

Fyrrerne og halvtredserne

Af Stefan Rozental

Min tilknytning til Universitetets Institut for Teoretisk Fysik daterer sig fra begyndelsen af 1938. I slutningen af tyverne og op til 1935 arbejdede jeg i Leipzig, hvor Heisenberg og Hund havde skabt et levende videnskabeligt centrum. Da det efter et tre-årigt ophold i mit hjemland, i Krakow, havde vist sig, at den politiske udvikling i Polen umuliggjorde en fortsat forbliven, fik jeg af Heisenberg det råd at tilbringe en tid i København, og det var også ham, der introducerede mig hos Niels Bohr. Dette råd reddede sandsynligvis mit liv, men derudover førte det mig ind i en kreds og i en virksomhed, der blev af afgørende betydning for hele min fremtid.

Instituttet så dengang ikke så lidt anderledes ud end nu og var betydeligt mindre. På den allerede da indviklede rumfordeling kunne man nemt se, at det havde været genstand for gentagne udvidelser. Denne udvikling, en slags formering ved knopskydning, fortsatte i årene efter krigen og førte til et noget uoverskueligt kompleks af bygninger, underjordiske gange og barakker, som en fremmed nemt løber vild i.

Instituttets form afspejler dets tilblivelseshistorie, der i sig selv er noget af et eventyr, når man betænker, at statens tilskud til den videnskabelige forskning på den tid kun var små, og at udviklingen af en institution var forbundet med et uendeligt slid med at skaffe de fornødne midler. Men hovedsagen var dog, at der lå en idé bag planerne, og inden for de snævre ydre rammer udfoldede der sig da også et liv og en virksomhed, hvis virkninger sporedes langt ude i verden, og som førte til en udvikling i fysikken, hvis mæge man kun ganske sjældent har været vidne til i videnskabens historie.

Den spæde begyndelse til denne udvikling blev lagt i Polyteknisk Læranstalts gamle bygning i Sølvgade. Bohr var i 1916 kommet hjem fra England, hvor han havde virket som lektor ved universitetet i Manchester, og havde overtaget et nyoprettet professorat i teoretisk fysik ved Københavns Universitet. Foruden Bohr og sekretæren Betty Schultz, som

siden da uden afbrydelse har virket i Instituttets tjeneste, var der kun een medarbejder, en ung hollandsk student, Hans Kramers. Alle tre delte et eneste værelse.

På det tidspunkt byggede atomteorien i videste omfang på de eksperimentelle oplysninger, som spektroskopien kunne give om det fra atomerne udsendte lys. Det var disse eksperimentelle resultater, teorien i første række skulle forklare, og de tjente da også som prøvesten for teorien. Bohr var fra begyndelsen klar over den befrugtende vekselvirkning mellem teori og eksperiment, og kort tid efter hans hjemkomst til Danmark opstod den tanke at skabe en institution, hvor teoretikere og eksperimentatorer kunne arbejde i nøjeste forbindelse med hinanden. Resultatet af dette intime samarbejde, der er fortsat gennem årene og stadig fortsætter, overgik alle forventninger og var måske overraskende for dem, der ikke havde gennemtænkt problemet så dybt, som Bohr gjorde det. For ham var det fra første færd åbenbart – og dette synspunkt blev han ved at betone gennem hele sit liv – at al fremskridt i videnskab skyldes samarbejde. Naturligvis var samarbejde tværs over landegrænserne indbefattet i dette billede, og Instituttet blev da også et centrum for et vidtomspændende internationalt samarbejde med tråde, der knytter det til mange andre centre i hele verden.

Det første hus, der blev indviet i 1921, er det, der idag står i midten af bygningskomplekset nærmest Blegdamsvejen. Det blev bygget på en grund, der blev anskaffet for midler indsamlet af en kreds af borgere, og der er noget symbolsk ved teksten på den indmurede tavle ved indgangen til Instituttet:

UNIVERSITETETS INSTITUT FOR TEORETISK FYSIK OPRETTEDES 1920 AF STATEN PAA EN GRUND TILVEJEBRAGT VED EN KREDS AF PRIVATE OG UDVIDEDES 1926 FOR MIDLER FRA INTERNATIONAL EDUCATION BOARD PAA EN GRUND SKÆNKET AF KØBENHAVNS KOMMUNE.

Den bærer vidnesbyrd ikke blot om Bohrs fremsynethed, men også om hans evne til at begejstre andre for sine planer, hvis berettigelse han selv var overbevist om.

Nogle år efter skænkede Københavns kommune den nabogrund, som omtales på mindetavlen, og her blev der både opført en bolig for bestyreren, der indtil da havde haft en lejlighed i hovedbygningens øverste etage og samtidig skaffet plads til en udvidelse af Instituttets eksperimentelle udrustning. På den anden side af hovedbygningen, hen mod Rigs-

hospitalet, opførtes i 1934 Universitetets Matematiske Institut med gennemgang til hovedbygningens auditorier og kældere. Dette var en konsekvent videreudvikling af den tanke, at sådanne discipliner som fysik og matematik, der kunne virke hånd i hånd og være til gensidig nytte, skulle placeres så nær ved hinanden, at den daglige kontakt var sikret. Desuden kom de to brødre Bohr, Niels og Harald – den sidste var bestyrer for Matematisk Institut – på denne måde til at virke under praktisk talt samme tag. Hvor meget det har betydet gennem alle år indtil Harald Bohrs pludselige død i 1951 kan vanskelig overvurderes. Det nære og smukke forhold mellem brødrene kommer med tydelighed til udtryk i et tidligere afsnit i denne bog. Ofte har jeg været vidne til, at Niels Bohr midt i en samtale, hvor man drøftede en eller anden vigtig afgørelse, pludselig forlod stuen med den bemærkning: »Jeg må lige tale med min bror« og vandrede over til Matematisk Institut. Eller også dukkede Harald Bohr op og fremlagde sit syn på sagen, medens han gik rundt i stuen med sin karakteristiske, lidt foroverbøjede holdning, med cigar i munden og begge hænder begravet i baglommerne.

Som allerede nævnt, var spektroskopiske undersøgelser i tyverne det fundament, atomteorien hvilede på. Der blev på et tidligt tidspunkt indrettet et spektroskopisk laboratorium, der var anbragt i et kælderlokale i gennemgangen til en lille værkstedsbygning, der befandt sig i baggården. Denne anbringelse var betinget af, at apparaterne skulle holdes på en så konstant temperatur som muligt, og her, lidt under jordoverfladen, var denne betingelse opfyldt.

Udbygningen af Instituttets eksperimentelle apparatur afspejlede nøje udviklingen inden for fysikken. Man anskaffede sådanne hjælpemidler, som på ethvert tidspunkt gjorde det muligt at følge aktivt med i de problemer, om hvilke interessen netop samlede sig. I trediverne begyndte man for alvor at trænge ind i spørgsmålet om atomkernens opbygning, og det eksperimentelle grundlag, man støttede sig på, var studiet af kunstigt frembragte atomkerneomdannelser. Til dette formål benyttede man alfa-partikler fra radioaktive stoffer. Alfa-partiklerne slynges ud fra disse stoffers atomkerner med store hastigheder, og når de rammer kerner i andre atomer, kan dette give anledning til omdannelser, der igen giver vigtige oplysninger om kernernes opbygning og egenskaber. Man får selvfølgelig flere oplysninger, hvis man varierer forsøgsbetingelserne med hensyn til de indfaldende partiklers karakter og hastighed, og det var naturligt, at

man begyndte at tænke på at fremstille anlæg, hvor man ved hjælp af stor elektrisk spænding kunne accelerere ladede partikler til ganske bestemte, veldefinerede hastigheder og bruge dem til at bombardere forskelligartede atomkerner med. Det første apparat af denne slags blev bygget i Cambridge i 1932, og allerede i 1935 fik også København et anlæg til at frembringe spændinger op til 1 million volt. Den store spænding kunne give anledning til gnister af anselig længde, og hallen, hvori apparaturet skulle anbringes på grunden Blegdamsvej 17, måtte derfor være så stor, at der ikke kunne ske gnistudladning til taget eller væggene.

I 1932 opdagede den engelske fysiker Chadwick neutronen, en partikel, som man hurtigt blev klar over dannede en integrerende del af atomkernerne. Den egenskab, at den var elektrisk neutral, gjorde den desuden særlig egnet til brug som projektil ved bombardement af atomkernerne. Her åbnedes en ny vej til at udvide vort eksperimentelle erfaringsområde, og mange steder greb man denne chance. Også det københavnske institut skulle snart få mulighed for at følge med i disse undersøgelser. I 1935 fejredes Niels Bohrs 50-års fødselsdag, og på initiativ af en kreds af hans venner, men navnlig takket være en udbredt forståelse for betydningen af hans forskning, indsamlede man tilstrækkelige midler til at erhverve 0.6 gram radium og overrække det til Bohr som gave på dagen. Når radium blandes med metallet beryllium, fremkalder de fra radiumkernerne udslyngede alfa-partikler en omdannelse i berylliumkernerne, hvorved der udsendes neutroner. Denne blanding, der altså virker som en neutronkilde, kunne benyttes til forsøg. Selv om 0.6 gram ikke lyder af så meget, måtte hele mængden fordeles i 6 enkelte portioner, hver indeholdende 0.1 gram radium. Strålingen var så stærk, at en kilde i umiddelbar nærhed af en levende organisme kunne forårsage farlige forbrændinger. Kilderne blev derfor monteret på lange pinde og altid transporteret med stor forsigtighed, idet man holdt præparatet så langt fra sig som muligt. For at undgå strålingens virkninger opbevarede man kilderne i en dyb brønd i et af rummene i kælderen.

Dette »brøndrum« spillede også på anden måde en betydningsfuld rolle i Instituttets liv. Her holdtes nemlig de årlige julefester. Brøndens låg tjente som bord, et juletræ stod i midten, og ved en beskeden servering af pølser og øl samledes hele personalet, fra chefen til den yngste lærling i værkstedet. Festens hovedbegivenhed var den tale, Niels Bohr plejede at holde og hvori han gjorde en slags status over det forløbne år. Denne skik

blev opretholdt i mange år, også efter krigen, men da Instituttet og dets medarbejdere voksede, blev den opgivet på grund af pladsforholdene.

De omtalte højspændingsapparater, der dannede udstyret i mange laboratorier verden over, var af tekniske grunde begrænset til nogle få millioner volt. Det kom derfor meget belejligt, at fysikerne i midten af trediverne fik et nyt og kraftigt middel i hænde til at accelerere ladede partikler til endnu højere energier. Apparatet, der fik navnet cyklotron, blev opfundet af den amerikanske fysiker Lawrence. De ladede partikler der løber i næsten cirkelrunde baner i et magnetfelt, accelereres af en forholdsvis lille spænding, men gennemløber denne spænding mange gange. Disse mange forholdsvis små påvirkninger resulterer i, at partiklen får en hastighed, som om den på en gang havde gennemløbet et stort spændingsfald, og dens bane vil se ud som en slags spiral, hvis ende ligger i magnetfeltets periferi. Her anbringes så de stoffer, man ønsker bombarderet med de hurtige atomprojektiler.

Instituttets cyklotron kom i gang i året 1938 som en af de første i Europa. Når dette lod sig gennemføre, skyldtes det et samspil af forskellige gunstige omstændigheder. Først og fremmest var det Bohrs evne til at overbevise andre om rigtigheden af en sag, han selv troede på. Thrige-fondet bevilgede midler til bygning af cyklotronen, og selve Thrige-fabrikkerne gik med interesse ind for opgaven at konstruere apparatets store magnet, der skulle opfylde særlige tekniske krav, en meget speciel opgave, som blev løst på fremragende måde. Det andet aktiv var Instituttets dygtige medarbejderstab. Og endelig viste det internationale samarbejde sig også her at bære frugt, idet en af Lawrence's medarbejdere, L. J. Laslett, der havde deltaget i opbygningen af den første cyklotron i Californien, kom til København, hvor han i et års tid kunne bistå de danske kolleger med sin erfaring. I dag er den københavnske cyklotron en af de mindste i verden, fordi acceleratorteknikken i mellemtiden har gjort enorme fremskridt, men den er stadig i brug og ved dens hjælp opnåedes mange smukke resultater.

Således så Instituttet ud i store træk, da jeg ankom dertil i 1938. Den spektroskopiske afdeling og højspændingsanlægget var i gang, og cyklotronen var ved at blive færdig. Der var endnu en side af den videnskabelige virksomhed, der ganske vist lå i et grænseområde mellem fysik og biologi, men alligevel dannede et vigtigt led i Instituttets daglige liv og arbejde. En forholdsvis ny, men hurtigt voksende afdeling under George de Hevesy

var beskæftiget med anvendelsen af kunstige radioaktive isotoper til udforskning af biologiske fænomener. Hevesys venskab med Bohr gik tilbage til årene, da de begge opholdt sig i Rutherfords laboratorium i Manchester. Senere kom Hevesy indbudt af Bohr til København og virkede her i årene 1920–26 og 1934–43, hvor han gennemførte en række betydningsfulde undersøgelser. Allerede på et tidligt tidspunkt havde han været inde på tanken om anvendelsen af »mærkede atomer«, d. v. s. isotoper, der, hvad kemiske egenskaber angår, er helt identiske med de sædvanligt forekommende, men som kan spores ved hjælp af deres fysiske egenskaber, f. eks. forskellen i massen eller den radioaktive stråling. En tid benyttedes deuterium (den tunge brintisotop), der indgår som bestanddel i det tunge vand. Men store perspektiver åbnedes, da det i 1933 lykkedes ved hjælp af atomkernedannelser at fremstille kunstige radioaktive isotoper. Niels Bohr var dybt interesseret i sådanne forsøg, der tillod at følge kemiske processer i levende organismer, og et af motiverne for bygningen af cyklotronen var netop ønsket om at kunne fremstille kunstige radioaktive isotoper på en mere effektiv og rationel måde end hidtil ved hjælp af neutronkilderne. I dag kan man få næsten ubegrænsede mængder af sådanne isotoper ved bestråling i reaktorer. Instituttet holdt et antal forsøgsdyr, fra kaniner og høns til frøer og hundestjler, men også medarbejderne fungerede engang imellem som forsøgsobjekter. Således drak Hevesy selv engang et helt glas tungt vand, vel nok den dyreste drink et menneske nogensinde havde indtaget. Vandet var imidlertid en gave fra producenten.

