

Erindringer fra årene 1929-1931

Af Hendrik B. G. Casimir

I foråret 1929 rejste jeg sammen med Ehrenfest til en konference på Bohrs institut. For mig, der dengang kun var en ung student, var det en stor oplevelse. Jeg havde aldrig før deltaget i et sådant møde, og jeg havde heller ikke rejst meget. Jeg husker mange enkeltheder fra rejsen: toget gennem Tyskland og Ehrenfests vittige kommentarer til mange ting, det lille hotel i Hamborg, hvor vi overnattede, den gode, gamle Gedser-Warnemünde færge – det havde været en streng vinter, og der drev endnu is omkring – de første indtryk af en ny by og et nyt sprog. Men blandt alle disse minder træder en bemærkning, Ehrenfest kom med, særlig frem. Et eller andet sted mellem Hamborg og Warnemünde sagde han: »Jetzt wirst du Niels Bohr kennen lernen und im Leben eines jungen Physikers is das das wichtigste Ereignis« (Nu skal du lære Niels Bohr at kende, og det er den vigtigste begivenhed i en ung fysikers liv).

Senere har jeg i højere og højere grad måttet erkende, hvor sandt dette var, og jeg ved, at dette ikke kun gælder for mig, men også for mange andre. De spredte erindringer og de små anekdoter, som jeg vil fortælle her, vil i sig selv måske synes banale og ubetydelige; alligevel er de vigtige for mig, fordi de er del af ét stort indtryk, der har beriget mit liv.

Jeg havde regnet med at tilbringe to eller tre uger i København, men jeg blev der i flere måneder og vendte tilbage igen i september for at blive endnu længere. Min far, der ikke kendte ret meget til fysikkens verden, har måske haft sine tvivl om, hvorvidt den mand, jeg arbejdede hos, virkelig var så berømt, som jeg sagde. Han adresserede derfor et af sine første breve til mig: Casimir, c/o Niels Bohr, Danmark. Brevet ankom naturligvis uden forsinkelse. Postvæsenet havde ikke engang gjort sig den ulejlighed at tilføje en adresse, men havde nøjedes med at kradsse et Ø ned på konvolutten. Efter dette tror jeg, at mine forældre var mere overbevist om, at jeg var i gode hænder. De blev det i endnu højere grad, da de traf fru Bohr.

Årene fra 1929 til 1931, hvor jeg var i København det meste af tiden,

var på en måde en overgangsperiode. Kvantemekanikken var udviklet til nogenlunde fuldkommenhed, og de grundlæggende principper for dens fortolkning var klarlagt. Men dens store indflydelse på kernefysikken og dens udvikling til en feltteori lå endnu forude. Det arbejde, der foregik, drejede sig fortrinsvis om anvendelser af kvantemekanikken – f. eks. på faststoffysik, den kemiske binding osv. – og om udviklingen af den matematiske teknik, snarere end om fundamentalt nye ideer. Bohr var ikke synderlig interesseret i matematisk teknik. Jeg arbejdede en del med den asymmetriske top og blev interesseret i forskellige sider af teorien for kontinuerte grupper. »Hvordan står det til med det her rotationsvæsen«, spurgte Bohr af og til, men snarere af venlighed end af videnskabelig interesse. Hvor det drejede sig om anvendelser, holdt Bohr af at vende tilbage til de problemer, han havde behandlet i sin vidunderlige doktordisputats, og lige til sin død var han fængslet af supraleddning, men herudover var der i København ikke nogen stor aktivitet på faststoffysikkens område. Bohr beskæftigede sig heller ikke meget med kernefysik endnu – det skulle komme senere. I mellemtiden ydede han Gamow stor opmuntring og hjælp. Den indflydelse, som Gamows ideer fik, for eksempel på Cockcroft og Waltons tidlige forsøg, skyldtes for en stor del Bohrs støtte.

