

Niels Bohr og Nobelprisen

Finn Aaserud, Niels Bohr Arkivet

Nobelprisen, etableret i begyndelsen af det 20. århundrede, er den mest ærefulde udmærkelse, en naturvidenskabsperson kan få. I det samme århundrede rangerer Niels Bohr, måske kun overgået af Albert Einstein, som den største fysiker og en af de største naturvidenskabspersoner overhovedet. Hvad var relationen mellem Nobelprisen og Niels Bohr. Hvordan påvirkede de hinandens udvikling?¹



Figur 1. Bohrs Nobelprisdiplom. Foto: Niels Bohr Arkivet.

Einstein og Bohr modtog hver sin Nobelpris i fysik samme år. Det var muligt, fordi tildelingen af et års Nobelpris kan udsættes et år, hvis ingen blev fundet værdig til prisen det foregående år. Således blev tildelingen af fysikprisen for 1921 udsat til 1922, da Einstein fik prisen for 1921 og Bohr prisen for 1922.

Tildelingen af de to priser i 1922 indebar en revolution mht. de kriterier, man benyttede for at give fysikprisen, idet Nobelkomitéen for Fysik hidtil havde lagt vægt på klassisk og anvendt fysik og nærmest overset den nye kvantefysik, hvis holdbarhed den mente slet ikke var bevist, og relativitetsteorien, som den anså som ren spekulation. Da Bohr første gang blev indstillet til prisen i 1917, regnede fysikkomitéen Bohr blandt den store gruppe kandidater, "der slutter sig til Plancks overordentlige frugtbare teoretiske undersøgelser angående den af ham opstillede hypotese om kvanter" der, i følge komitéen, stadig lider "af store vanskeligheder og ufuldkommenheder" [1]. Rigtignok blev den udsatte 1918-pris givet til Planck i 1919, men året efter konkluderede komitéen på ny, at "de antagelser, på hvilke den bohrske atommodel er bygget, står i strid med

fysiske love, som endnu ikke vil kunne undværes" [2]. Det var i 1920, at Bohr indsendte sin første indstilling til Nobelprisen, nemlig af Einstein for relativitetsteorien, som komitéen stillede sig endnu mere negativ til end til kvanteteorien, hvilket var baggrunden for, at den svenske fysiker og Bohr-beundrer, Carl Wilhelm Oseen, i 1921 i stedet indstillede Einstein for hans opdagelse af loven for den fotoelektriske effekt. Dette arbejde blev imidlertid også afvist af Nobelkomitéen som uværdigt til en Nobelpris. Hvad Bohr angik, anså komitéen, at der ikke var nogen afgørende udvikling at notere, og ligesom forrige år ignorerede den Bohrs banebrydende arbejder fra 1918.

Hvad skyldtes fysikkomitéens veritable kovending i 1922? Selv om det nok kunne være svært at ignorere de elleve indstillinger af Bohr og de sytten af Einstein, var den væsentligste grund, at Oseen var indtrådt som midlertidigt medlem i komitéen efter et tidligere medlems dødsfald i maj 1922. I den egenskab blev Oseen bedt om at skrive rapporter om Einstein og Bohr. Ligesom året før valgte han at understrege Einsteins lov for den fotoelektriske effekt, som i følge Oseen var

¹Denne artikel er baseret på den mere omfattende F. Aaserud (2001) "Niels Bohr (1922): 'Jeg ved, hvor lidt jeg har fortjent dette ...'", *Nabo til Nobel: Historien om tretten danske Nobelpriser*. Aarhus Universitetsforlag, side 221–253.