Endnu et punkt må nævnes, når billedet af Instituttet i disse år skal være fuldstændigt. Niels Bohr var medstifter og meget aktivt medlem af den i 1933 dannede Danske Komité til Støtte for Landflygtige Åndsarbejdere, hvor han, sammen med sin bror Harald, direktør for Seruminstituttet Thorvald Madsen, professor Aage Friis og højesteretssagfører Albert V. Jørgensen organiserede hjælp for de intellektuelle, der på grund af Hitlers forfølgelser måtte flygte fra Tyskland. Instituttet var stærkt engageret i denne aktivitet. Mange af de tyske fysikere, der på grund af omstændighederne måtte forlade hjem og arbejdsplads, fandt et første tilflugts- og arbejdssted i København. Begge brødrene Bohr lagde megen energi i denne vanskelige hjælpevirksomhed. Det gjaldt både om at skaffe muligheder for et midlertidigt ophold i Danmark, om senere at finde passende stillinger i et eller andet land og om de vanskeligheder, der dengang kunne opstå på grund af myndighedernes uvilje mod at give flygtninge til-

ladelse til indrejse og arbejde. Desværre er al korrespondance og andre dokumenter, som kunne give et billede af dette omfattende arbejde, blevet brændt straks efter Danmarks besættelse i 1940.

Diskussionerne ved kollokvierne og foredrag, og ikke mindst ved frokost og eftermiddagste – medarbejdernes antal var ikke større end at alle kunne få plads omkring et stort bord – kredsede på denne tid omkring problemet om atomkernens opbygning. Den af Bohr fremsatte væske-dråbemodell åbnede vejen til forståelse af mange af de nyopdagede egenskaber hos atomkernerne. Som altid foregik disse samtaler i en atmosfære, hvor alvor og spøg supplerede hinanden på en harmonisk måde. Dertil bidrog ikke mindst Frisch's halvt humoristiske tegninger, han var i øvrigt også storleverandør af karikaturer.

Alt imens intensivt arbejde pågik på Institutet, samledes tunge skyer over Europa. Østrig og Czekoslovakiet blev okkuperet af Hitler, og for Bohr, hvis bedømmelse af den politiske udvikling var præget af sjældent klarsyn, var der ingen tvivl om, hvor det bar hen. I efteråret 1938 fandt igen en af de sædvanlige årlige sammenkomster sted, hvor gamle medarbejdere mødtes for på uformel måde at drøfte problemerne og gennem diskussion og kritik at søge belæring. Men denne gang kom kun ganske få, og stemningen var meget trykket. Nye grupper videnskabsmænd var i vanskeligheder. Lise Meitner, født i Wien og østrigsk statsborger, måtte efter Tysklands anneksion af Østrig forlade sin stilling ved Kaiser-Wilhelm-Institutet i Berlin og rejste til Holland. Herfra kom hun over København til Stockholm, der i en årrække skulle blive hendes nye hjem. Udviklingen i Italien tvang en række fremragende fysikere til at gå i landflygtighed, og flere af dem lagde vejen over København. I efteråret 1938 kom Fermi fra Rom på et kort besøg til København, og ved denne lejlighed lovede Bohr ham at give ham besked, så snart han underhånden fik bekræftelse på den forestående tildeling af Nobelprisen. Under påskud af, at de alle ønskede at overvære overrækkelsen af prisen i Stockholm i december, kunne hele familien Fermi så undslippe til Amerika.

Den dramatiske udvikling i atomkernefysikken i forbindelse med opdagelsen af uranfissionen og den rolle, som det københavnske institut kom til at spille ved tolkningen af dette fænomen, omtales andetsteds i bogen. Om mulighederne for fremstilling af atombomber talte Niels Bohr i et foredrag holdt i Selskabet for Naturlærens Udbredelse i december 1939 og offentliggjort i Fysisk Tidsskrift i 1941, hvor hele problemet er klart afgrænset,

både med anvendelsen af den almindelige, i naturen forekommende blanding af uranisotoper og med benyttelse af rene isotoper. Om den sidste tanke sagde han: »Med de nuværende tekniske Hjælpemidler er det dog udelukket at renfremstille den sjældne Uranisotop i saa store Mængder, at de omhandlede Kædeprocesser kan realiseres.« Det viste sig også, at der krævedes en indsats af dimensioner aldrig før kendt i industriens historie og kun mulig som led i intensiv krigsanstrengelse til at renfremstille de nødvendige mængder af rene isotoper.

Den 1. september 1939 marcherede tyske tropper ind i Polen, den 3. september fulgte den engelske og franske krigserklæring. Nogle dage efter krigens begyndelse blev Institutet involveret i en samfundsopgave af noget usædvanlig karakter. Med erfaringerne fra første verdenskrig i erindring, kunne man ikke udelukke mulighederne for en gaskrig, og på ansvarligt hold her i landet gjorde man sig tanker om, hvordan man i tilfælde af gasangreb bedst kunne organisere hjælpen til befolkningen. En af dem, der udviste den største aktivitet i denne sag, var kirurgen, professor Chievitz. Hans plan gik ud på at forsyne alle landets hospitaler med apparater til behandling af gasforgiftede ved tilførsel af en strøm af ilt gennem næsen. Ingen fabrik ville imidlertid påtage sig en hurtig levering af sådanne »næskatetere«, og Chievitz henvendte sig derfor til sin nære ven Niels Bohr om råd og hjælp. Denne tilbød da, at Institutet ville fremstille det ønskede antal næskatetere, ganske vist i en noget primitiv udførelse, men til gengæld i løbet af ganske kort tid.

Alle Instituttets medarbejdere, inklusive teoretikerne, trak nu i kittel, og i de følgende dage udfoldede der sig en aktivitet efter bedste samlebåndsprincip. Efter en uges tid lå over 6000 katetere med tilbehør indpakket i papkasser og kunne afgå til landets hospitaler. Heldigvis kom de aldrig til anvendelse.

Til trods for de store vanskeligheder, den uvante isolation og det stærke nervepres man levede under, var tiden under krigen arbejdsmæssig set en forholdsvis god periode. Dette skyldes først og fremmest Niels Bohrs energi og evne til at finde interessante problemer, hvis behandling lå inden for Instituttets muligheder, men også den fantasi, med hvilken han fandt på udveje til at løse de af krigen skabte vanskeligheder. Den følelige mangel på materialer, først og fremmest metaller, blev afhjulpet af Carlsberg bryggerierne, der lånte Institutet en større mængde metal af deres lager. Da USA var kommet med i krigen, ophørte naturligvis udbeta-

lingen af de løbende tilskud fra Rockefellerfondet som var afgørende for Instituttets eksistens. Her var det igen Carlsbergfondet, der efter Bohrs anmodning hjalp ved at lægge beløbene ud til senere afregning med Rockefellerfondet. De blev også refunderet efter krigen.

Instituttets eksperimentelle udstyr kunne trods tidernes ugunst udvides. I den ene ende af den hal, der rummer højspændingsaggregatet, fandt man plads til en højspændingsgenerator af Van de Graaff-typen til en spænding af mellem 2 og 2.5 millioner volt. Gnisterne fra en sådan spænding kan være betydelig længere end fra den ældre generator, og maskinen ville derfor normalt kræve en større hal med større afstande til vægge og loft. Når generatoren anbringes i en tank med luft under ca. 7 atmosfærers tryk, kan gnistafstanden reduceres til en syvendedel med den deraf følgende betydelige pladsbesparelse. Opgaven var imidlertid ikke helt nem at løse. Trykluktsbeholderen blev fremstillet af Helsingør Skibsværft i en tid med mangel på kul og metal, og under opbygningen af selve acceleratoren måtte man anvende forhåndenværende dele, der ofte efter monteringen viste sig som ikke egnede, således at hele arbejdet måtte gøres om.

Det andet vigtige hjælpemiddel, der i disse år indlemmedes i Instituttets udrustning, var en isotopseparator bygget efter en ny metode. Apparatet, der benyttedes den dag i dag, blev senere i lignende form opstillet på flere laboratorier i udlandet.

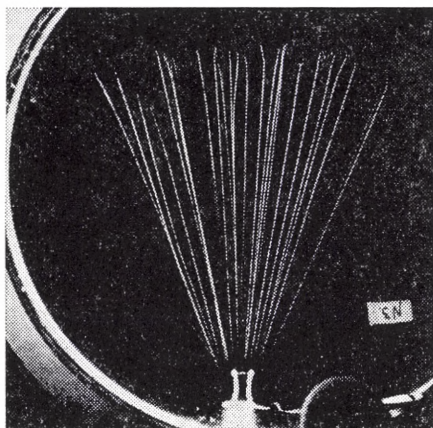
Selv med alle disse apparater har Instituttets eksperimentelle udrustning altid været meget beskednen, sammenlignet med tilsvarende institutioners andetsteds. Når der alligevel kunne opnås resultater af betydning, lå det i, at opgaverne – selv om de måtte være tilpasset de forhåndenværende muligheder – berørte centrale problemer. Den nære kontakt mellem eksperimentalfysikerne og teoretikerne spillede en væsentlig rolle, men først og fremmest var det Bohr, der med klarsyn og intuition så de enkle sammenhænge der, hvor andre følte sig stillet over for et virvar af data og resultater. Teorien for uranets fission og den rolle, de to uraniso-toper spiller i fissionen, var typiske eksempler på den måde, hvorpå han kunne skære igennem problemerne.

Hertil hører også de resultater, der blev opnået i krigens første år, under næsten total isolation fra omverdenen, på basis af de på Instituttet optagne tågekammerbilleder af fission.

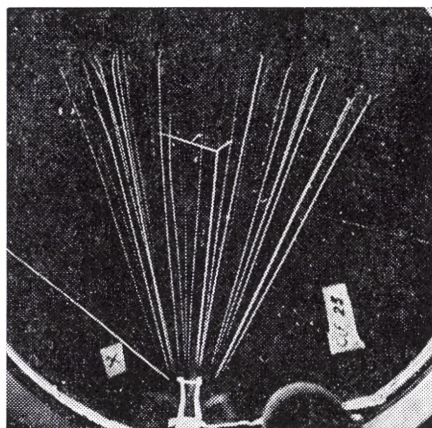
Et tågekammer er en anordning, hvori de atomare partiklers baner kan gøres synlige ved at overmættet vanddamp i en lukket beholder fortættes

til dråber langs den af partiklen gennemløbne bane. Sådanne spor, der i princippet minder om dem, jetjagerne danner under deres flyvning i luftens høje lag, kan fotograferes gennem beholderens glaslåg. Anbringer man noget uran på et folie i tågekammeret, og bombarderes præparatet med neutroner, vil man engang imellem iagttage to fra foliet udgående spor af de to fragmenter, urankernen splittes op i. Man skal tage mange billeder for at være heldig at få et billede af fænomenet, og det koster derfor megen tid at samle et nogenlunde omfattende materiale.

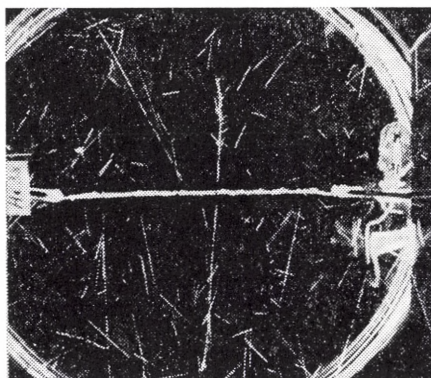
Det var overraskende fotografier, man fik ved disse forsøg. De lignede



Baner af alfa-partikler



En alfa-partikel støder sammen med en atomkerne



Baner af de to fragmenter, der slynges ud ved fission af en urankerne

(Tågekammerbilleder optaget af J. K. Bøggild)

ikke nogen af de hidtil kendte billeder af f. eks. alfa-partikler udsendt fra radioaktive kerner. Alfa-partiklernes baner er temmelig retlinede, og først helt til slut, når partiklen har mistet det meste af sin hastighed, kan de få et lille knæk. En sjælden gang når alfa-partiklen støder sammen med en kerne af luftarten, eller når den giver anledning til en kerneomdannelse, ser man to retlinede baner udgå fra dette punkt. Helt anderledes forholder det sig med fissionsfragmenterne. Deres baner er mere eller mindre krumme – særlig stærkt krummede når kammerets luftart består af tunge atomer – og desuden ser man et antal små grene, der udgår fra banens forskellige dele. På de billeder, hvor man kan se begge fragmenters baner, er det tydeligt, at de er af forskellig længde, hvilket er forståeligt på grund af den forskellige energi, hvormed de to dele slynges fra hinanden i spaltningsøjeblikket. Det varede ikke længe, inden mystikken omkring de mærkelige billeder blev hævet ved en enkel forklaring givet af Bohr. Alfa-partiklerne støder fortrinsvis sammen med gasatomernes lette elektroner, hvilket ikke påvirker banens retning føleligt. Kun de sjældne sammenstød med atomkernerne giver en større ændring af banens retning. De tunge og energirige fissionsfragmenter vil imidlertid undergå mange kernesammenstød, der giver anledning til de før omtalte grene; ofte kan grenene ikke ses, men de mange små knæk summerer sig op til den iagttagne runding af banen. En lille 2-sides artikel i det amerikanske tidsskrift »Physical Review« gav en meddelelse om disse synspunkter med bebudelse af en mere indgående bearbejdelse af hele problemet i en senere afhandling i Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Meddelelser. Med sin sædvanlige optimisme regnede Bohr med, at den detaljerede fremstilling kunne blive færdig i løbet af nogle måneder, og for at lette citeringen af den, reserverede han et bestemt nummer i Meddelelserne. Men afhandlingen blev ikke publiceret førend flere år efter krigen, således at Meddelelsernes bind 18 bærer den mærkelige årstalsbetegnelse 1940–48, medens bind 19 er dateret 1941–42!

