med klart industrielt sigte".

Her spørger læseren sikkert: "Hvad så med nobelprisen i kemi til området elektrisk ledende polymerer, der efter manges mening markerer starten på en ny æra for optikken". Jeg lader det gå videre til redaktionen som et forslag til et emne for et senere nummer af DOPS-NYT. ♦

på salget af Ibsen Microstructures, Ionas' nybyggeri, dannelsen af Crystal Fibre, Cisilias, OVC og Torsana Laser Technologies som nogle af succeshistorierne. Det har også været med til at give et plus på medlemssiden på både firma- og personlige medlemsskaber, således at tidligere års fald nu er vendt.

Om det internationale samarbejde kunne Tromborg bl.a. berette, at der i European Optical Society arbejdes med planer om at om-danne selskabet, således at alle medlemmer af de nationale optiske selskaber bliver medlemmer af EOS og betaler kontingent direkte hertil, hvorefter EOS fordeler midler til nationale "chapters". Fortalere for denne model er især de store lande, mens blandt andet Danmark er skeptiske over for modellen. EOS har lovet at komme med en forretningsplan ifølge hvilken selskabet skal blive selv-finansierende, og Tromborg fik generalforsamlingens mandat til, at bestyrelsen, når denne plan foreligger, påny vurderer selskabets bidrag til EOS.

EOS arbejder også med planer om at udgive et nyhedsblad, som skal komme 4–6 gange om året med skiftende nationale gæstere-daktører. På den nyligt afholdte "Northern Optics" blev DOPS-NYT fremhævet som model for et sådant EOS-blad. Selskabet ligger i forhandlinger med Optics and Lasers Europe (OLE), der har tilbudt at varetage det praktiske arbejde med redaktion, tryk og distribution af et medlemsblad mod at OLE får adgang til EOS' medlemslister. Denne model gav anledning til en del diskus-sion på generalforsamlingen, idet en del medlemmer udtrykte bekymring over at udlevere medlemslister til et kommercielt blad. Der blev opnået enighed om, at man fra DOPS' side kan udlevere post- men ikke email-adresser på de medlemmer, som i forvejen har accepteret, at deres adresser må udleveres af DOPS.

Kasserer Martin Kristensen kunne fremvise et overskud for 1999 samt et forventet overskud for 2000. Han pegede på, at selskabet dermed vil opnå en egenkapital på omkring 270.000 og dermed er i stand til at stille sikkerhed i forbindelse med større arrange-menter. Flere medlemmer pegede på, at det er vigtigt, at disse penge kommer til at "arbejde" for selskabet ved at øge aktivitets-niveauet.

Den nyligt afgangede redaktør for DOPS-NYT Paul Michael Petersen kom med en status over sine seks år som redaktør og kom med et par anbefalinger til det videre arbejde. Bladets nye redaktør, Palle G. Dinesen beskrev herefter redaktionens visioner for bladets fremtid.

Tue Mørk fremlagde forslag til kursus-aktiviteter i DOPS-regi og annoncerede kurser i det kommende år inden for sensorer, billedbehandling og displayteknologi. Dette kan evt foregå i sam-arbejde med andre udbydere, som f.eks. Delta Lys og Optik, hvor DOPS sponsorerer mod at få mulighed for at promovere selskabet på sådanne kurser og dermed skaffe flere medlemmer. ♦