et fundamentalt naturprincip, der ikke var baseret på, men understøttede, kvanteteorien. Efter dette kunstgreb fortsatte Oseen ved at hævde, at Bohrs atomteori var baseret på Einsteins empiriske lov og dermed heller ikke var i modstrid med den fysiske virkelighed. Fysikkomitéen tilsluttede sig Oseens begrundelse og nævnte for første gang Bohrs arbejder fra 1918 og gav samtidig ros til Bohrs 1921-teori for atomets struktur. I sin præsentationstale om Bohr refererede Nobelkomitéens formand, den fysiske kemiker Svante Arrhenius, der i øvrigt selv havde modtaget Nobelprisen i kemi tilbage i 1903, ligeledes til Bohrs seneste arbejder fra 1918 og 1921 [3]. I disse arbejder havde Bohr introduceret det revolutionerende korrespondensprincip, som bidrog yderligere til, at hans teori kunne forklare en række ellers uforklarlige eksperimentelle resultater. Det var dog teoriens evne til at bekræfte eksperimenter, der var specielt imponerende for de fleste fysikere, mens der var større tvivl om korrespondensprincippet. For eksempel omtalte den prominente fysiker Arnold Sommerfeld i München, som selv havde bidraget væsentligt til videreførelsen af Bohrs teori, korrespondensprincippet i spøgefulde vendinger som en "tryllestav" (*Zauberstab*), der kun fungerede i København [4].



Figur 2. Niels Bohr og Albert Einstein fotograferet af kollegaen Paul Ehrenfest i sidstnævntes hjem i Leiden, Holland. Foto: Niels Bohr Arkivet.

Det var dog ikke Bohrs videreudvikling af atomteorien fra hans første formulering 1913 og teoriens evne til at forudsige eksperimenter, men Nobelkomitéens ændrede syn på kvanteteorien i det hele taget, der var den væsentlige årsag til komitéens ændrede holdning. Fysikkomitéens indstilling blev accepteret i Det Svenske Videnskabsakademis fysikklasse og derefter i det samlede Akademi, som stod for den endelige afgørelse. Komitéens ændrede holdning til den nye kvantefysik blev forstærket, da Oseen blev varigt medlem sammen med fysikeren Manne Siegbahn efter et nyt dødsfald i komitéen. En ny æra for tildelingen af Nobelpriser i fysik var begyndt.

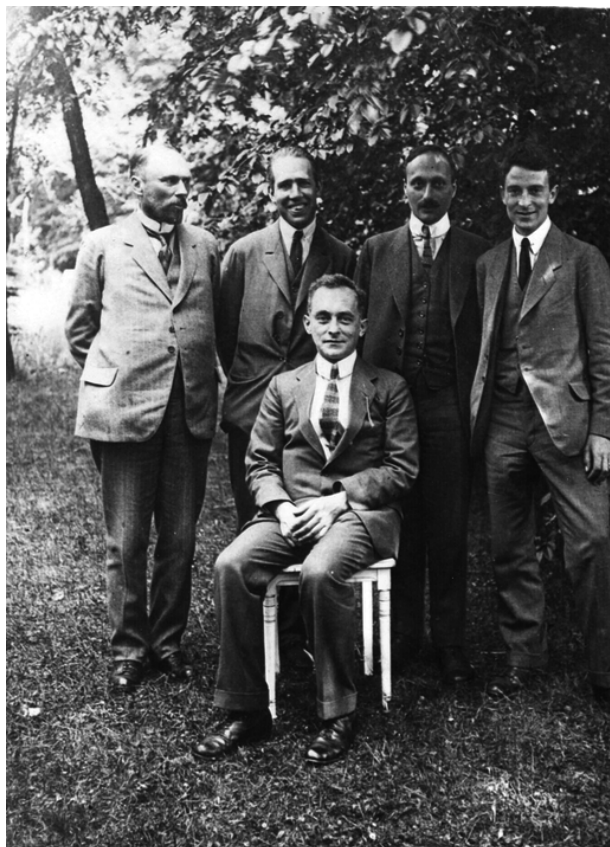
I sit gratulationsbrev til Einstein efter at priserne var blevet annonceret skrev Bohr, at han "har følt det