I slutningen af marts og begyndelsen af april 1940 var Bohr i Norge, hvor han bl. a. holdt et foredrag om atomkernernes omdannelser. Aftenen før sin hjemrejse var han til middag hos kong Haakon og fortalte bag-efter om den trykkede stemning, der herskede i norske regeringskredse, som forudså det kommende tyske angreb. Den 8. april rejste Bohr hjem og ankom til København den 9. om morgenen, samme dag som tyskernes flyvemaskiner drønedede over København.

Det var karakteristisk for Niels Bohr, at noget af det første, han foretog sig, var at kontakte universitetets rektor og andre danske myndigheder for at beskytte de medarbejdere på Institutet, som tyskerne kunne tænkes at ville udsætte for forfølgelse. I lang tid lykkedes det ham også at holde arbejdet gående, selv om det gærede under overfladen og begivenhederne på dramatisk måde lagde beslag på tid, kræfter og nerver. Medarbejderstaben skrumpede ind: ingen udenlandske gæster kunne komme, og de få, der var tilbage, forlod efterhånden landet. Men først og fremmest var det presset fra verdensbegivenhederne, der lagde sig tungt over sindene. Hvor Bohr end opholdt sig – hjemme, på Institutet eller hos venner – hørte han hver eneste radioavis, både herfra og fra BBC. Den almindelige krigssituation og det, der skete i de nærmeste omgivelser, beskæftigede tankerne og gav anledning til lange samtaler og spekulationer over krigens gang.

I februar 1940 rejste Léon Rosenfeld, der i mange år havde samarbejdet med Bohr, til Belgien, og nogen tid efter spurgte Niels Bohr mig, om jeg ville hjælpe ham i hans arbejde. Dette blev en afgørende ændring i min tilværelse og indledningen til en lang og lykkelig tid med nær tilknytning til Niels Bohrs arbejde.

Der er ofte, ikke mindst i denne bog, blevet fortalt og skrevet om Bohrs særprægede måde at arbejde på. For en udenforstående kunne den synes mærkelig, men lærte man den nærmere at kende, indså man, at den var i fuldstændig overensstemmelse med hans almindelige indstilling. Der foreligger – bortset fra personlige breve og korte optegnelser – kun få manuskripter fra Bohrs egen hånd. Han tænkte altid bedst, når han ikke skrev selv, men dikterede. Der findes tekster skrevet af hans mor, af hans bror, hustru, børn, svigerbørn og talrige medarbejdere og maskinskrevet af sekretærerne. Men desuden var det et behov for ham, at der var nogen til stede, som han kunne tale til og diskutere problemerne med. Denne levende resonansbund var for Bohr en nødvendighed, et middel til at gennemprøve argumenternes bærekraft, og han var uhyre lydør over for enhver bemærkning af kritisk art, ja ligefrem opfordrede til en sådan kritik. Ofte var diskussionen et middel til at finde frem til den bedst mulige formulering af en sætning. Enhver bemærkning om ordvalget greb han med begærlighed som en kærkommen anledning til at foretage en ændring af teksten, så tankerne kom frem med større klarhed. Dette var også tilfældet, når det drejede sig om breve, selv angående

mindre betydelige spørgsmål. Bohr hadede at gøre ulejlighed, men opdagede han i en maskinskrevet renskrift af et brev en skrivefejl, der ikke kunne rettes ved radering, blev han som oftest meget glad: »For så kan vi være bekendt at rette andre steder også«. Hans stående udtryk var: »Lad os nu få det skrevet på maskine, så har vi noget at rette i«. Manuskripter var i det hele taget »noget man kan rette i«. De, der læser Bohrs afhandlinger, gør sig næppe helt klart, i hvilket omfang de var resultatet af en uafbrudt, sej kamp med stoffet og en sammenbidt vilje til at forbedre indholdet, ligegyldig hvor mange anstrengelser og hvor megen tid det skulle koste.

Der fortælles en anekdote, der går ud på, at det ikke var muligt at spille skak med Bohr, for – som man sagde – hver gang en af spillerne gjorde et træk, der kunne udnyttes til fordel for modstanderen, satte Bohr alle brikkerne i udgangsstilling for »at gøre det bedre«. Anekdoten er måske slet ikke sand, men i Bohrs ånd må det nok være tilladt at fortælle den; han elskede en god historie og mente, at en sand historie ikke behøver at være sand. Han morede sig over det fine ordspil, hvor det første »sand« benyttes i betydningen »rigtig god«. I denne sammenhæng plejede han at citere en tysk kollega, der skal have sagt: »Aber mein lieber Herr, bei der Wiedergabe einer wahren Geschichte soll man sich nicht allzu sehr von den Zufälligkeiten der Wirklichkeit beeinflussen lassen«. (Min herre, når man gengiver en sand historie, skal man ikke lade sig påvirke alt for meget af virkelighedens tilfældigheder).

Det kunne ikke undgås, at man somme tider – navnlig i begyndelsen – i sit stille sind betvivlede, om det nu var værd at lægge så meget arbejde i en tekst, når læseren måske slet ikke ville lægge mærke til de ofte hårfine nuancer. Men man lærte hurtigt, at kun når en tekst var i den grad gennemarbejdet og gennemtænkt, ville den – uanset den fremtidige udvikling – beholde sin værdi. Sætningerne kunne være lange og tunge, men det var fordi forudsætningerne og betingelserne for indholdets rigtighed var omhyggeligt formuleret. Diskussionerne om en sætnings, ja et enkelt ords, betydning eller nuance kunne danne udgangspunkt for en større udredning, der somme tider førte langt bort fra det oprindelige emne, men nåede tilbage til dette med det resultat, at tanken var blevet afklaret. Jeg husker et tilfælde, hvor vi efter en anstrengende eftermiddag var kørt fast. Der var en sætning, der ikke ville makke ret, hvordan man end vendte og drejede den. Da man var træt og ikke kunne komme videre, besluttede

man at »sove på det«. Næste morgen blev jeg modtaget af en glad og veloplagt Bohr, der endnu inden han nåede at sige goddag, udbrød: »Nu har jeg det, vi tilføjer »however« i begyndelsen af sætningen«. Denne oplevelse har jeg ofte måttet tænke på, når jeg havde vanskeligheder ved skriftlig formulering af mine tanker og kæmpede med en genstridig tekst. Jeg glemmer heller aldrig den belæring jeg har fået af Bohrs definition af en ekspert som en mand, der af egen smertelig erfaring har lært en lille bitte smule om nogle af de allergroveste fejl man kan begå på et nok så snævert område.

Bohr havde den opfattelse, at indhold og form danner en uadskillelig enhed, og at der ikke kan skelnes mellem detaljer og helhed. Ofte citerede han de islandske sagahelte, der vandrede i fjeldene for at »samle ord og tanker«. Denne indstilling kom tydeligst frem, når det drejede sig om at skrive om emner af erkendelsesteoretisk eller i det hele taget af mere almindelig karakter. Et sådant tilfælde opstod et års tid efter besættelsen, da Bohr blev opfordret til at skrive forordet til et flerbindsværk om »Danmarks Kultur ved Aaret 1940«. Under indtrykket af de tyske sejre var man i mange kredse bange for udviklingen og følte, at det var påkrævet at gøre en slags status over Danmarks kulturelle stade, sådan som det tegnede sig ved besættelsen.

Bohr sagde ja til opfordringen, men han gik i gang med arbejdet uden at være helt klar over, hvordan han ville gribe emnet an og på en halv snes sider sammenfatte de træk, der måtte anses for at være karakteristiske for dansk kultur. Det blev en slidsom, men betagende tid, hvor tankerne efterhånden groede op, ofte ad mærkelige veje, med udgangspunkt i en lille bemærkning eller idé. Her var det, at Bohr mere end nogensinde pålagde sig den formelle tvang, at de enkelte afsnit skulle være lige lange, og at hvert skulle behandle sin afsluttede tanke. Derved blev man, sagde han, nødt til at arbejde mere koncentreret med indholdet for at tilfredsstille formens særlige karakter, på samme måde som digterne (i hvert fald før i tiden) krævede, at der skulle være rim og rytme i deres digte. I et digt, sagde Bohr, kan tankerne ofte udtrykkes bedre end i almindeligt sprog, fordi digtets strenge opbygning tvinger forfatteren til at arbejde mere ihærdigt med stoffet.

I de små to måneder udarbejdelsen af den 9 sider lange artikel stod på, plejede jeg at komme til Carlsberg om morgenen og gå derfra sent om aftenen. Artiklens indhold og form var som et levende væsen, som kunne

følges fra den spæde begyndelse, hvor man endnu næppe anede, hvilken vej udviklingen ville gå, som voksede, ændrede karakter og hele tiden sugede næring fra de mest forskellige kilder. Ofte diskuterede man længe et ord, betydningen af det ene eller det andet udtryk, og kom derved til at gøre sig meningen helt klar. Det var Danmarks stilling som et lille land, med gammel tradition, men åbent for alle strømninger udefra, der blev artiklens ledemotiv. Bohr citerede med betagelse H. C. Andersens digt: I Danmark er jeg født, der har jeg hjemme, og fremhævede den fine pointe, der lå i brugen af ordet »fra« i den følgende linie: »Derfra min verden går«; den giver netop den stemning, som ligger i bundethed med traditionen og åbenheden over for det nye.

Mange gange rykkede bogens udgiver for manuskriptet, men det kom ikke ud af huset, førend det var gennemgået i de mindste detaljer. Ofte blev Harald Bohr eller andre venner tilkaldt i tekstens forskellige udviklingsstadier for at ytre deres mening. Da manuskriptet omsider var gået til trykning, tog det endnu syv korrekturer, inden det – i en igen helt forvandlet skikkelse – så dagens lys.

Helt til sin død bevarede Bohr sin rentud fænomenale arbejdsevne. Selv de yngre medarbejdere havde ofte vanskeligt ved at vise samme udholdenhed. Blev begge parter for alvor trætte, gik man en lille rundtur i Carlsbergboligens store have. Eller også forsvandt Bohr pludselig med ordene: »Jeg kommer straks tilbage, jeg skal lige sige noget til min kone«. Ofte havde man ham mistænkt for, at det ikke var noget umiddelbart hastende, der skulle meddeles, det var blot trangen til hos hende at hente styrke og inspiration til fortsat arbejde.

En meget karakteristisk egenskab hos Bohr var hans beskedenhed. Der var mennesker der troede, at denne beskedenhed blot var en slags koketteri, men ingen opfattelse kunne være mere fejlagtig. Denne holdning var nemlig dybest set en logisk følge af hans almindelige indstilling til livet. Gang på gang gav han udtryk for, at det et enkelt menneske kan udrette kun kan være et beskedent bidrag, hvad enten det drejer sig om udviklingen inden for videnskaben eller på andre områder. Fremskridt er betinget af samarbejde mellem mange mennesker, der stræber mod et fælles mål. Jeg tror endda, at denne beskedenhed påvirkede hans måde at tale på, når han holdt foredrag, hvor han sænkede stemmen ved vigtige ord, navnlig når de havde med hans egen indsats at gøre. Ved et møde af Instituttets gamle medarbejdere der afholdtes i København 1951 holdt Niels

Bohr et 2-timers retrospektivt foredrag om atomfysikkens udvikling, hvor han fremhævede mange videnskabsmænds indsats, men uden at nævne sig selv.

Bohr var æresdoktor ved mange universiteter og højere læreanstalter rundt om i verden og medlem af talrige akademier. Mange videnskabelige og andre udmærkelser blev tildelt ham i tidernes løb. Ydre tegn på hædersbevisninger lagde han imidlertid ikke stor vægt på, men han skattede højt den venlighed, de var udtryk for.

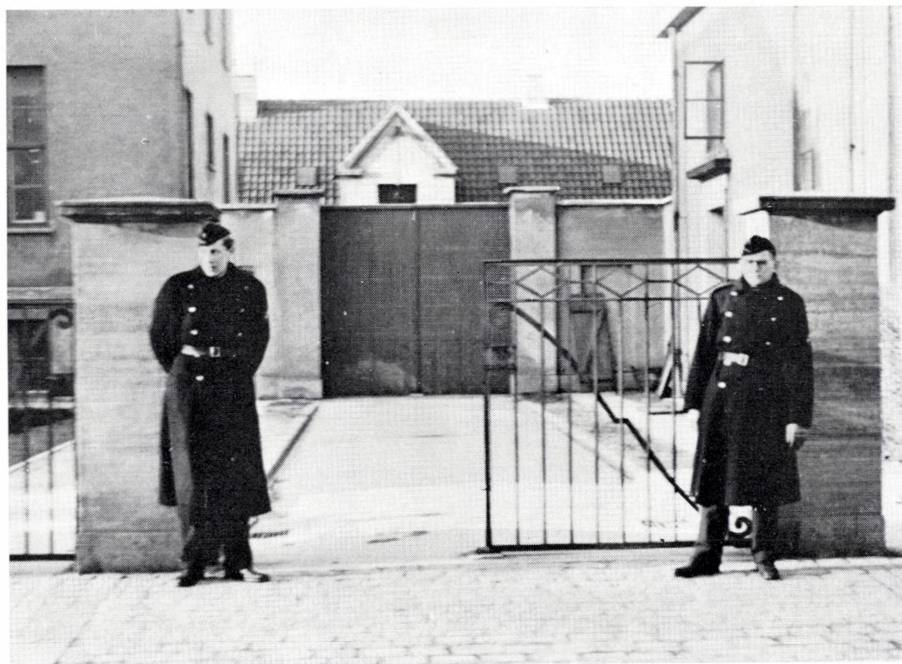
Bohr var dog klar over, at den fremtrædende stilling, han kom til at indtage både inden for videnskaben og i det offentlige liv, gjorde, at man tillagde hans ytringer og domme stor betydning, og han var derfor meget forsigtig med udadtil at give skarpe udtryk for kritik. Klassisk er historien om samtalen mellem en dansk fysiker og en bedrøvet udenlandsk gæst, der mente at have holdt et dårligt foredrag. På spørgsmålet om, hvorfor han troede det, svarede han: »Jo, Bohr sagde bagefter, at det havde været meget, meget interessant«. Et andet af Bohrs yndlingsudtryk, når en foredragsholder havde fremsat tvivlsomme påstande, og Bohr ville glatte ud efter et kritisk diskussionsindlæg, var: »Vi er mere enige, end De tror«. Da Bohr engang i en diskussion for at mildne indtrykket af en påfølgende kritik begyndte med at rose sin modpart, afbrød hans gode ven Ehrenfest ham med den sidenhen berømte sætning: »Herr Bohr, fangen Sie gleich mit dem Aber an« (begynd straks med »men«).

