Nobelprisen i fysik 1991

Nobelprisen i fysik er nok et udtryk for den største anerkendelse en fysiker kan opnå. Prisen er højt respekteret af alle kolleger - og rent praktisk er et beløb på 1 million dollars og en solid guld medalje jo heller ikke at foragte. Prisen gik år til en helt usædvanlig fysiker med hensyn til bredde og udsyn og talent for at kaste sig over de mest komplekse fænomener inden for områder fra faststoffysik til kemi. Han finder det grænseoverskridende er vidunderligt og han har en glubende appetit på nye og frodige emner. Han er fra Paris, hans navn er Pierre-Gilles de Gennes, 58 år. Jeg har stødt på hans navn mange gange. Som student udarbejdede han en teori for de sjældne jordarter, som er en hjørnesten i det felt. Da neutronspredningstekniken blev født skrev han en af de bedste oversigts artikler om det. Han har givet afgørende bidrag til adskillige felter, magnetisme, superledning, superflydende He_3 osv. osv. - intet af dette er nævnt i begrundelsen for prisen. Flydende krystaller og store molekyler var et nyt og ukendt område i fysik i tresserne, nu kender alle det og anvendelserne. Han var fra 1961-71 uformel leder af en gruppe "Orsay flydende krystal gruppe" og med denne gruppe lagdes grunden til en forståelse af de komplicerede fasetilstande disse kan udvise og analogier til magnetisme, superfluiditet polymerfysik osv. P.G.de Gennes formåede at formulere selv de mest håbløse problemstillinger inden for 'bløde stoffers fysik' i elegant matematisk form. Dette er en af hovedbegrundelserne for prisen: "de Gennes er en Isaac Newton af vores tid og har haft succes til at behandle systemer så komplicerede at få fysikere tidligere ville have troet det muligt at beskrive dem med de sædvanlige fysiske metoder". de Gennes gjorde komplicerede bløde stoffers fysik til en videnskab. Nu kunne man så tro han var helt umulig at forstå for de fleste, som nogle af vores nobelpris vindere nok kan siges at være. Men tværtimod. Jeg har haft fornøjelsen af at høre ham adskillige gange - altid blændende klar og fantastisk inspireret og inspirerende. Ydermere altid noget nyt - og jeg må indrømme som regel for mig absolut uhørt. For eksempel forklarede han for nogle år siden hvordan og hvorfor tilføjelse af få ppm af langstrakte molekyler til vand kan få en vandstråle til at skære gennem stål. Han er i skarp træning med at holde gode foredrag. Han er tilknyttet Collège de France (et af de mest prestigefyldte og utraditionelle videnskabelige institutioner i verden, startet under revolutionen for at uddanne de kloge hoveder i Frankrig og ikke kun de adelige). Her holder han hver uge et tilløbsstykke af et foredrag og skal hvert år tale om et nyt emne.

Per-Anker Lindgård, dr.scient, Fysikafdelingen, Forskningscenter RISØ

I slutningen af 50'erne beskæftigede de Gennes sig med de ferromagnetiske egenskaber af nogle af de sjældne jordarters metaller. Her havde L. Neel en snes år tidligere fundet en empirisk formel for Curie-temperaturen (hvor ferromagnetismen forsvinder), der tydede på, at metalionernes spin i denne sammenhæng var vigtigere end deres magnetiske momenter. De Gennes viste, hvorledes dette resultat fulgte af mikroskopisk teori, og kunne også forklare andre egenskaber. Den afgørende parameter i denne teori går nu under navnet "de Gennes faktoren".

På samme tid var den teoretiske forståelse af superledning kommet på fast grund. Gennembruddet var den mikroskopiske BCS-teori, som kunne forklare en række af superlederes egenskaber og redegøre for den succesrige fænomenologiske beskrivelse, som Landau og Ginzburg tidligere havde opstillet. På dette grundlag forudsagde de Gennes i 1963 (sammen med D. Saint-James) et helt nyt fænomen i de teknologisk vigtige type 2 superledere: at de kunne være superledende i et tyndt overfladelag, selv om de var udsat for et magnetfelt, der var indtil 69 % højere end det ("kritiske") felt, som ellers blev anset for ødelæggende for de superledende egenskaber. Denne overfladesuperledning blev hurtigt eksperimentelt påvist og stemte i alle undersøgte detaljer med teorien.

I efteråret 1973 havde jeg tilfældigvis lejlighed til at overvære nogle gæsteforelæsninger, som de Gennes holdt ved et kemisk institut i USA. Emnet var flydende krystaller. Arrangøren kunne ikke introducere taleren uden at udtrykke en vis bekymring: han havde mærket sig, at de Gennes i 1965 havde skrevet en lærebog om superledning for derpå at skifte forskningsområde; nu var det rygtedes, at de Gennes forberedte en bog om flydende krystaller, og hvordan ville det så gå?

De Gennes havde udarbejdet en systematisk teoretisk beskrivelse af de flydende krystallers fysik og forklaret nogle af deres egenskaber. Flydende krystaller består af langstrakte molekyler, som kan ordne sig i forskellige mønstre, selv om stoffet stadig er flydende. Overgang fra et mønster til et andet kan fremkaldes ved ændringer i temperatur, tryk, elektriske felter m.v. De Gennes studerede disse faseovergange og viste desuden, at nogle dengang gådefulde lysspredningsfænomener kunne forstås som et resultat af fluktuationer af krystalmolekylernes retning.

De polymere stoffer er endnu mere komplicerede end de flydende krystaller. De består af meget lange molekyler, der er viklet ind i hinanden på en uoverskuelig måde. De Gennes udviklede en meget generel teori for de fysiske processer, der kan foregå blandt molekylerne (f. eks. diffusion), når stoffet er smeltet eller er i en koncentreret opløsning. Udover den grundvidenskabelige interesse har resultaterne har været af stor praktisk betydning for fremstilling af plasticstoffer og gummi.

Finn Berg Rasmussen, Fysisk Laboratorium, Københavns Universitet