som en stor lykke, at ... det af Dem ydede bidrag på det mere specielle område, hvor jeg arbejder ... skulle blive anerkendt udadtil, før jeg blev draget i betragtning til en sådan ære" [5]. På dette tidspunkt var Einstein på en verdensomsejling, og var derfor forhindret fra at modtage sin Nobelpris i Stockholm. Han svarede Bohr i et brev skrevet på skibet S.S. "Haruna Maru" udenfor Singapore dateret 11. januar 1923: "Særlig betagende finder jeg Deres angst for, at De kunne få prisen før mig—det er ægte bohrsk" [6]. Bohrs udsagn var imidlertid ikke alene et udtryk for beskedenhed, men også for hans ønske om, at "det mere specielle område" omsider skulle få fuld anerkendelse, også i Nobelprissammenhæng. Som Oseen skrev til Arrhenius den 20. november 1922: "Jeg har haft den glæde, at Bohr såvel offentligt som til mig privat har udtrykt sin glæde over at Einstein har fået prisen, og netop for den del af sin virksomhed, som udgjorde en forberedelse for Bohrs. Bohr finder, at alle hans forgængere nu er blevet belønnet" [7]. I sin Nobelpristale gav Bohr udtryk for en tilsvarende omsorg for, at hans fag skulle blive anerkendt [8].

Selv om Bohr var en af de hidtil yngste Nobelpristagere i fysik, var han en etableret størrelse i 1922. I marts året forinden var et Institut for Teoretisk Fysik oprettet for ham ved Københavns Universitet, med et allerede fastlagt forskningsprogram i teoretisk og eksperimentel atomfysik. I juni 1922 var Bohr inviteret til at holde en forelæsningsrække om sine teorier, uformelt omtalt som *Bohr Festspele*, ved det prestigefyldte Göttingen Universitet, der var et internationalt centrum, både teoretisk og eksperimentelt, for den nye fysik. I 1923 donerede det nyoprettede Rockefeller-støttede International Education Board sin første støtte overhovedet til Bohrs institut på basis af Bohrs uforlignelige status, også i forhold til andre Nobelpristagere. I et brev til Carlsbergfondet i september 1923, hvor to af Bohrs mest fremtrædende danske kolleger argumenterede for at Bohr skulle gives midler for at kunne anvende al sin tid til forskning, blev Nobelprisen ikke nævnt. I stedet skrev fysiologen Valdemar Henriques og matematikeren Johannes Hjelmslev, efter at Bohr var blevet tilbudt en attraktiv stilling i England, at en sådan støtte fra Carlsbergfondet ville "give sit vægtige Bidrag til, at vort Land i denne nationalt set ganske betydningsfulde Sag kunne hævde sig i Kappestrid med et rigt og mægtigt Lands Bestræbelser for at højne og styrke sit videnskabelige Arbejde ved at drage Verdens bedste Kræfter ind under sin Fane" [9]. I dansk og udenlandsk presse var dækningen af Bohrs Nobelpris beskeden i forhold til andre af Bohrs bedrifter, både før og siden. Det synes klart, at Nobelprisen til Bohr (og Einstein) indebar et langt større brud for Nobelinstitutionen end for Niels Bohr og hans anseelse.

Efter 1922 var Bohr mere succesrig end de fleste andre fysikere mht. at indstille personer, der fik Nobelprisen i fysik. Blandt de tretten personer, som Bohr indstillede før Anden Verdenskrig, var der kun én der aldrig fik prisen. Blandt Bohrs indstillinger i efterkrigstiden, var det kun den i 1946 — da han foreslog Lise Meitner og Otto Robert Frisch — der var

helt resultatløs, i den forstand, at hans indstillinger i alle de andre år omfattede mindst én Nobelprisvinder. Alt i alt foreslog Bohr i sine fyrre år som indstiller nitten forskellige personer, som alle på nær fire modtog Nobelprisen [10]. På baggrund af statistisk materiale for perioden frem til 1939, kan det sluttes, at ingen anden videnskabsperson, der indsendte lige så mange indstillinger som Bohr, kom blot i nærheden af hans "træfsikkerhed". Planck kommer nærmest, idet han indstillede sytten kandidater i samme periode, hvoraf elleve fik prisen [11]. Den eneste, der kun har indstillet fysikere, der senere fik Nobelprisen, er den japanske fysiker Hantaro Nagaoka, men han indstillede væsentlig færre fysikere end Bohr eller Planck [12].



Figur 3. Stående fra venstre: Wilhelm Oseen, Niels Bohr, James Franck, Oskar Klein. Siddende: Max Born. Göttingen, Tyskland. Foto: Niels Bohr Arkivet.