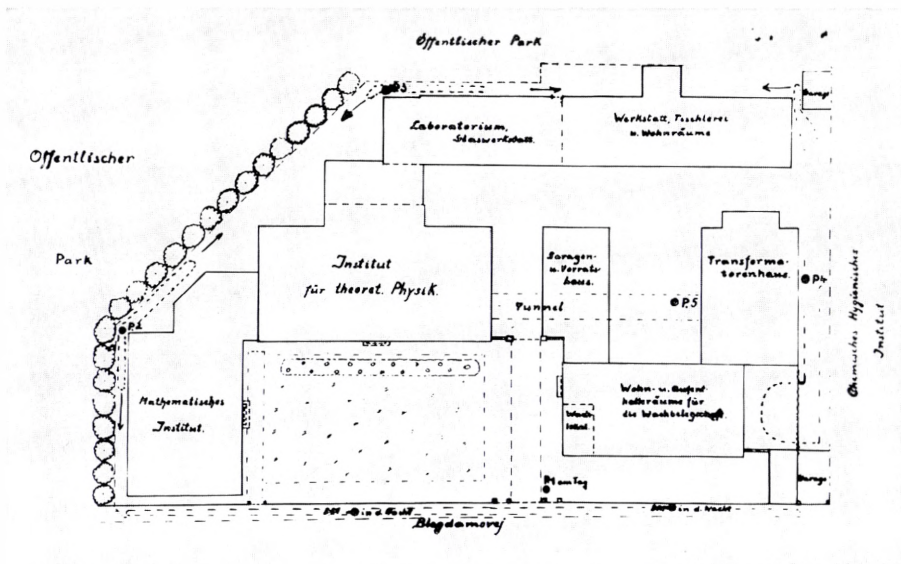
Argumentets magt var for Bohr det vigtigste. På samme måde som man gennem en omhyggelig diskussion måtte kunne finde frem til, hvad der var den rigtige løsning af et fysisk problem, måtte det også være muligt at nå frem til en sådan erkendelse på andre områder. En logisk nødvendighed måtte kunne gøres klar for enhver. Og lykkedes det ikke, lå fejlen i, at argumenterne ikke havde fået en tilfredsstillende formulering. »Nu tror jeg, jeg har fundet en ganske god måde at sige det på«, kunne han kommentere en samtale, ført med tredje person. Denne tillid til argumenternes betydning gjorde, at han hadede at give ordre. Enhver sag burde gennemdiskuteres til bunds, således at alle kunne overbevises og være enige. En lille selvoplevet episode er meget karakteristisk i denne henseende. Bohr drøftede et mindre, praktisk spørgsmål med Instituttets inspektør og mig, hvor vi to havde en anden mening end han selv. Efter at samtalen havde varet længe og ikke bragt en overensstemmelse til veje, talte Bohr med hver enkelt af os på tomandshånd. Men da det heller ikke



Instituttet holdtes besat af tysk militær i to måneder i 1943-44. Her ses en tysk soldat på vagt foran indgangen

Efter frigivelsen i februar 1944 blev de tyske vagtposter erstattet med mænd fra Civilbeskyttelseskorpset (de såkaldte CB-ere)





Planen over de tyske vagtposters rondring omkring Institutet angivet ved de stiplede linier

Kopenhagen, den 3. Februar 1944.

U e b e r g a b e v e r h a n d l u n g .

Am heutigen Tage - 16.30 Uhr - wurde das Universitetets Institut for Teoretisk Fysik, Kopenhagen, Blegdamsvej 15 mit allen Røumene und Gerøetene fuer den Røktor der Universitet Kopenhagen an die Herren

Professor Christian Dr. M ø l l e r und
 Professor Dr. J. C. J a c o b s e n

ordnungsgemess uebergeben.

Spøter restgestellte Møngel sind mit dem Dagsmøhus (Herrn Dr. Wøsche) zu regeln.

r i c h t i g

uebergeløent:

uebernommen:

Christian Dr. Møller
Lph. J. H.
N. Møller
Christian Dr. J. C. Jacobsen

C. Møller

Dokument udførdiget ved Institutets frigøvelse

på denne måde lykkedes at opnå det ønskede resultat, udbrød han med en næsten fortvivlet stemme: »Ja, men er du ikke *lidt* enig med mig?« For at komplettere historien kan det tilføjes, at Bohr engang efter mange måneders forløb, da hele sagen forlængst havde fundet en tilfredsstillende løsning, og vi faktisk havde glemt den, helt uopfordret kom tilbage til den for at sige os, at vi havde haft ret.

I årene 1940–43 gik arbejdet videre med en mere omfattende fremstilling af det tidligere omtalte spørgsmål om ladede partiklers gennemgang gennem stoffer. Der blev skrevet og kasseret, rettet og omskrevet; der blev foretaget udregninger, som senere igen blev erstattet af simple, anskuelige argumenter. Efterhånden var det vanskeligt at holde rede på de mange papirer, de blev sorteret og gemt i mange mapper, af hvilke den digreste var en med påskriften »spildindsamling«. Om afhandlingens videre dramatiske skæbne skal der berettes længere nede.

Krigens gang fulgtes af os alle, først med den dybeste bekymring; senere, da lykken var ved at vende sig – navnlig efter Stalingrad og El Alamein – virkede den ustandselige diskrepans mellem forhåbningernes hurtige flugt og realiteternes langsommelighed uhyre opslidende. Og gang på gang meldte spørgsmålet sig, om det alligevel skulle vise sig muligt at fremstille atomvåben, og i så fald, om det skulle lykkes Hitler at komme de allierede i forkøbet og derved afslutte krigen med en tysk sejr. Alt dette omtales i det efterfølgende afsnit, hvori det også nævnes, hvorledes de sparsomme oplysninger, der sivede ud fra Tyskland, måtte virke foruroligende og opskræmmende.

Foruden bekymringerne angående den verdenspolitiske situation manglede det ikke på sorger og besværligheder af personlig karakter. Der herskede hos de tyske besættelsesmyndigheder ingen tvivl om Bohrs uforsonlige indstilling til nazismen, og de forsøgte også på forskellig måde at stille fælder, der skulle gøre det nemmere at ramme ham.

Nogle af disse forsøg var plumpe og kunne omgående afsløres. Andre provokationsforsøg var snedigere og mindre gennemskuelige og blev udført af folk med store skuespillerevner. Selvom alle sådanne forsøg mislykkedes, øgedes faren for Bohrs personlige sikkerhed. Bruddet mellem de tyske myndigheder og den danske regering den 29. august 1943 indledte definitivt en periode af lovløshed, terror og forfølgelser.

Det var i midten af september, at Bohr tilkaldte mig for at meddele, at han ad to forskellige veje var blevet informeret om, at tyskerne havde

planer om at internere alle såkaldte uønskede udlændinge, og at tiden var kommet for mig til at søge at komme over til Sverige. Sammen med den advarsel, der var kommet fra modstandsbevægelsens kredse, fik jeg anvist kontakter til en gruppe, der kunne hjælpe med »rejsen«. Der gik nogle dage med forhandlinger, og jeg mødte så for at tage afsked på Carlsberg. På bordet i den lille stue bag Pompeji lå penge, som Bohr havde hentet i banken for det tilfælde, jeg skulle få brug for dem. Under stadig vandren rundt om bordet holdt han en lille tale. Krigen kunne nu ikke vare mere end måske et halvt års tid, sagde Bohr, det kunne derfor heller ikke vare længe, inden vi sås igen. Samtidig fik jeg hovedeksemplaret af hans afhandling om gennemgang af ladede partikler for at bringe det i sikkerhed. Senere indrømmede Bohr, at han, til trods for sine optimistiske ord, var overbevist om, at han ville blive arresteret og sendt til Tyskland.

Et par dage senere kunne jeg i en aftalt kode meddele telefonisk, at jeg skulle af sted næste dags aften. Det lykkedes sammen med nogle få andre ligestillede at komme over Øresund, men mappen, der bl. a. indeholdt Bohrs manuskript, blev i nattens mørke og under den almindelige forvirring liggende på stranden, da robåden startede fra strandbredden i Vedbæk. Dagen efter kom nogle af modstandsgruppens medlemmer for at udlette sporene efter den natlige afskibning; de fandt også mappen og sendte den over til Sverige nogle dage senere med en anden flygtning. Men her forsvinder sporene efter den, og trods ihærdige efterforskninger er det aldrig lykkedes at finde den.

Fra Landskrona, hvor vi landede, blev vi af det svenske politi sendt til Stockholm, og her mødte jeg straks Oskar Klein, der var ivrig efter at høre nyheder fra København, og ligesom andre svenske kolleger var dybt bekymret for Bohrs skæbne. Men allerede nogle dage efter min ankomst blev jeg en morgen ringet op af Klein, der i dunkle vendinger bad mig komme omgående. Da han mødte mig på stationen i Mörby, sagde han blot: »Bohr er her«. Få minutter efter mødtes vi i Kleins hus, men under helt andre omstændigheder end dem, Bohr havde tænkt sig, da han en uge forinden på Carlsberg sagde til mig, at vi nok snart skulle ses igen. Hans første spørgsmål gjaldt afhandlingen, og derefter hørte jeg beretningen om familiens pludselige flugt.

Som omtalt i næste afsnit fik Bohr den 29. september ad flere veje meddelelse om, at tyskerne havde besluttet at arrestere ham og hans familie i forbindelse med den forestående deportation af de danske jøder.

I løbet af dagen lykkedes det at træffe de nødvendige arrangementer, således at han endnu samme nat, ledsaget af sin hustru, broderen Harald og en del af dennes familie kunne komme over til Sverige. Sønnerne skulle tage over på egen hånd, og Margrethe Bohr besluttede derfor at vente på deres ankomst i Sydsverige, medens Niels Bohr selv omgående rejste til Stockholm.

Bohr ankom til Limhamn om morgenen den 30. september, og gennem rektor ved Lunds Universitet, professor Löfstedt, kom han i forbindelse med den svenske udenrigsminister Günther. Han fortsatte straks til Stockholm og havde endnu samme aften en samtale med statssekretær i udenrigsdepartementet Boheman (senere svensk ambassadør i USA). Bohr var optaget af den idé, at hvis den svenske regering foretog en passende demarche hos den tyske regering, kunne det muligvis redde de danske jøder. Boheman kunne fortælle, at man gennem den svenske gesandt i Berlin allerede havde foretaget en henvendelse til den tyske regering i anledning af rygterne om en forestående aktion mod jøderne i Danmark og gjort opmærksom på, at hvis et sådant skridt blev foretaget, ville det udløse en stærk harme hos den svenske befolkning. Det tyske udenrigsministeriums svar på henvendelsen var beroligende og gik ud på, at det kun drejede sig om rygter udspremt i København af Gestapo for at skræmme den danske befolkning. Boheman tilføjede dog, at han ikke selv troede på denne forklaring, og at han med bekymring så fremtiden i møde.

Den 2. oktober kom meddelelsen om den aktion, der aftenen i forvejen var blevet sat i gang mod jøderne i Danmark. Mange af dem var blevet arresteret og bragt ombord på skibe, der lå i Københavns havn og som skulle føre dem til Tyskland. Bohr opsøgte omgående den svenske udenrigsminister Günther og havde en samtale med ham. Ministeren fortalte, at man fra svensk side allerede havde tilbudt den tyske regering at modtage de danske jøder og internere dem i Sverige, så længe krigen varede. Da skibene med de fangne kunne afsejle til Tyskland når som helst, foreslog Bohr, at man under disse omstændigheder skulle henstille til tyskerne at omdirigere disse skibe til svenske havne. Udenrigsministeren erklærede sig indforstået med tanken, men da sagen hastede, udtalte Bohr ved et besøg hos prinsesse Ingeborg (Kong Christian X's søster) ønsket om at blive modtaget af den svenske konge. Audiensen, i hvilken også den danske gesandt Kruse deltog, fandt sted samme eftermiddag. Under denne samtale fortalte kong Gustaf, at den svenske regering allerede engang

tidligere havde forsøgt en lignende henvendelse til tyskerne, dengang besættelsesmagten var i færd med at deportere jøderne fra Norge. Den svenske henvendelse var imidlertid blevet afvist som uberettiget indblanding i indre tyske forhold, der samtidig røbede mangel på forståelse for nationalsocialismens høje idealer. Bohr indvendte, at situationen i mellemtiden på grund af de allierede sejre havde ændret sig på afgørende måde og foreslog, at den svenske regerings tilbud om at modtage de danske jøder skulle fremsættes offentligt. Kongen lovede at tale omgående med udenrigsministeren herom, men fremhævede de store vanskeligheder ved den foreslåede fremgangsmåde. På en direkte anmodning fra Bohr lovede han også at overveje mulighederne for en personlig henvendelse til Hitler. Nogle timer senere fik Bohr en meddelelse fra slottet om, at en offentlig tilkendegivelse angående den svenske regerings tilbud ville blive udsendt samme aften. Som bekendt blev forslaget også denne gang afslået af tyskerne. Det lattede dog betydeligt den vanskelige opgave at bringe de mange flygtninge over Øresund, at man fra svensk side gennem særlige radiomeddelelser officielt understregede villigheden til at tage imod flygtninge, og at man begyndte at sende svenske fartøjer til territorialfarvandets grænse for at optage flygtningene fra danske både. Det var også efter Bohrs henstilling, at politiet ved kysten fik ordre til ikke længere at udspørge de flygtende om, på hvilken måde og ved hvis hjælp de var kommet over, idet sådanne afhøringer kunne få farlige konsekvenser.