Bohr selv var på den tid hovedsagelig optaget af at forbedre og forfine sin analyse af kvanteteorien grundlæggende principper, idet han foreløbig begrænsede sig til forholdsvis simple tilfælde (den meget komplicerede analyse af strålingsfelter kom senere, da Rosenfeld var i København). Medens Bohr grundede over de filosofiske problemer i naturbeskrivelsen, udviklede han til stadig større fuldkommenhed den kunst at opnå kvalitative eller halvkvantitative resultater uden detaljerede regninger. Denne form for analyse, som delvis var baseret på en forbløffende evne til at vurdere størrelsesordenen af forskellige effekter, var karakteristisk for hele hans arbejde. I denne henseende stod han eksperimentalfysikken langt nærmere, end de mere formelle teoretikere gjorde. Lad mig give et eksempel. Hvis vi efter klassiske retningslinier beregner strålingsdæmpningen i en atombane, viser den sig at være en lille størrelse. Derfor har det mening som et første skridt at udvikle kvantemekanikken uden på samme tid at udvikle kvanteelektrodynamikken. Denne tanke kommer til udtryk i hans første afhandlinger om atomernes struktur, og den vender atter og atter tilbage.

Da Gamow senere udgav sine historier om Mr. Tompkins i Drømme-

land, irriterede de Bohr mere end de morede ham. For ham var det indlysende, at selve livets betingelser, vor hele måde at tænke på, vor hele situation i verden hænger sammen med de fysiske konstanter indbyrdes størrelsesforhold. At spille bold med sådanne størrelser efter forgodtbefindende – hvilket er ideen i Tompkins-historierne – forekom ham snarere dumt end morsomt.

Bohr spekulerede meget over elektronens spin og Diracs teori. Jeg følte mig aldrig helt glad ved Bohrs påstand om, at spinnets ikke kan bestemmes ved forsøg, der kan analyseres klassisk, skønt det altid lykkedes ham at påvise fejlslutningerne ved alle de forsøgsopstillinger, man foreslog. Han prøvede også at nærme sig paradokset med de negative energier i Diracs teori gennem en analyse af grænserne for måling og iagttagelse, og i begyndelsen var han ikke altfor positiv i sin indstilling til Diracs teori om elektroner og huller.

Jeg nævnedes Gamow. Han var på Instituttet og var i færd med at skrive sin bog om kernefysik. Et af hovedproblemerne i denne tid, før neutronen kom ind i billedet, var »hvad med elektronerne«, for det var indlysende, at på grundlag af Diracs teori ville det være umuligt at indeslutte en elektron i en atomkerne. Gamow havde derfor bestilt et særligt gummistempel med et dødningehoved og to korslagte knogler, hvormed han i sit manuskript mærkede alle passager, som omhandlede betaspektre og elektroner i atomkerner. Cambridge University Press erstattede senere stemplet med en gemen stjerne.

I forbindelse med dette stod til en vis grad Bohrs interesse for loven om energiens bevarelse, som han en gang tidligere – sammen med Kramers og Slater – havde draget i tvivl, og som han atter begyndte at tvivle på på grund af de kontinuerte betaspektre. En dag kom der et brev fra Pauli, og Bohr, som var ude af stand til at bestemme sig til, hvad han skulle sige til de ideer, der var fremsat i det, bad fru Bohr om at skrive et pænt brev til Pauli og sige, at »Niels skriver mandag«. En tre-fire uger senere kom der et nyt brev fra Pauli, denne gang adresseret til fru Bohr. Det var meget klogt, skrev Pauli, at hun ikke havde omtalt *hvilken* mandag, det var, Bohr ville skrive. »Er soll sich aber keineswegs an Montag gebunden fühlen. Ein Brief an irgendeinem anderen Tag geschrieben wäre mir genau so lieb« (Han skal imidlertid på ingen måde føle sig bundet til mandag. Et brev, der er skrevet på en hvilken som helst anden dag, vil være mig lige så kært). Så vidt jeg ved, indeholdt dette brev fra Pauli, som Bohr var så

sen til at besvare, ideen om at redde sætningen om energiens bevarelse i beta-henfald ved indførelse af en neutrino.