Det er et udtryk for Bohrs internationale orientering, at han aldrig indstillede en dansker til Nobelprisen. Der var hellere ingen danskere, der indstillede Bohr. Det betyder langt fra, at Bohr var eller følte sig isoleret i sit hjemland. Tværtimod følte han både forpligtigelse og glæde ved at forblive i sit fædreland, afslog de mange tilbud om stillinger i udlandet, og accepterede mange tillidshverv i Danmark, ikke mindst præsidentskabet i Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab fra 1939 til hans død i 1962.

I januar 1940 donerede Bohr sin Nobelmedalje til Finlandshjælpen under Vinterkrigen mellem Finland og Sovietunionen. Det samme gjorde den danske fysiolog August Krogh, der havde modtaget Nobelprisen for Fysiologi og Medicin to år før Bohr. Finlandshjælpen satte medaljerne på auktion, og de blev købt for et anseelig beløb af en anonym køber, der donerede medaljen til Det Nationalhistoriske Museum på Frederiksborg, hvor

den stadig findes. Nobelmedaljens skæbne viser Bohrs humanistiske holdning også i international politik, der senere kom til udtryk i hans indsats for en "Åben Verden" under og efter Anden Verdenskrig [13].

Kombinationen af Bohrs kulturelle nærhed til Danmark og hans internationale anseelse og udsyn bidrog utvivlsomt til Bohrs status inden for Nobelinstitutionen. Denne status understreges af, at han i 1929, som eneste ikke-svensker nogensinde, blev adspurgt om han ville sidde i Nobelkomitéen for Fysik. Selv om Nobelkomitéens forslag blev nedstemt i Det Svenske Videnskabsakademi, viser episoden, at Bohrs nære kontakt til og stærke indflydelse på Nobelinstitutionen var enestående.

Litteratur

- [1] Nobelkommitténs rapport, 19. september 1917, Kungl. [Svenska] Vetenskapsakademien Nobelarkiv, Stockholm.
- [2] Nobelkommitténs rapport, 22. september 1920, Kungl. [Svenska] Vetenskapsakademien Nobelarkiv, Stockholm.
- [3] www.nobelprize.org/prizes/physics/1922/ceremony-speech/.
- [4] H. Kragh (2012) *Niels Bohr and the Quantum Atom: The Bohr Model of Atomic Structure 1913–1925*. Oxford University Press.
- [5] Bohr til Einstein, 11. november 1922, Niels Bohrs videnskabelige korrespondance, Niels Bohr Arkivet.
- [6] Einstein til Bohr, 11. januar 1923, Niels Bohrs videnskabelige korrespondance, Niels Bohr Arkivet.
- [7] Oseen til Arrhenius, 20. november 1922, Svante Arrhenius Arkiv, E1:18, Kungliga [Svenska] Vetenskapsakademien, Stockholm.
- [8] www.nobelprize.org/uploads/2018/06/bohr-lecture.pdf.
- [9] Henriques og Hjelmslev til Carlsbergfondet, 3. september 1923, Carlsbergfondets Arkiv, København.
- [10] www.nobelprize.org/nomination/archive/show_people.php?id=1118.
- [11] www.nobelprize.org/nomination/archive/show_people.php?id=7283.
- [12] www.nobelprize.org/nomination/archive/show_people.php?id=6592. En tak til professor Karl Grandin ved Centrum för vetenskapshistoria, Kungliga [Svenska] Vetenskapsakademien, for denne information.
- [13] F. Aaserud (2020) "Niels Bohr's Diplomatic Mission during and after World War Two", *Berichte der Wissenschaftsgeschichte*, bind 43, side 493–520.



Finn Aaserud er cand.real. i fysik fra Universitetet i Oslo og ph.d. i videnskabshistorie fra Johns Hopkins University, Baltimore. Fra 1985 til 1989 var han Associate Historian ved Center for History of Physics, American Institute of Physics, dengang i New York City, og fra 1989 til 2017 arkivleder ved Niels Bohr Arkivet. Han er nu emeritus ved Niels Bohr Institutet.