Det kan tilføjes, at Bohr af direktøren for Malmbolaget, som opretholdt den for den tyske krigsførelse vigtige eksport af nordsvensk malm til Tyskland, fik at vide, at Malmbolaget var indstillet på helt at afbryde denne eksport, hvis den svenske regering besluttede at anbefale et sådant skridt. På daværende tidspunkt anså regeringen det imidlertid for altfor farligt at standse leverancerne.

Under sit ophold i Stockholm var Bohr under stadig bevogtning både af svensk politi og danske officerer. Det vrirmede på denne tid med tyske agenter i byen – det tyske gesandtskab havde endda officielt flere hundrede medarbejdere – og et attentat på hans person kunne ikke anses for udelukket. Man fik også besked om at være forsigtig med hvad man sagde i telefonen, og når man ringede til det sted, hvor Bohr boede (først hos Oskar Klein, derefter hos legationsråd Torp-Pedersen), skulle man spørge efter ham under et dækningsnavn; når Bohr kom til telefonen, sagde han imidlertid som oftest: »Det er Bohr«. Den tidligere af engelske fysikere frem-

sendte indbydelse om at komme til England (se næste bidrag) blev gen- taget, og en nat i oktober fløj Bohr til England med et Mosquito-fly. Aage Bohr fulgte efter sin far en uges tid senere, medens resten af familien opholdt sig i Sverige indtil slutningen af krigen.

Jeg selv arbejdede i de kommende atten måneder hos Oskar Klein ved Institut för matematisk fysik ved Stockholms Högskola. Den eneste forbindelse, vi havde med Niels Bohr, var gennem breve, der afleveredes til legationsråd Torp-Pedersen på den danske legation uden nærmere adresse. Heller ikke de breve, der ankom fra Niels Bohr, gav nogen oplysning om, hvor han befandt sig, eller hvad han foretog sig. Kun engang imellem sendte han forespørgsler, som blev viderebefordret til København, og som tydede på, at han stadig var interesseret i uranfissionen og i oplysninger om, hvad der foregik i Tyskland på dette område. Forskellige historier er blevet fortalt om dramatiske begivenheder, som f. eks. uds muglingen fra København af et manuskript, indeholdende »atombombens hemmeligheder«. I virkeligheden drejede det sig om et gennemslag af det i denne sammenhæng helt uskyldige arbejde om ladede partiklers gennemgang gennem stofferne, hvis original var gået tabt under min flugt til Sverige og som efter anmodning fra Klein blev sendt til Stockholm ved det svenske udenrigsministeriums hjælp.

En anden »spændende« historie beretter om en flaske tungt vand, der stod gemt i København, camoufleret som håreleksir, og som skulle være af afgørende betydning for atomvåbenprojektet. Også her var virkeligheden meget mere beskeden. I Van de Graaff maskinen arbejdede man dengang med accelerationen af deutroner og anbragte til dette formål en lille mængde tungt vand i acceleratorens ionkilde. Da man efter nogle måneders forløb havde opbrugt det vand, der fandtes i kilden, kom man på Instituttet i tanke om, at Bohr endnu ejede noget tungt vand, som han havde fået som gave fra Norge, men man kunne ikke finde det. Jeg fik en forespørgsel fra København og svarede da, hvor flasken – der var uden etiket – befandt sig. Mere var der ikke om den historie.

Ikke alle nyheder fra København var af samme harmløse karakter. En morgen i december ankom to af Instituttets unge medarbejdere til Stockholm og bragte meddelelsen om, at Instituttet var blevet besat af tyskerne. Det var sket en tidlig morgen, hvor en afdeling militærpoliti marcherede ind på Instituttet og bortførte de i huset boende mandlige medarbejdere, fysikeren Jørgen Bøggild og laboratoriemesteren Holger Olsen, medens

sekretær Betty Schultz, der også havde sin bolig på Instituttet, gik fri. Det mærkelige var, at de to medarbejdere i hele den tid de blev holdt i Vestre Fængsel ikke betragtedes som arresterede og derfor kunne modtage besøg uden særlig tilladelse, hvad der selvfølgelig blev gjort udstrakt brug af.

Efter krigen blev ved afhøringer i Nürnberg de nærmere omstændigheder omkring Bohrs planlagte arrestation og Instituttets besættelse opklaret. Bohrs skulle egentlig have været taget til fange og bragt til Tyskland allerede kort efter 29. august, men arrestordren blev ikke effektueret på grund af interne tyske kompetencestridigheder, og det blev besluttet at udsætte aktionen til den påtænkte deportation af jøderne. Tyskerne regnede med, at en arrestordre mod Bohr i den store forvirring ville vække mindre opsigt. Besættelsen af Instituttet fandt sted på foranledning af et i København boende gestapomedlem, der på denne måde ville indlægge sig fortjeneste hos sine foresatte. Det synes endda ikke at have været klart, hvad man ønskede at gøre med Instituttet. En tid gik der rygter om at arbejdet påtænkte videreført under ledelse af tyske fysikere – hvilket Instituttets stab svarede på ved at gå under jorden – eller om cyklotronen og de andre store apparater skulle demonteres og flyttes til et sted i Tyskland. Begge planer må være blevet opgivet som uigennemførlige. Til alt held kom en østrigsk kollega, Süß, gennem København. Han blev informeret om situationen og bragte denne oplysning med tilbage til Tyskland. Dette foranledigede Heisenberg til at starte en redningsaktion. Han lod sig delegere til København for at »undersøge«, om Instituttet havde arbejdet for de allierede, således som det var nævnt i begrundelsen for beslaglæggelsen. Som planlagt gav undersøgelsen et negativt resultat, og da Heisenberg meget snedigt lod sig ledsage af en fysiker, der havde høj rang i nazistpartiet, var der banet vej for en formel begrundelse for frigivelse. Der skulle dog endnu en række forhandlinger til, inden Instituttet i de første dage af februar 1944 blev frigivet, uden at det havde lidt anden overlast, end at der var forsvundet enkelte fotografiapparater fra laboratoriet og en del private ejendele, som medarbejderne opbevarede i deres arbejdsværelser.

Medens Heisenbergs redningsaktion og disse forhandlinger stod på i København, oplevede vi i Stockholm en periode med særlige sindsbevægelser. Af den tyske besættelse af Instituttet drog modstandsbevægelsen den i sig selv logiske slutning, at det måtte være af stor betydning for tyskernes militære potentiel, og fra denne opfattelse var der kun et skridt

til beslutningen om at sprænge Institutet i luften. Gennem kloakkanalerne blev Institutet undermineret, og planen ville sikkert være blevet gennemført, hvis ikke professor Chievitz, der meget aktivt tog del i modstandskampen, havde fået nys om den. Han fik initiativtagerne overtalt til at vente, indtil der var indhentet en udtalelse fra Bohr om, hvorvidt en sprængning af Institutet var påkrævet. Der blev sendt bud derom til Stockholm, hvorfra vi straks ad hurtigste vej lod det gå videre til Bohr på hans ukendte opholdssted. Og så ventede vi i spænding på svaret. Det kom imidlertid ikke, og vi blev mere og mere ængstelige for, at modstandsgruppen til sidst ville tabe tålmodigheden. Ængstelsen blev endnu større, da en ingeniør, der helt legalt kom på forretningsrejse fra København til Stockholm, medbragte en meddelelse om, hvor minerne befandt sig, for det tilfælde at modstandsfolkene, der havde lagt dem, skulle blive arresteret eller dræbt i kamp. Hvad vi ikke vidste var, at svaret var kommet direkte til København udenom Stockholm, da man åbenbart havde været bange for at forsinke det.

De allieredes heldigt gennemførte landgang i Italien og senere hen invasionen i Normandiet viste med al ønskelig tydelighed, at krigen nu i realiteten var afgjort, men det var svært at se, hvor længe den endnu kunne trække ud. Særlig foruroligende var det, at tyskerne stadig, ikke mindst i deres henvendelser til den svenske regering, hentydede til nye våben, der på en afgørende måde skulle vende krigslykken og skaffe dem sejren. Og dertil kom den dybe bekymring man nærrede for kolleger og venner i Danmark, hvis stilling under den stadig voksende terror blev mere og mere vanskelig. Omsider kom dog våbenstilstanden i Europa, og de danske flygtninge kunne vende hjem fra Sverige.

Tre måneder efter Tysklands kapitulation kastedes atombomben over Hiroshima den 9. august 1945, og den 11. august læste man i Times i London en artikel af Niels Bohr under titlen »Science and Civilization«. Han var i mellemtiden – som medlem af den britiske gruppe, der under krigen deltog i arbejdet i Los Alamos laboratoriet i USA – kommet tilbage til England, hvortil Margrethe Bohr også var ankommet fra København. Det var klart, at artiklen, der offentliggjordes kun to dage efter atombombens sprængning, må have været resultatet af tanker, som Bohr havde gjort sig i lange tider. Det var det første vidnesbyrd om, hvad det var, han havde virket for under krigen. Indholdet blev med forskellige modifikationer gentaget i artikler trykt både i Danmark og i udlandet i tiden derefter.

I slutningen af august kom ægteparret Bohr tilbage til Danmark. Flaget vajede i solskin over Instituttets bygning, da Bohr – som sædvanlig på cykel – svingede ind på gårdspladsen og selv dybt bevæget blev modtaget af de ligeså bevægede medarbejdere ved en lille sammenkomst på Instituttets tegnesal. Det var ikke nemt i ord at give udtryk for følelserne. Nu var det sket, man hele tiden havde håbet, men ikke turdet tro på. Og som symbol på, at Institutet endelig havde fået sin chef tilbage, fik Bohr overrakt de nye nøgler til huset.

Halvanden måned senere kunne man fejre Niels Bohrs 60-års fødselsdag. Den blev præget af den glæde, der herskede både på Institutet og i vide kredse over at have ham hjemme igen. En storstilet indsamling – senere gentaget ved 70-årsdagen – førte til oprettelsen af et særligt Niels Bohr-Fond. Om aftenen drog studerende ved de højere læreanstalter i fakkeltog til æresboligen, fra hvis trappe Bohr holdt en inspireret tale til de unge. Også Institutet ønskede at fejre dagen og gjorde det på sin måde ved et møde om formiddagen. Niels Bohr skal have været meget ulykkelig ved tanken om denne sammenkomst, som han frygtede ville få en højtidelig karakter, men han klarede tydeligt op, da det viste sig, at det meste af programmet var præget af spøgefulde indfald. Naturligvis var der i dagens anledning også udkommet hefte nr. 2 af »Journal of Jocular Physics«, hvormed man i 1935 var begyndt at fejre de runde fødselsdage. Kun ganske få gæster var i stand til at komme fra udlandet; det var endnu for tæt op ad krigen og svært at få de nødvendige rejsetilladelser, men desto mere glædede man sig over gensynet.

Niels Bohr kom fra USA med et stærkt indtryk af de nye muligheder, der havde åbnet sig for den fysiske forskning og for dens anvendelse til samfundets vel. De hemmeligheder angående atomvåbnenes konstruktion, som han var blevet delagtiggjort i under krigen, har han hverken dengang eller på noget senere tidspunkt talt om, selv om mange oplysninger efterhånden var blevet offentligt eje. Men han medbragte den i 1945 publicerede amerikanske rapport, der i store træk gjorde rede for kernevåbnenes tilblivelse, en rapport, som man på Institutet studerede med let forståelig interesse, og han indvilligede i at holde et foredrag i Ingeniørforeningen. Han holdt sig dog meget nøje til, hvad der var offentliggjort. Foredraget blev imidlertid slået op af pressen som en sensation. Et af de store blade bragte Bohrs foredrag på fremtrædende plads med en kæmpestor overskrift »Professor Bohr røber Atombombens Hemmelighed«, og

overskriften blev omgående udsendt i verden af nyhedsbureauerne. Denne publicitet skulle volde Bohr og Institutet mange vanskeligheder og ubehageligheder.

Hele spørgsmålet om atomenergiens industrielle udnyttelse lå på dette tidspunkt meget uklart, ikke mindst i de lande, der som Danmark ikke havde adgang til de nødvendige spaltelige råstoffer. For mange så det ud, som om der under disse omstændigheder ikke var meget man kunne foretage sig, men Bohr var klar over, at situationen ville ændre sig inden for en overskuelig årrække. For Danmark, der ikke selv er i besiddelse af naturlige energiressourcer, måtte spørgsmålet være af vital betydning. Og derfor burde man, mente Bohr, i tide forberede sig på en sådan ændring og de muligheder, som fremtiden ville åbne. Man måtte i hvert fald hurtigst muligt skabe betingelser for at uddanne tilstrækkelig mange fysikere og ingeniører, således at landet, når tiden var inde, kunne disponere over en gruppe kvalificerede videnskabsmænd og teknikere, der var i stand til at tage opgaven op. Denne fremsynede tanke viste sig at være rigtig, og Danmark kunne da også, da mulighederne åbnede sig, gå effektivt ind i arbejdet. I et andet bidrag i bogen fortælles om dannelsen i 1955 af Atomenergi-kommissionen og forsøgsanlægget på Risø. Det må ikke glemmes, at grunden til denne udvikling blev lagt allerede i 1946, da Bohr henvendte sig til regeringen med en ansøgning, hvori han gjorde rede for de ovenfor skitserede tanker og henstillede, at der straks blev givet en bevilling til udvidelse af Institutet for at skabe denne arbejds- og uddannelsesplads for de mange, der ville blive brug for på et senere tidspunkt.

