

Niels Bohr 1885-1962

En stor fysiker En stor humanist Et stort menneske

Af Erland Andersen

Niels Henrik David Bohr blev født i København d. 7. oktober 1885.

Niels Bohrs familie bestod af moderen Ellen Bohr og faderen Christian Bohr samt storesøster Jenny og lillebror Harald. Faderen var professor i fysiologi ved Københavns Universitet og blev 3 gange indstillet til nobelprisen i fysiologi/medicin. Harald blev en internationalt anerkendt matematiker og spillede desuden på det danske fodboldlandshold, som vandt sølvmedalje ved OL i 1908.

Efter studentereksamen i 1903 begyndte Niels Bohr at studere fysik på Københavns Universitet, hvor han fik guldmedalje for en prisopgave om "overfladespændingen af vandstråler". Han blev magister i 1909 og forsvarede i 1911 med held sin doktorafhandling: Studier over Metallernes Elektroteori.

I 1909 mødte Niels Bohr en ung pige, Margrethe Nørlund, som han blev forlovet med i 1911.

Efter sin doktorgrad fik Bohr et stipendium fra Carlsbergfonden, så han kunne tage til Cambridge for at arbejde under J. J. Thomson, der i 1895 havde opdaget den første elementarpartikel, elektronen.

Opholdet blev ikke den store succes for Bohr, idet Thomson ikke rigtigt havde tid til at snakke med den unge mand fra Danmark. Han havde heller ikke tid til at diskutere de fejl, som Bohr mente at kunne påpege i nogle af Thomsons afhandlinger.

I Manchester arbejdede en anden af de helt store fysikere på den tid, Ernest Rutherford. Bohr tog med glæde mod en invitation fra Rutherford, så han fik mulighed for at studere det nye spændende område, radioaktivitet.

I Manchester hos Rutherford oplevede Bohr en helt anden og positiv atmosfære på instituttet, som var under Rutherfords ledelse.

I Manchester fik Bohr også en ung kollega ved navn Charles G. Darwin

– han var barnebarn af den "rigtige" Darwin!

Darwin fortalte Bohr om nogle eksperimenter, han havde foretaget, hvor han havde erfaret at alfapartikler mister fart når de passerer gennem tynde metalfolier. Det var også i laboratorierne i Manchester, at atomkernen blev påvist, mens der stadig rundt om i verden var stor usikkerhed om atomernes eksistens, og om hvordan de i givet fald kunne se ud!

I Manchester begyndte Bohr at interessere sig for atomets opbygning, men han kom først langt senere frem til sin atommodel.

Niels Bohr vendte hjem fra England i 1912, hvor han også blev gift med Margrethe og begyndte sit arbejde på Københavns Universitet.

I begyndelsen af 1913 viste en af Bohrs kolleger – H.M. Hansen som senere blev professor i fysik og rektor ved universitet – ham Balmers formel som var en empirisk formel, der kunne beregne hydrogens spektrum. Man havde på det tidspunkt ingen ide om, hvordan det hang sammen med hydrogenatomets opbygning.

Senere har Bohr selv forklaret følgende: "Så snart jeg havde set Balmers formel, stod det hele mig klart".

Nu gik det stærkt med at skrive afhandlinger. Det vil sige, at Bohr dikterede for sin kone Margrethe, der nedskrev det dikterede. Herunder afhandlingen der skulle ændre hele vores opfattelse af atomernes verden.

Titlen på afhandlingen, som kom i 1913 i Philosophical Magazine, var:

"On the Constitution of Atoms and Molecules".

Afhandlingen blev sendt til Rutherford i Manchester, så han kunne læse den igennem inden den skulle sendes til et af de helt store anerkendte tidsskrifter.

Lord Rutherford selv accepterede i store træk Bohrs postulater, og det på trods af, at de stred mod al klassisk viden om elektriske ladninger i bevægelse. Ifølge klassisk fysik ville atomer bryde sammen under udsendelse af elektromagnetiske bølger (lys) med forskellig bølgelængde, startende med langbølget rødt lys for at ende med energirigt kortbølget røntgen- og gammastråling!

Den største bekymring for Rutherford var afhandlingens længde!

Derfor skrev Rutherford til Bohr, at han ville redigere afhandlingen og korte den ned. Han var overbevist om, at Bohr ikke ville have noget imod det. Det havde Bohr!

