

Interview med Alain Aspect der fik Bohr-medaljen

Af Michael Cramer Andersen, KVANT

Den 7. oktober 2013 fik den fremtrædende franske fysiker Alain Aspect overrakt Niels Bohr guldmedaljen, indstiftet af Ingeniørforeningen IDA i 1955. Niels Bohr var den første modtager og frem til 1982 blev medaljen uddelt hvert 3. år til en række fysikere herunder Heisenberg, Feynman, Bethe og Wheeler [1]. IDA markerede 100-året for Bohrs atommodel med en ekstraordinær uddeling af medaljen i samarbejde med Niels Bohr Institutet og Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.



Figur 1. Professor Alain Aspect får overrakt Ingeniørforeningens Niels Bohr-guldmedalje af H. M. Dronning Margrethe. Foto: Henrik Frydkjær.

Prisoverrækkelsen fandt sted i Æresboligen på Carlsberg Akademi. Der var korte taler af IDAs formand Frida Frost og formanden for Videnskabernes Selskab Kirsten Hastrup. Prisen blev motiveret af professor Tomas Bohr. Han nævnte bl.a. Bohr og Einsteins diskussioner i 1930'erne om fortolkningen af kvantemekanikken. Einstein kunne ikke tro på en mystisk forbindelse (korrelation) mellem adskilte kvantepartikler – kaldet “entanglement” – og mente, at kvantemekanikken måtte være ufuldstændig. Bohr forsvarede kvantemekanikkens forudsigelser selv om naturen virkede underlig. Efter både Bohr og Einsteins død opstillede den irske fysiker John Bell en ulighed, der kun ville være opfyldt hvis Einsteins fortolkning, der indebar “skjulte variable”, var rigtig. Da Alain Aspect hørte om Bells ulighed besluttede han sig for at gennemføre et eksperiment, der viste hvad der var rigtigt. Det foretog han i starten af 1980'erne og eksperimentet gav Bohr ret.

KVANT fik lejlighed til at lave et interview med Alain Aspect. Her er hvad vi talte om.

KVANT: Der er en artikel i *Nature* (19. april 2007), hvor De taler om en “ny revolution i kvantemekanikken”, som kunne føre til en ny teknologisk revolution. Hvor er forskningen i kvanteinformatik på vej hen?

Alain Aspect: Det er der ingen, der ved. Hvert fjerde år rapporterer jeg min forskning og beskriver samtidig de følgende fire år, og så ser jeg, at de gamle planer kun blev fulgt de første par år. Grundforskning lader sig ikke forudsige for en længere periode. Man kan støde på vanskeligheder i én retning og opdage muligheder i en anden. Uventede resultater fra andre forskergrupper kan påvirke ens egen forskning. Én ting, der fungerer, er kvantekryptografi. Det er fx blevet brugt i Schweiz til at sende afstemningsresultater; måske sendte de også resultaterne på traditionel vis som kontrol. Når vi hører om NSAs spionage kan det nok være en god idé at kunne kontrollere, om nogen lytter med.

Kvantecomputeren er mere usikker. Bliver det muligt at konstruere en programmerbar computer, som kan håndtere nogle hundrede tusind kvantebits (qubits)? I øjeblikket kan man skabe og manipulere en 12-14 kvantebits. Der skal ny teknologi til; men der er ingen grund til, at det ikke skulle kunne lade sig gøre. Ligeegyldigt hvad der sker, vil resultatet være interessant, selv hvis vi støder ind i en fundamental grænse, hvor sammenfletningen af kvantetilstande (entanglement) bryder sammen. Vi er på grænsen mellem den klassiske verden og kvanteverdenen. Niels Bohr sagde, at enhver måling, også af kvanteegenskaber, må aflæses på et klassisk instrument. Men instrumentet selv består af kvantepartikler. Hvis det lykkes at manipulere mange kvantetilstande til at udføre beregninger, vil man fx kunne opløse store tal i primfaktorer med Shors algoritme eller gennemsøge enorme datamængder meget hurtigt.

KVANT: Richard Feynman skrev i 1982, at man aldrig ville kunne simulere et kvantesystem med mange partikler på en klassisk computer – det ville kræve en kvantecomputer. Hvad mente han med det?

Alain Aspect: Den artikel kender jeg rigtig godt. Han sagde, at entanglement er fantastisk, og diskuterede derpå simulering af kvantesystemer. I dag kunne det fx bruges til at forstå højtemperatursuperledere. Man ville kunne simulere eksperimenter med fx et stykke kobber, hvor man sænker temperaturen, lægger et magnetfelt på og måske sætter det under tryk. Hvad sker der så med elektronerne? Elektronernes stærkt korrelerede bevægelse ville kunne simuleres med en kvantecomputer. På den måde kan vi studere materialeegenskaber, som vi ikke kan beregne, og dermed teste forskellige modeller og tilnærmelser.

Litteratur

- [1] Fransk fysiker modtager Niels Bohr Guldmedaljen, IDA pressemeddelelse d. 7. okt. 2013, <http://ida.dk/om-ida/politisk-opbygning/fransk-fysiker-modtager-niels-bohr-guldmedaljen>