I de følgende år lagde arbejdet med Institutets udvidelse beslag på en stor del af Bohrs energi og virksomhed. Statens bevillinger dækkede omkring halvdelen af det nødvendige beløb, og resten blev hovedsagelig stillet til rådighed af Carlsberg- og Thrige-fondet. Den lave værkstedsbygning erstattedes af en femetages laboratoriebygning, de underjordiske lokaler udvidedes til at omfatte hele terrænet, og derudover blev der på en af Københavns kommune udlånt grund bygget en lang hal. Denne kom bl. a. til at rumme cyklotronen, som efter flere rekonstruktioner udviklede en så kraftig stråling, at den ikke længere kunne forblive på det hidtidige sted, men måtte anbringes bag tykke betonmure. Også de andre store apparater, derunder højspændingsanlægget og isotopseparatoren fik en bedre anbringelse. Ved siden af den under krigen byggede Van de Graaff-generator, der blev flyttet til den anden ende af højspændingshallen, rejstes der nu en

ny trykbeholder til 11 atmosfærers tryk indeholdende en ny og stærkere generator til 4.5 millioner volt.

Her lærte jeg Bohr at kende fra en helt ny side, som den praktiske organisator og bygherre. Intet blev overladt til tilfældighederne, hver enkelt-
hed blev gennemdiskuteret. »Der kan ikke trækkes en skillelinje mellem de store linjer og detaljerne, alt er lige vigtigt for helheden«. Drøftelserne blev ført helt til bunds, ethvert forslag blev taget op til diskussion. Det kunne ske, at man den ene dag var kommet frem til helt afgørende argumenter til fordel for en vis løsning, og næste dag, når man mødtes igen efter at have »sovet på det«, oplevede man, at Bohr i nattens løb var blevet klar over, at løsningen alligevel ikke var så god, som den oprindeligt så ud til. Men, som han sagde, »man kan ikke gennemprøve et forslags bærekraft, uden at man går ind for det med fuld begejstring«.

Et meget afgørende synspunkt for ham var kravet om symmetri, en indstilling, der også var retningsgivende i hans videnskabelige værk. Og når han efter mange overvejelser nåede frem til en plan, der syntes at tiltale ham, kunne han med et smil tilføje: »Se, hvor det bliver pænt, men det er jo også symmetrisk«. Han fulgte med den allerstørste interesse ikke bare udviklingen af planerne, men også selve udførelsen, og han benyttede enhver lejlighed til at klatre op ad stilladserne for at se, hvordan arbejdet skred frem. Arkitekterne og ingeniørerne fik somme tider grå hår i hovedet, når planerne blev lavet om og om igen, men de måtte altid indrømme, at det endte med væsentlige forbedringer. Bohr følte dér den samme glæde ved at se, hvordan noget nyt skabtes, som når han så et fysisk apparat blive til, og han tænkte allerede på de mulige anvendelser i fremtiden.

Opdagelsen af den ved uranspaltning frigivne, enorme energi havde også andre konsekvenser, og – som det er beskrevet i følgende bidrag – havde Bohr allerede i USA under krigen gjort sig sine tanker om, hvorledes dette fremskridt kunne udnyttes til menneskehedens vel i stedet for at medføre en katastrofe for vor civilisation. Det var ikke lykkedes ham at finde gehør for sine ideer hos de ansvarlige statsmænd og bekymringen derover tyngede hans sind. Han fortalte i fortrolighed om de samtaler, han under krigen havde ført med statsmændene, og viste de memoranda han havde rettet til præsident Roosevelt, og han benyttede enhver lejlighed til at virke for, hvad han anså som den eneste mulige logiske løsning af det dilemma, verden var kommet i. Det var karakteristisk for ham, at han aldrig gav op, men efter hver ny skuffelse straks begyndte at tænke på hvilket nyt skridt

der nu kunne foretages. En række artikler, som Bohr offentliggjorde ved forskellige lejligheder, giver ganske vist et klart billede af hans tanker, men historien om hans bestræbelser under og efter krigen blev først fortalt i 1950 gennem udsendelsen af det Aabne Brev til De Forenede Nationer.

Bohr var kommet hjem fra Amerika efter endnu et forsøg på at overtale de amerikanske statsmænd, og han anså nu tiden for moden til at appellere til offentligheden. Han medbragte fra USA et »næsten færdigt« udkast til det åbne brev, men der gik endnu flere uger med omredigering og nedskrivning af samtidig den danske og engelske tekst. Engang imellem var det vanskeligt at finde et engelsk ord, der helt dækkede indholdet af det danske udtryk. Det betød da, mente Bohr, at den danske formulering ikke var klar nok, og den blev så ændret.

Da det var vigtigt, at brevet ikke fandt vej til pressen, førend det var afleveret i De Forenede Nationers sekretariat, måtte der iagttages den største diskretion, og arbejdet foregik i et afsides liggende værelse. På samme klokkeslet, hvor originalen af brevet blev afleveret i De Forenede Nationers sekretariat, blev dets indhold offentliggjort ved en pressekonference på Carlsberg. Desværre vakte brevet ikke straks den opmærksomhed i offentligheden, som det fortjente, og Korea-krigen, der udbrød en måned senere, stillede Bohrs henvendelse i skygge. Først i dag viser det sig med al tydelighed, hvor klart Bohr forudså udviklingen, og man begynder nu langsomt at følge de veje til løsning af konflikterne, som han allerede for tyve år siden var inde på.

Ved sin hjemkomst i 1945 medbragte Bohr manuskriptet til afhandlingen om ladede partiklers gennemgang gennem stofferne. Han havde i den mellemliggende tid tænkt meget over problemerne og ønskede nu at omarbejde afhandlingen for at uddybe visse sider af teorien. Der skulle gå endnu over to år, inden afhandlingen forelå trykt. I dette arbejde genoptog Bohr et emne, som han havde interesseret sig for lige siden sin ungdom, idet han allerede i 1915 havde publiceret en grundlæggende afhandling herom. De nye eksperimentelle resultater, der var opnået i mellemtiden, derunder de tidligere omtalte forsøg over fissionsfragmenternes bremsning gav et materiale, der tillod at afrunde og supplere det teoretiske billede til en sammenhængende og altomfattende helhed. I 1954 udgav han i samarbejde med J. Lindhard som en slags supplement en nøjere udredning af den måde, hvorpå hurtigt bevægede atomer mister og igen indfanger elektroner.

Med vågen interesse fulgte Bohr udviklingen på alle fysikkens områder. Ved kollokvier og diskussioner så det sommetider ud, som om han ikke fulgte med i, hvad der blev sagt, men tænkte på noget andet. Dette indtryk ændredes, når Bohr efter foredraget tog del i diskussionen og straks slog ned på de centrale problemer og de væsentlige punkter. Ofte var foredraget for ham en inspiration til at følge linjen videre og udvikle de mulige konsekvenser. I mange år fangedes hans interesse af de teoretiske problemer omkring supraledningen, denne mærkelige egenskab hos stofferne, hvorved de mister praktisk talt hele den elektriske modstand, når de afkøles til meget lave temperaturer, der kun ligger lidt over det absolutte nulpunkt ($\div 273^\circ$). Dog publicerede han aldrig disse tanker, fordi han endnu ikke anså dem for helt modne og afklarede.

Men den største del af sin tid og sine kræfter anvendte Bohr på det problem, der havde optaget ham gennem hele livet, nemlig spørgsmålet om menneskets stilling som »iagttager af den natur, det selv er en del af«. Dette udtryk, som han atter og atter benytter i sine skrifter, antyder allerede den vilkårlighed i grænsedragningen mellem iagttager og det iagttagne objekt, som med så stor tydelighed viste sin betydning inden for atomfysikken. Og mange steder citerer han den kinesiske talemåde, hvorefter »vi alle er både tilskuere og skuespillere i livets drama«. Det var især denne formulering, der skulle give læseren eller tilhøreren et indtryk af den vekselvirkning mellem undersøgelsens objekt og det man vil kalde for måleinstrument, hvad enten det drejer sig om teknisk apparatur eller en menneskelig iagttager. Ved enhver iagttagelse sker der en vekselvirkning mellem objekt og måleinstrument. I den klassiske fysik var det en stiltiende antagelse, at denne vekselvirkning, i hvert fald i princippet, kunne gøres så lille som man ønskede det, og den kunne da blive helt forsvindende i forhold til de virkninger, man havde at gøre med i det studerede fænomen. Bærer man sig fornuftigt ad, d. v. s. anvender metoder, hvor vekselvirkningen mellem objekt og måleapparat er tilstrækkelig lille, vil en gentagelse af forsøget give det samme resultat. I denne forstand taler man om en kausal beskrivelse og om objekternes opførsel uafhængig af iagttagelsesmidlerne.

Anderledes er det i atomfysikken, hvor objekterne og de virkninger, der er tale om, er så små, at de er sammenlignelige med Plancks virkningskvantum, der er den mindst mulige endelige enhed af virkning. Enhver iagttagelse involverer en vekselvirkning med måleinstrumenterne, og

da denne vekselvirkning aldrig kan være mindre end et enkelt kvant, ser man, at den må spille en væsentlig rolle i iagttagelsesproblemet, og at man kan få forskellige måleresultater ved gentagelse af et bestemt forsøg. Der kan derfor ved forsøg med atomare objekter kun angives sandsynligheder for de forskellige udfald af forsøget.

Spørgsmålet behandles mere indgående i andre afsnit i bogen, og læseren vil der få et stærkt indtryk af, hvor dybt disse spørgsmål optog Bohr, og forhåbentlig også indtryk af, hvorledes det er lykkedes ham at give en sammenhængende og logisk løsning af iagttagelsesproblemet, således som det på dramatisk måde optræder i atomteorien og faktisk også – omend mere indirekte – på mange andre områder af vor erkendelse. At følge udviklingen af Bohrs ideer på nærmeste hold var en enestående intellektuel og kunstnerisk oplevelse.

I den periode, jeg hjalp Bohr, var jeg vidne til flere højdepunkter i hans arbejde med erkendelsesteoretiske problemer. Han holdt på opfordring en række foredrag om disse emner, ofte med den faste beslutning senere at publicere indholdet. De fleste gange gennemførte han imidlertid ikke denne plan, fordi en skreven tekst kræver en helt anderledes gennemarbejdet formulering end det talte ord. Ikke altid var det mangel på tid, der rejste de afgørende hindringer, men lige så ofte ønsket om at få visse punkter bedre afklaret, hvilket igen udløste en kædereaktion af nye overvejelser og spekulationer. I ét tilfælde lykkedes det dog at fuldføre en større og vigtig publikation: dels kom impulsen gennem en ydre anledning, med opgivet fast termin, dels drejede det sig om en historisk redegørelse. Resultatet blev en af de klareste og pædagogisk bedst gennemførte fremstillinger, Bohr nogensinde har givet af atomfysikkens erkendelsesteoretiske problemer.

I 1949 fyldte Einstein 70, og i denne anledning påtænkte man at udgive et særligt bind i en amerikansk serie »Living Philosophers«. Da Bohr blev spurgt, om han ville bidrage til en bog om Einstein, sagde han straks ja. Han var en stor beundrer af Einstein, hvis indsats i fysikken han værdsatte højt, og det havde været en stor sorg for ham, at det ikke var lykkedes at overbevise Einstein om bærekraften af komplementaritetssynspunktet, når det gjaldt at fjerne de tilsyneladende paradokser i kvantefysikken. Tværtimod prøvede Einstein gang på gang at modbevise Bohrs argumenter gennem sindrigt udspekulerede tankeforsøg, og lige så mange gange kunne Bohr gendrive Einsteins indvendinger. Bohr fik da den idé at

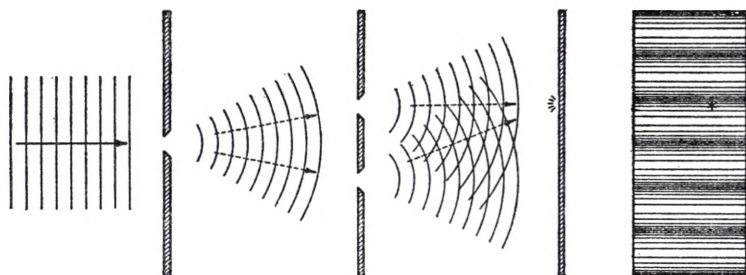
give en sammenhængende fremstilling af disse diskussioner, der havde strakt sig over en periode af 25 år, fordi han på denne måde kunne samle og imødegå de indvendinger, som også fra anden side rejstes under anvendelse af argumenter, der fulgte Einsteins linie.

Bohr gav sit tilsagn, medens han var på et gæsteophold i USA. De kommende måneder gik med hektisk arbejde med artiklen. Den sidste frist nærmede sig, blev overskredet, og udgiveren bombarderede Bohr med breve og telegrammer. Alt i alt tog udarbejdelsen to år.

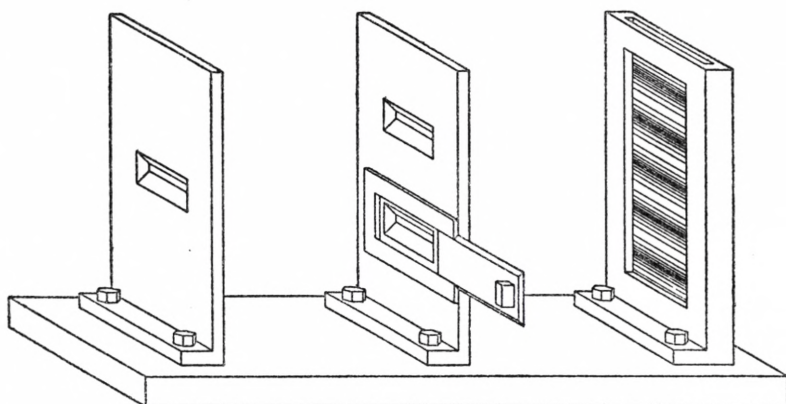
I de i artiklen omtalte tankeeksperimenter benyttede Bohr sig ofte af tegninger af apparatopstillinger. Først blev selve forsøgets princip skitseret med lette streger. Selv om det ved alle disse forsøg kun drejede sig om tankeeksperimenter og ikke om sådanne, der skulle eller kunne udføres i praksis, var det vigtigt at fremhæve de enkelte apparatdeles anseelige masse og deres faste forbindelse med hinanden. Apparatet blev derfor i anden omgang tegnet på en måde, der tillod at se pladernes tykkelse, de massive skruer, der holdt delene på plads på et tungt og solidt underlag, urenes opbygning af tandhjul osv.