Han pakkede hurtigt sin kuffert og rejste med tog og skib til Manchester, hvor han sammen med Rutherford gennemgik manuskriptet kapitel for kapitel. Bohr fik overbevist Rutherford om, at intet kunne fjernes uden at ideen og budskabet også ville gå tabt. Det eneste Rutherford fik lov til at gøre var at rette lidt på det engelske og sætte kommaer.

Vurderingen af Bohrs afhandlinger - der kom i alt 3 - var meget forskellige og varierede fra genialt til tåbeligt!

Bohr kunne imidlertid pege på nogle eksperimenter, som også andre kunne udføre, og som kunne vise om grundtanken i afhandlingen var korrekt.

I mange år havde man vurderet at nogle spektrallinjer fra fjerne stjerner skyldtes





Diskussion mellem Bohr, Heisenberg og Pauli.



forekomst af hydrogen, men ifølge Bohrs teori måtte linjerne stamme fra ioniseret helium, - og Bohr havde ret!

På baggrund heraf overgav de fleste sig, og Bohrs model for hydrogenatomet blev alment accepteret.

Efter denne triumf blev Bohr tilbudt flere stillinger i udlandet, men han ville blive i Danmark, selv om faciliteterne på Københavns Universitet og hans egen stilling langt fra var noget at råbe hurra for.

I 1916 blev Bohr udnævnt til professor. For at forbedre vilkårene, både for sig selv og for fysik, søgte Bohr om midler til et nyt institut.

Ved hjælp af offentlige og private midler lykkedes projektet, så den 3. marts 1921 blev "Institutet for teoretisk fysik" indviet.

Ordet teoretisk skulle ikke tages bogstaveligt, idet Bohr fra starten også lagde vægt på, at der skulle udføres praktisk forskning. Teoretikere og eksperimentelt arbejdende fysikere skulle arbejde tæt sammen, så teorierne hurtigt kunne afprøves. Fra dag ét var instituttet internationalt, idet flere af de ansatte kom fra udlandet, noget som har holdt sig lige siden.

I efteråret 1922 blev det offentliggjort at Einstein ville få Nobelprisen i fysik for 1921 og Bohr ville få Nobelprisen i fysik for 1922.

Det var en utrolig stor overraskelse og et kæmpe brud med den tradition for Nobelpriser i fysik, som havde været gældende indtil da. Imidlertid blev det kun

begyndelsen, idet en lang række af Bohrs "elever" inden for det helt nye område kvantefysik og senere kvantemekanik i de kommende årtier fik Nobelpriser i fysik.

I de følgende år strømmede det til med forskere til København fra hele verden. De ville alle, i kortere eller længere tid, arbejde sammen med Bohr på hans institut. På instituttet skabte Bohr en helt særlig ånd, et fællesskab hvor det var udviklingen af - og diskussioner om - fysik, der stod i centrum og så betød det intet, hvor du kom fra eller hvilket sprog, du talte.

I løbet af 1920-erne blev, under Bohrs ledelse, kvantefysikken afløst af kvantemekanikken. Mange af diskussionerne og selve afklaringen af hvordan den nye fysik, kvantefysikken, skulle forstås fandt sted i det historiske auditorium A, på kontorerne, i gangene, i Fælledparken bag instituttet eller i Bohrs hjem.

Som eksperimentalfysikkens grand "old man" Rutherford senere sagde:

Der var data nok til 100 års teoretisk arbejde, og det blev klaret på 10 år under Bohrs ledelse!

Tidligt i 1930-erne vendte interessen sig fra det ydre af atomet til atomkernen, og Bohr sørgede for at instituttet skiftede fokus, så man også kunne være med på dette nye forskningsområde. Inden for atomkernefysikken ydede Bohr også store bidrag med modeller til forklaring af kernens opbygning og senere forklaring af fissionsprocessen.

I foråret 1939 var Bohr på en foredragsturne i USA, og samtidig trak der mørke skyer op over Europa fra Hitlers Nazityskland.

Bohr blev opfordret til at blive i USA, men valgte at rejse hjem og fortsætte sit arbejde inden for fysik. Samtidig hjalp han også fysikere, der havde flygtet fra nazisterne til en bedre tilværelse rundt om i hele verden.