Diskussionerne med Bohr spændte over en lang række emner, både uden for og inden for fysikken. Jeg husker for eksempel, hvorledes vi engang talte om det berømte ensrettede, optiske system, som Rayleigh havde fundet på i 1885, og diskuterede, hvorfor dette ikke strider mod termodynamikkens anden hovedsætning. Bohr var for resten en stor beundrer af Rayleighs arbejder, i særdeleshed hans arbejde over optiske instrumenters opløsningsevne. Den ovennævnte forsøgsanordning virker som følger: to nicol-prismer anbringes, så de danner en vinkel på 45 grader, og mellem dem er der et stof i et magnetfelt, der går parallelt med lysstrålen, og som udviser en Faraday-drejning på 45 grader. Det lys, der går i den ene retning, vil gå lige igennem, medens lys, der går i den modsatte retning, vil blive absorberet. For at forklare geometrien anbragte man på bordene bøger i passende vinkler, og Bohr, som brugte sin fyldepen til at angive polarisations-vektoren, gik frem og tilbage mellem disse »nicol-prismer«. Da jeg senere beskæftigede mig en del med mikrobølger, fik jeg lejlighed til at mindes denne episode. Hogan, som dengang var på Bell Laboratoriet, udførte netop dette forsøg med mikrobølger og ferritter, og jeg skammede mig over, at det ikke var faldet mig ind at benytte mig af Bohrs anskuelsesundervisning.

Medens Gamow og Landau var på Institutet, gik vi tre ofte i biografen sammen, og vi havde en afgjort forkærlighed for dårlige film. Undertiden fik vi lokket Bohr med til en eller anden cowboy- eller gansterfilm, vi havde bestemt os til at se. Hans kommentarer var altid bemærkelsesværdige, fordi han plejede at anvende nogle af sine ideer om iagttagelse og måling, når han kritiserede filmen. Da vi engang havde været til en helt igennem fjollet Tom Mix-film, lød hans dom omtrent som følger: »Jeg brød mig ikke om den film, den var for usandsynlig. At skurken løber af med den smukke pige er logisk, det sker altid; at broen bryder sammen under deres vogn er usandsynligt, men jeg er villig til at godtage det. At heltinden bliver ved at svæve i luften over afgrunden, er endnu mere usandsynligt, men også det vil jeg gå med til. Jeg er endog villig til at acceptere, at Tom Mix kommer ridende forbi i samme nu, men at der i selv samme øjeblik også skulle være en person med et filmsapparat, som optager hele historien, det er mere, end jeg er villig til at tro på«.

Endelig husker jeg også Bohrs berømte teori om fordelingen ved at skyde i

selvforsvar fremfor at trække først, idet det kræver mere tid at træffe en beslutning af egen fri vilje end at reagere rent mekanisk. Jeg beskrev denne episode i et digt, som jeg bidrog med til »Journal of Jocular Physics« i 1935, en uofficiel publikation i anledning af Bohrs 50-års fødselsdag.

Wir baten mal Bohr ins Kino zu geh'n
Um dort »Den Sorte Rytter« zu seh'n.
Im Cowboy-Film schießt man viel
Und immer trifft der Held sein Ziel.
Betroffen der Bohr aus dem Kino kam
Und zu dieser Tatsache Stellung nahm.
Er schafft sofort eine Theorie,
Die uns erklärt warum und wie
Man in einem Lande, wo jedermann
Pistole trägt, dennoch leben kann.
Sind Seele und Gewissen rein,
So soll man gar nicht ängstlich sein,
Will ein Bösewicht den Revolver ziehn,
So zieht man und erschießt man ihn.
Ihm nimmt das Denken sehr viel Zeit,
Er ist nicht schnell zum Schuss bereit.
Jedoch, das simple Reagieren
Lässt Einen keine Zeit verlieren.
Man schießt mit Leichtigkeit und Schnelle,
Tot bleibt der Schurke auf der Stelle.
Wir naseweisen jungen Knaben
Den Bohrschen Satz bestritten haben,
Dass Einem so die Tugend nützt
Und die Natur die Unschuld schützt.
Und wir beschlossen zum »Strøget« zu gehn
Um dort zwei Pistolen und Blei zu erstehn.
Eine haben wir dem Bohr gegeben,
Der sollte schießen für sein Leben,
Der Bohr blieb aber unverdrossen
Und hat uns restlos abgeschossen.
Und die Moral von der Geschicht:
Bezweifle Bohrsche Weisheit nicht.

Dette er, som jeg sagde i begyndelsen, fordringsløse minder. Men moralen i historien, at man ikke skal drage Bohrs visdom i tvivl, gælder for vigtigere ting end skyderi mellem revolvermænd i en cowboyfilm.