Bohr gjorde meget ud af en skelnen mellem de to slags tegninger, og før et foredrag kunne han ofre megen tid og omhu på fremstillingen af de »tykke« tegninger på tavlen. Det samme gælder illustrationerne til artiklen i Einstein-festskriftet. Netop fordi det drejede sig om tænkte eksperimenter, kunne man her give fantasien et vist spillerum i fremstillingen af de tekniske detaljer (se figurerne og forklaringen på s. 245 ff.).

Men først og fremmest var det diskussionerne om selve indholdet, der var det spændende. I artiklens afsluttende afsnit siger Bohr: »... under udarbejdelsen af denne beretning har jeg så at sige diskuteret med Einstein



Lys eller elektroner, der passerer gennem spalterne i de to første skærme, danner et interferensbillede på en fotografisk plade på den tredje skærm. Yderst til højre pladen set forfra



Nærmere udførelse af forsøget. For at fiksere spalternes position i forhold til pladen er skærmene skruet fast til en solid grundplade. Den ene af spalterne kan lukkes med en skyder

hele tiden, selv når jeg er kommet ind på emner, der kunne synes fjernt fra de specielle problemer, som drøftedes ved vore møder«. Og faktisk blev han ved at fortælle om begivenhederne og samtalerne, alt imens han oplevede dem påny. Ved at høre på Bohr blev man selv fascineret i den grad, at man så sceneriet for sig, hørte samtalerne, og selv om man i forvejen kendte det videre forløb, ventede man i spænding på at få fortalt, hvordan det nu var gået ved den næste diskussion.

Af foredragene, der blev holdt på denne tid, må fremhæves det såkaldte Steno-foredrag i 1949, arrangeret af Medicinsk Selskab. Betingelsen for at holde et sådant foredrag var, at teksten blev publiceret. Her varede det otte år, inden foredraget udkom på tryk med en bemærkning »udarbejdet 1957 efter Steno-forelæsning ... 1949«. Faktisk var teksten fuldstændig ændret, navnlig fordi Bohrs ideer på den tid var ved at gennemgå en udvikling, hvis resultater han ikke ønskede at foregribe.

Ved dette og lignende foredrag var det en vanskelighed, at det stof der skulle gennemgås i løbet af en time eller to var altfor omfattende. Foredragene tenderede mod at blive længere og længere, og alligevel ikke tilstrækkelig udførlige til at tilhørerne var i stand til at gøre sig fortrolige med emnet. Som regel opdagede Bohr, at tiden var løbet fra ham, uden at han var kommet igennem stoffet. Selv om han ved at bede om »kun fem minutter til« kunne få forlænget taletiden med flere gange fem mi-

nutter, og derefter tilføjede et og andet i diskussionen, var heller ikke dette nok til at han kunne føle, at argumentationen var gennemført på alle væsentlige punkter.

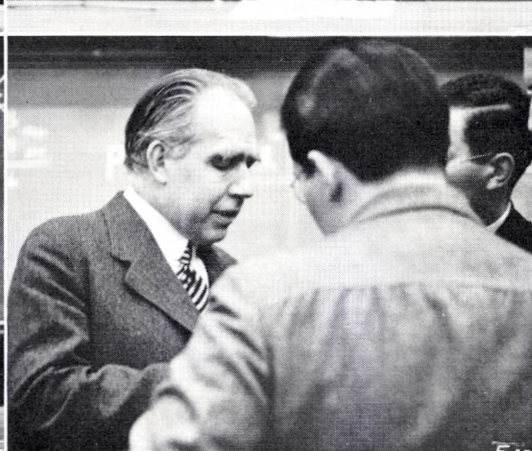
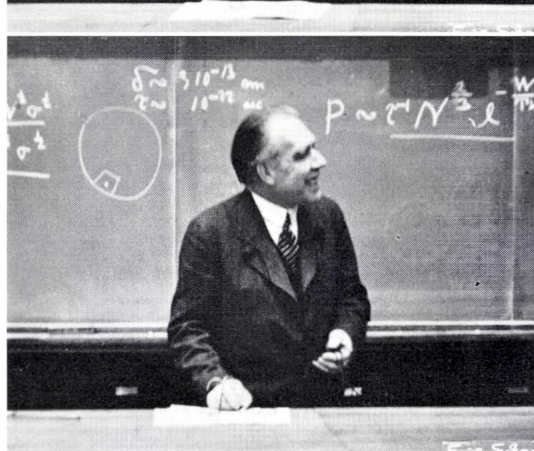
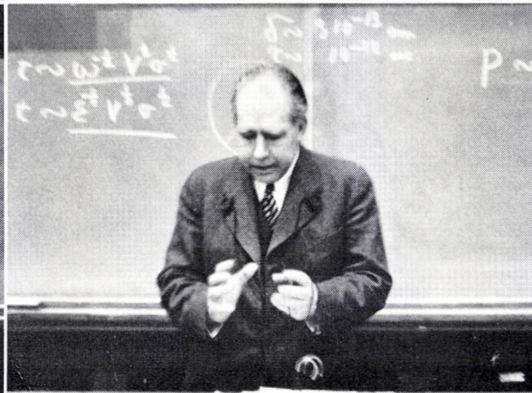
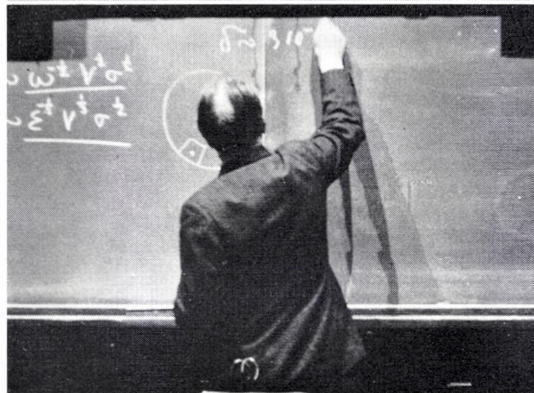
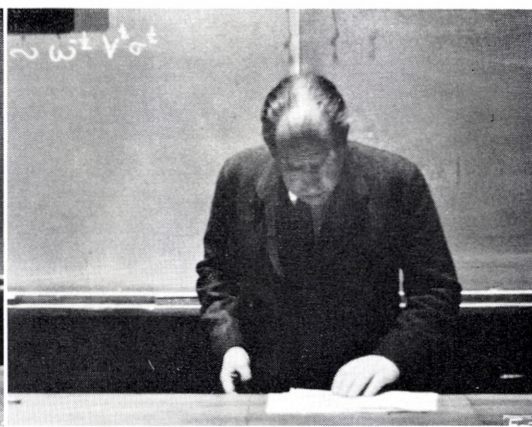
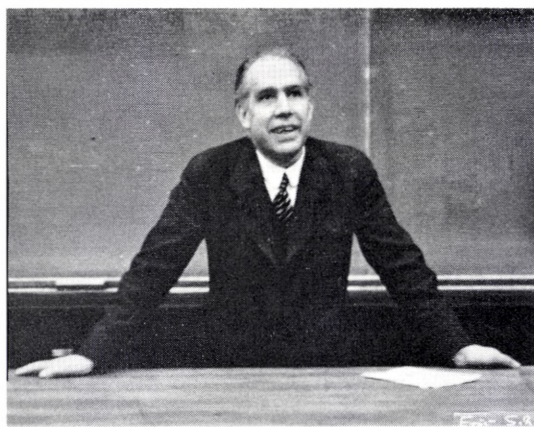
Bohr var selv klar over disse vanskeligheder og havde derfor længe ønsket at give en detaljeret fremstilling af de erkendelsesteoretiske problemer, der kunne strække sig over en hel serie af foredrag. En lejlighed hertil bød sig nogle år efter krigen, da Niels Bohr blev opfordret til at holde de såkaldte »Gifford Lectures« ved universitetet i Edinburgh. Stifteren af det særlige legat, hvis opgave det var at arrangere sådanne forelæsninger ved skotske universiteter, har været en religiøs mand, og han kaldte forelæsningerne for »Lectures in Natural Theology« i analogi med udtrykket »Natural Philosophy«, der – navnlig i Skotland – bruges som betegnelse for fysikken. Af den smukt formulerede legatfundats, som blev læst op før den første forelæsning, fremgik det imidlertid, at der ikke blev stillet noget som helst krav til foredragsholderens religiøse overbevisning, eller til forelæsningernes emne og indhold.

Jeg fulgte med Niels Bohr til Edinburgh i efteråret 1949, og vi drog af sted bevæbnet med manuskripter, notater, kladder og en trådoptager (den gang havde man endnu ikke de praktiske bånd, men benyttede u håndterlig tynd ståltråd). Vi tilbragte nogle uger i byen, medens han holdt en serie på 10 forelæsninger. Det var en slidsom, men dejlig tid. Forelæsningerne var naturligvis ikke færdige ved afrejsen, men blev bygget op, efterhånden som emnet skred frem. Den første forelæsning holdtes i en stor sal i nærværelse af mange honoratiores, de næste i en bygning tilhørende det teologiske fakultet, under hvilket Gifford Lectures sorterede. Denne placering gav anledning til forskellige praktiske vanskeligheder, fra den komplette mangel på egnede tavler til installationen af trådoptageren. Den udenlandske professor, der indførte nye skikke i det ærværdige gamle fakultet, vakte en hel del mistro hos den rare portner med sine ekstravagante ønsker om tavler og elektriske kontakter, men denne holdning blev fuldstændig ændret, da han så professoren møde selv flere timer før foredragets begyndelse og tegne på tavlen, slette, tegne igen, og gøre sig de største anstrengelser for, at tegningerne skulle blive så gode som muligt. Der var dårlig plads til de to store tavler. Af frygt for at vække forargelse turde vi ikke fjerne det kateder, hvorfra en andagt i samme sal blev holdt hver morgen, men vi flyttede hver dag katederet nogle centimeter, indtil der var skaffet rum til tavlerne.



Niels Bohr ankommer på cykel til Institutet første gang efter sin hjemkomst fra USA og England efter krigen





Glimt af Niels Bohr under et foredrag, der handlede om væskedråbmodellen af atomkernen. Efter foredraget fortsatte den ivrige diskussion

I disse Gifford Lectures har Bohr for første gang haft tid til og mulighed for nøjagtigt at gennemgå forudsætningerne for de erkendelsesteoretiske synspunkter, der er kommet frem i atomfysikken, og på denne måde give tilhørerne et afrundet billede af problemerne. Også her var det en betingelse, at forelæsningsne skulle offentliggøres, og dette skulle, som Bohr optimistisk sagde ved afrejsen, ikke være vanskeligt, når vi nu havde det hele optaget på ståltråd. Desværre blev disse forelæsningsne, i hvis udarbejdelse han havde lagt så stort et arbejde og så megen omtanke og sjæl, aldrig udformet på tryk. Flere gange i de følgende år gjordes der til løb til at skrive et udkast til bogen, men videre kom det ikke.

I Gifford-forelæsningsne gennemgik Bohr først grundlagene for kvantemekanikken og de tilsyneladende paradokser i interpretationen af iagttagelserne. Der fulgte en nøje diskussion af de forskellige tankeeksperimenter, der lod iagttagelsesproblemerne træde klart frem og viste, hvordan komplementaritetssynspunktet kunne tjene til opklaring af paradokserne. I en afsluttende time gennemgik Bohr en række analogier fra andre kundskabsområder for at vise synspunktets almene gyldighed.

Gifford Lectures delte skæbne med mange andre manuskripter, der aldrig blev publiceret, fordi de ikke havde fået en udformning, der tilfredsstillede Bohr. Til gengæld samlede han en række af sine artikler og foredrag, som han havde offentliggjort i tidens løb, i to mindre bind, der udkom, først på dansk, og derefter på andre sprog. I disse artikler kan man følge udviklingen i Bohrs synspunkter, og ændringerne i formuleringen – ofte små, men til tider på afgørende punkter – markerer denne udvikling. En tredje samling af artikler er udkommet efter Niels Bohrs død.

Det var stadig en kilde til sorg for Bohr, at fagfilosofferne, der jo skulle være selvskrevne til i en bredere sammenhæng at behandle de vigtige synspunkter, der er kommet frem under atomfysikkens udvikling, ikke syntes at interessere sig tilstrækkeligt for problemerne. Han benyttede enhver lejlighed til at tale med filosoffer, både her i landet og andre steder, men oftest uden tilfredsstillende resultat. Han citerede ofte den spøgefulde karakteristik af forskellen mellem en specialist og en filosof, hvorefter den første koncentrerer sig om at lære mere og mere om et begrænset fagområde og ender med at vide alting om ingenting, medens filosofen med sin vidt favnende interesse for at samle erfaringer fra forskellige områder lærer mindre og mindre om større og større områder og derfor ender med at vide ingenting om alting. Det, man måtte stræbe

efter, var naturligvis at vide noget om noget. Men til trods for den slags talemåder var Bohr af den opfattelse, at det netop var filosofferne, der burde sætte sig ind i og udforske den nye og spændende problemstilling og følge dens betydning inden for en bredere ramme.