I 1943 blev Bohr dog nødt til selv at flygte, idet man havde fundet ud af, at Bohr og familien var tæt på at blive arresteret af besættelsesmagten.

Via Sverige og England kom Bohr derfor sammen med sin søn Aage Bohr - selv fysiker og Nobelpristager i 1975 - til USA, hvor de deltog i Manhattanprojektet, som endte med fremstillingen af atombomberne!

Kort efter at Danmark blev befriet i maj 1945, vendte Bohr hjem og kunne fortsætte arbejdet på instituttet og være en af de drivende kræfter bag oprettelsen af Forsøgsanlægget Risø i 1955.

Ud over teoretisk fysik arbejde Bohr også intens med de internationale konsekvenser, de nye våben og talte meget om en åben Verden og tillid mellem nationerne, desværre for døve øre!

Den 18. november 1962 døde Bohr i æresboligen på Carlsberg 77 år gammel. I 1965 ville Niels Bohr være fyldt 80 år og på hans fødselsdag blev "Institutet for teoretisk fysik" omdøbt til Niels Bohr Institutet.



Foto fra Auditorium A 1930.

Person(s): (første række) Klein, Oskar Benjamin; Bohr, N.; Heisenberg, Werner Karl; Pauli, Wolfgang; Gamow, George; Landau, Lev Davidovich; Kramers, Hendrik Anton, (anden række) Waller, Ivar; Hein, Piet; Peierls, Rudolf Ernst; Heitler, Walter; Bloch, Felix; Ehrenfest, Tanja; Colby, Walter Francis; Teller, Edward, (tredje række) Rice, Oscar; Wintner, Aurel; Møller, Christian; Pihl, Mogens; Hansen, A.J.

INSTITUTTET I TEORETISK FYSIK I 1921.
I 1965 skiftede det navn til Niels Bohr-institutet.

Tidslinje Niels Bohr:

Født 7. oktober 1885 i København.

7 år gammel begyndte Niels på Gammelholm Latin- og Realskole.

1903 Studentereksamen.

1903 Begynder at studere på Københavns Universitet.

1907 Guldmedalje for en prisopgave om "overfladepændingen af vandstråler" udlovet af Videnskabernes Selskab.
Niels Bohr måtte udføre eksperimenter hjemme på faderens laboratorier da Universitetet ikke havde laboratoriefaciliteter.

1908 Bohrs prisopgave bliver offentliggjort i Philosophical Transactions selv om Bohr stadig kun er studerende.

1909 Magister i fysik og møder sin senere hustru Margrethe Nørlund.
Margrethe og Niels holder sammen hele livet i hvad alle betegner som det mest harmoniske ægteskab de har kendt.

1911 Bohr forsvarer med held sin doktaraftandling.

1911 Carlsbergstipendium og studierejse til Cambridge og Manchester.

1912 Margrethe og Niels gifter sig.

1913 Bohr epokegørende afhandling "On the Constitution of Atoms and Molecules".

1916 Bohr udnævnes til professor i fysik ved Københavns Universitet.

Marts 1921 Institut for Teoretisk Fysik indvies!

1922 Årets Nobelpris tildeles Niels Bohr.

1920'erne Kvantefysikken og kvantemekanikken udvikles hovedsageligt på Institutet under Bohrs ledelse.

1927 Bohr formulerer "komplementaritetsteorien".

1927 & 1930 Store diskussioner med Einstein på Solvaykonferencerne om forståelsen af kvantemekanikken.
Begrebet Københavnerfortolkningen opstår!

1936 Bohr formulerede compoundkernemodellen.

1939 Bohr og J.A.Wheeler forklarer fission med dråbemodellen.

1930'erne Bohr hjælper adskillige videnskabsfolk fra nazityskland med få arbejde rundt om i hele verden.

1943 Bohr flygter til Sverige og videre til England og senere USA hvor Bohr deltager i Manhattan-projektet.

1958 Forsøgsstationen Risø indvies.

1957 Første prismodtager af Atoms for Peace Award.

1962 18. november Bohr dør i Æresboligen på Carlberg.
Ved sin død var Bohr Ridder af Elefanten, æresdoktor ved 30 fakulteter og æresmedlem af 24 akademier og andre videnskabelige selskaber.

På Bohrs 127 årsfødselsdag lavede Google en doodle.

Se her: http://wn.com/niels_henrik_david_bohr