Jeg mindes således et internationalt filosofisk møde i Lund 1947, hvor man havde afsat en hel dag til behandling af naturvidenskabens erkendelsesteoretiske situation. Bohr gjorde et stort arbejde med at forberede sit indlæg for at det skulle være så klart som muligt, og samme dag, vi tog over, stod han op kl. 5 om morgenen for at ændre hele oplægget (hvilket bl. a. havde den virkning, at han glemte sit pas). Mødet blev imidlertid en stor skuffelse. Diskussionen drejede sig slet ikke om Bohrs foredrag, men bestod af en række i forvejen forberedte indlæg. Kun en sociolog reagerede direkte på Bohrs tale med en bemærkning der gik ud på, at man ikke ønskede at bringe fysikkens vanskeligheder ind i sociologien. Og dette efter at Bohr havde gjort sit yderste for at forklare, at man ved komplementaritetssynspunktet netop undgik alle paradokser!

Det kunne ikke undgås, at man engang imellem blev ked af, at forskellige opgaver, ikke mindst de administrative pligter, lagde så megen beslag på Niels Bohrs tid og derved forhindrede affattelsen af vigtige afhandlinger. Blandt andet var der i en årrække tale om en bredt anlagt fremstilling af kvanteteoriens udvikling, som Bohr jo havde oplevet på nærmeste hold, og som han støttet af sin enestående hukommelse kunne fortælle mange ukendte enkeltheder om. Han plejede dog at svare på sådanne beklagelser ved at henvise til betydningen af det arbejde, der skulle til for at skabe gode arbejdsbetingelser for de unge på Instituttet, en opgave, som han tog meget alvorligt, og hvis omfang øgedes efterhånden som Instituttet voksede. Jeg har allerede nævnt de store anstrengelser i forbindelse med Instituttets udvidelse, som efterfulgtes af ligeså ihærdige anstrengelser for at skaffe de til undersøgelseernes videreførelse nødvendige midler. Men dette var ikke alt. Bohr ofrede megen tid og omtanke på medarbejdernes trivsel. Han interesserede sig ikke blot for deres videnskabelige arbejde, men også for deres personlige forhold og forstod at hjælpe, når der viste sig vanskeligheder af den ene eller den anden slags. Ingen vidste bedre end han, hvordan en opmuntring på rette tidspunkt kunne få tingene til at glide.

Lige fra Instituttets oprettelse var det Niels Bohrs tanke, at det skulle være et sted, hvor man kunne udvikle samarbejdet mellem fysikere fra

forskellige lande, og Institutet blev også meget snart et af de vigtigste centre for international videnskabelig virksomhed. Dette samarbejde var for Bohr mere end en af vejene til at fremme fysikkens udvikling, den var kendetegnende for hans livssyn og indstilling til menneskelige problemer. Både i det åbne brev til De Forenede Nationer, der er aftrykt i slutningen af denne bog, og i mange af sine artikler peger Bohr på, at naturvidenskabernes enorme fremskridt i vor tid ville have været utænkelige uden åben og fri kontakt på tværs af alle nationale grænser. Dette var for ham et talende eksempel på, at lignende forbindelser må kunne realiseres på andre områder. Den eneste vej til løsningen af det dilemma, som menneskeheden er kommet i gennem frigørelsen af de i atomkernen bundne enorme kræfter, så Niels Bohr i etableringen af en åben verden med frit samkvem mellem nationerne og fri adgang til oplysninger om andre folkeslag, om deres livsbetingelser, kulturelle udvikling og økonomiske vilkår.

I de mere end 40 år, Institutet har eksisteret, har over 500 fysikere udefra i længere perioder deltaget i de videnskabelige undersøgelser på Institutet, og et stort antal videnskabsmænd har været her på kortere besøg. Gæsterne kommer fra over 35 forskellige stater, praktisk taget fra alle lande, hvor der drives fysisk forskning. Det er betegnende for det internationale videnskabelige samarbejde, at politiske spændinger, der i perioder lagde hindringer i vejen for samkvem på andre områder, ikke i samme udstrækning indvirkede på Institutets forbindelse udadtil, selv om der til tider har været vanskeligheder med hensyn til rejsemuligheder. Det var en kilde til stor glæde for Niels Bohr, at videnskabsmænd både fra Vest og Øst kunne mødes her for at deltage i fælles forskning, og at der derved oprettedes vigtige menneskelige kontakter.

Den anden verdenskrig medførte naturligvis en afbrydelse i denne side af virksomheden, men efterhånden som rejsemulighederne udvidedes og de økonomiske forhold bedredes efter krigen, begyndte de udenlandske gæster igen at komme til Institutet i stigende antal, og der er nu til stadighed omkring 50 gæster på længere besøg. Krigen afbrød også de regelmæssige årlige sammenkomster af Institutets tidligere medarbejdere, der op til 1939 hvert år plejede at mødes i København for at berette om deres eget arbejde, drøfte aktuelle problemer inden for fysikken, og under Niels Bohrs ledelse få nye impulser. I 1951 var rejseforholdene så vidt normaliseret, at man kunne sammenkalde et møde af alle forhenværende medarbejdere, og dette møde fik en bred tilslutning. I årene derefter har

man imidlertid indskrænket konferencerne til drøftelsen af et bestemt udvalgt emne og kun samlet en mindre kreds af specielt interesserede deltagere.

Ikke blot på sit eget institut gik Niels Bohr ind for en intensivering af internationalt videnskabeligt samarbejde. Han benyttede enhver lejlighed til at virke for denne sag. Det var ikke uden grund, man i 1950 bad Bohr om at foretage den højtidelige indvielse af den store proton-accelerator i CERN-laboratoriet i Genève, der er et fælles foretagende af 14 europæiske lande. I hele opbygningen af CERN fra de første vage planer omkring 1950 til indvielsen af acceleratoren, tog Bohr meget aktiv del, og ofte, når der indtrådte vanskeligheder og kriser i forhandlingerne, var det ham, der bragte situationen ud af blindgaden ved at foreslå at gribe sagen an fra en hel ny side, en metode han kendte så godt fra løsningen af videnskabelige problemer.

Den konference, der afholdtes i København i 1952 med det formål at finde frem til den mest gunstige størrelse for den påtænkte CERN-accelerator, anbefalede også at der skulle oprettes en teoretisk studiegruppe med sæde på Institutet for Teoretisk Fysik i København, fordi der her i forvejen fandtes et særdeles gunstigt milieu med international tradition. Gruppen arbejdede i København i fem år, til at begynde med under Bohrs personlige ledelse, indtil dens virksomhed i 1957 overflyttedes til Genève, hvor man i mellemtiden havde opbygget et centrum, der sikrede den passende arbejdsforhold. I denne periode samlede man hvert år i København unge fysikere fra CERN-landene, som deltog i forskningsarbejdet sammen med Instituttets danske og udenlandske medarbejdere.

Praktisk talt i samme øjeblik, hvor CERNs teoretiske gruppe flyttede til Genève, gav Institutet husly for en anden international organisation, der denne gang omfattede de fem nordiske lande: Nordisk Institut for Teoretisk Atomfysik (forkortet NORDITA). NORDITAs størrelse svarer omtrentlig til størrelsen af den CERN-gruppe, der havde været placeret i København.

Tanken om et sådant fællesnordisk institut var fremkommet nogle år i forvejen, da fysikere fra nordiske lande efter indbydelse fra svensk side drøftede de praktiske muligheder ved et møde i Göteborg. Planerne gik ud på at anbringe det nordiske institut i København i nær tilknytning til det Bohrske institut for at drage nytte af den her foregående internationale aktivitet, og Bohr gik med glæde ind for forslaget. Indtil sin død var han

formand for NORDITAs styrelse, og var det ikke blot af navn, men virkede som en drivende kraft i opbygningen af organisationen.

NORDITA har som opgave en lignende uddannelsesvirksomhed som den, der blev drevet i CERN-gruppen i København, men desuden skal det på forskellig måde fremme samarbejdet mellem teoretiske fysikere i de nordiske lande, og her følger det igen en linie, svarende til den Bohr havde afstukket ved oprettelsen af sit institut i 1919, der udover sin rent faglige virksomhed udviklede sig til et centrum for mellemfolkelig forståelse.

Niels Bohr har været meget interesseret i det videnskabelige og kulturelle liv i Norden, hvor han stod i personligt venskabeligt forhold til mange fysikere og andre kulturpersonligheder. NORDITAs oprettelse var en mere direkte realisation af denne kontakt, som han tillagde stor betydning. Dette var imidlertid kun én omend betydningsfuld del af det store mønster han drømte om, og han interesserede sig også levende for udviklingen i andre lande, navnlig hvor noget var ved at gro op og hvor det gjaldt om at overvinde vanskeligheder. I sådanne tilfælde var han ikke bange for at ofre tid og kræfter for at fremme sagen.

Sådanne bestræbelser bragte Bohr vidt omkring i verden. En af hans sidste større rejser gik til Indien, hvis forhold han var meget interesseret i, og han glædede sig til at komme til dette land med de gamle kulturtraditioner og kunstminder, men også med de mange problemer, som landets tilpasning til den moderne udvikling i verden havde bragt med sig.

En anden større rejse, hvor jeg havde lejlighed til at følge ægteparret Bohr og sønnen Aage, førte til Israel, hvis eventyrlige opbygning gjorde et stærkt indtryk på Niels Bohr. Rejsen gjaldt først og fremmest et besøg på det store naturvidenskabelige centrum i Rehovoth, der bærer Weizmanns navn. Fra sin Manchestertid kendte Niels Bohr personligt Israels første præsident, kemikeren Chaim Weizmann, der dengang virkede i denne by, og det var også naturligt for Bohr, at han i 1954 med stor iver gik med i organiseringen af Den danske komité for Weizmann-instituttet. Efter Bohrs forslag anvendes komitéens midler til udveksling af danske og israelske videnskabsmænd.

I Rehovoth deltog Bohr i møderne i Weizmann-instituttets videnskabelige bestyrelse, hvor planerne for virksomheden blev lagt, og som han i øvrigt blev æresmedlem af. Ved disse møder gjaldt det navnlig planlægningen af den nye afdeling for fysik, hvortil grundstenen blev lagt ved

samme lejlighed. Senere hen påtog Bohr sig også hvervet som medlem i Weizmann-instituttets Board of Governors, og i denne egenskab gjorde han en indsats af betydning for instituttets fremtid.

I de to uger, besøget i Israel varede, blev der også tid til en tur i landet. Bohr beundrede naturens skønheder i dens mange variationer og landets minder fra gamle tider, men først og fremmest interesserede han sig med den for ham karakteristiske indlevelsesevne for mennesket og de specifikke vilkår det her levede under. Alt dette virkede uhyre inspirerende på ham, og i Jerusalem holdt han – i et primitivt lokale, det eneste man rådede over – et af de mest beændede foredrag, jeg mindes.

I 1963 var der gået 50 år siden Niels Bohr havde fremsat sin første skelsættende teori om atomernes opbygning, og i denne anledning påtænkte det at afholde et møde i den gamle stil med deltagelse af tidligere medarbejdere. Planen forudså et fåtal længere foredrag af førende eksperter på forskellige områder af atomfysikken og tilgrænsende discipliner. Hver af dem skulle give en oversigt over udviklingen i de forløbne fem årtier og kaste et blik frem i tiden. Bohr selv tog ivrigt del i udformningen af planerne og glædede sig til gensynet med sine venner og tidligere elever, af hvilke der var mange, han ikke havde set i adskillige år.

Bohr kom ikke til at opleve kongressen, men den blev afholdt efter de oprindelige planer og formede sig som en mindehøjtidelighed, ingen af deltagerne nogensinde vil glemme. Så stærkt nærværende følte Bohrs inspirerende og samlende personlighed, både i den ualmindelig fine faglige del af mødet og den eftermiddag, der var viet erindringer om ham.

En af aftenene samledes man i æresboligen på Carlsberg i omgivelser, som for alle tilstedeværende var forbundet med så mange rige minder. Efter at familien Bohr i 1932 var flyttet ind i æresboligen, kom dette sted til at spille en vigtig rolle i Instituttets liv. Nogle gange om året samledes hele Instituttets stab med familier til en hyggelig sammenkomst i den pompejanske sal og i haven. Det var også en tradition, at de udenlandske medarbejdere, der var alene i København, langt borte fra deres familier, blev indbudt juleaften, og at medarbejdernes børn kom til det store juletræ. Men først og fremmest tænkte man på de timer, hvor man uforstyrret af den sædvanlige uro på Instituttet havde siddet på tomandshånd med Niels Bohr og drøftet problemer, hvadenten det drejede sig om fysik eller om mere almindelige spørgsmål.

Det var fra dette hverdagens samvær man hentede så megen glæde og belæring. Men der var også de festlige lejligheder, enten i en mindre kreds eller i selskab med interessante gæster udefra. Efter bordet samledes man i et hjørne i den store opholdsstue, og Bohr kunne da føre samtalen ind på overraskende emner, der netop optog ham, ofte inspireret af bøger som han havde læst, eller en personlighed han havde mødt og lært noget nyt af. Sommetider forsvandt Bohr for en tid med en af gæsterne for i arbejdsstuens enrum at udveksle tanker og bedre forklare sine idéer.

Det var ikke udelukkende fysikere, der samledes i det gæstfrie hus. Æresboligen var gennem årene blevet et vigtigt centrum i landets kulturelle liv ikke mindst gennem Bohrs forbindelser med udlandet. Det var kulturpersonligheder, statsoverhoveder, ledende politikere, kunstnere, videnskabsmænd, forfattere, både danske og fremmede, der her nød godt af gæstfriheden i det hjem, der var skabt af Margrethe og Niels Bohr i fællesskab og prægedes af dem begge. Man kunne ikke undgå at blive betaget af de inspirerende omgivelser og den levende atmosfære i det Bohrske hjem, hvor alvorlig diskussion blandedes med kunstnerisk oplevelse med musik eller oplæsning, men også med leg og spøg.

Det var et væld af minder, der steg op i kongresdeltagernes sind, da de for sidste gang mødtes på dette sted. Efter kongressens afslutning besøgte vi sommerhuset i Tisvilde, hvor mange af os havde oplevet, hvorledes de tanker, der har ændret fysikken i vor tid, var blevet til. En epoke var gået til ende, og livet var blevet et andet.