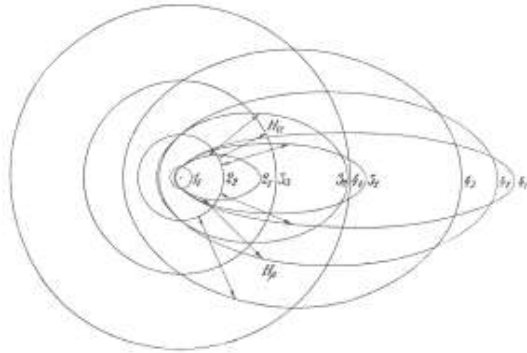


Vil du vide noget om

Niels Bohr



En dansker i verden

Fysik - Filosofi - Historie - Politik



*Niels Henrik David Bohr
(1885 - 1962)*

Dansk atomfysiker, verdensberømt for sin forskning og for sin kamp for åbenhed mellem supermagterne og fredelig anvendelse af atomkraften.

Nobelprisen i fysik 1922. Elefantordenen 1947. Atoms for Peace 1957

1. Forside
2. Oversigt
3. Her begynder historien
4. Det store spørgsmål
5. Niels Bohrs forklaring
6. 1913 og tiden efter
7. Hvad er et atom
8. Komplementaritet
10. Niels Bohr Instituttet
11. Nobelpris
12. Samarbejde, åbenhed og fællesskab
13. Kerneforskning
14. Forskere fra Tyskland
15. Krigen og flugten
15. Jødeaktionen
16. England og USA
17. Atombomben
18. Krigen slutter
19. En åben verden
20. Sidste kapitel
21. Om hæftet

Her begynder historien. 1911

For omtrent 100 år siden rejste en ung mand ud i verden. Han begav sig ud på en eventyrlig rejse. Den unge mand var Niels Bohr.



"En af de mest eventyrlige rejser af menneskeånden i ukendte egne, hvor vi hele tiden har mødt store overraskelser og har måttet overvinde mange vanskeligheder."

Niels Bohr

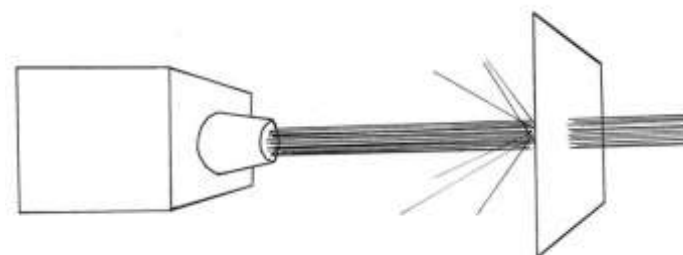
Han var 25 år og godt rustet til turen. Han havde en god uddannelse fra Københavns Universitet. Han havde fysik som hovedfag og astronomi, kemi og matematik som bifag. Han havde vundet en guldmedalje fra Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, og han havde erhvervet en doktorgrad. Han var altså allerede en lærd mand, og nu var han klar

til at møde tidens største videnskabsmænd og tage del i den nyeste forskning.

Rejsen går til England, og her kommer Niels Bohr til at arbejde sammen med Ernest Rutherford, en engelsk videnskabsmand, der gjorde forsøg med at sende partikler igennem metalfolie.

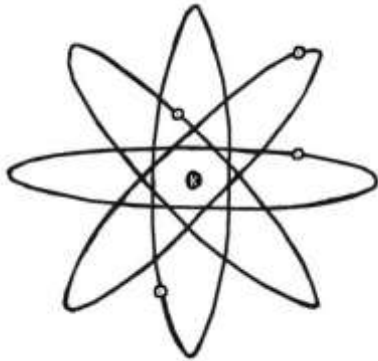
Kun nogle af de partikler, der blev sendt igennem metalfoliet, ramte noget på vej gennem foliet. De partikler, der ramte noget, bøjede af eller blev sendt tilbage. De fleste af de partikler, der blev sendt igennem metalfoliet ramte ikke noget, men gik lige igennem foliet.

En partikel er lille bitte, meget mindre end et atom.



Af det forsøg sluttede Rutherford sig til, at atomerne ikke er massive. Det meste af et atom er i virkeligheden ingenting.

Et atom består af en kerne, som i forhold til atomet er meget lille, og bitte små elektroner, der bevæger sig omkring atomkernen. Næsten hele atomets vægt ligger i kernen.



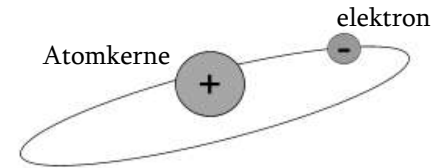
Det var i 1911 at Rutherford kom til denne ny forståelse af, hvordan et atom ser ud.

Det store spørgsmål

Et Atom er elektrisk neutralt. Atomkernen har en positiv elektrisk ladning og elektronerne en negativ.

Niels Bohr arbejdede med Rutherfords atommodel.

Han arbejdede med et brintatom, for et brintatom er det mest enkle atom, det består af en atomkerne og en elektron, der bevæger sig omkring kernen.



Brintatomet er det simpleste atom med kun en elektron omkring kernen.

Niels Bohr undrede sig.

For hvordan kan det lade sig gøre?

Hvis en lille bitte elektron farer omkring en kerne, vil den så ikke tabe fart og komme nærmere og nærmere til kernen for til sidst at støde ind i den? Og siden det hele er så småt, skulle det så ikke gå ret hurtigt?

Men det gør det ikke.

Det sker ikke.

Atomet er stabilt.

Et brintatom er et brintatom, og det bliver det ved med at være.

Elektronen bliver ved med at cirkulere rundt om atomkernen.

Ifølge den klassiske fysik vil en partikel, der cirkulerer om en kerne, udsende elektromagnetisk stråling og tabe noget af sin fart.

Men det sker ikke i atomet.

En elektron, der cirkulerer omkring en atomkerne, udsender ikke elektromagnetisk stråling og taber ikke noget af sin fart

- Hvordan kan det være, at elektronen bliver ved med at cirkulere i sin bane?
- Hvordan kan det være, at et brintatom ikke ødelægges sig selv, men bliver ved med at være som det er?

Niels Bohrs forklaring

Der må være en forklaring.

Niels Bohr kom frem med en ny forståelse af atomet.

Han sagde:

En elektron kan ikke cirkulere omkring atomkernen hvor som helst, men kun i bestemte baner.

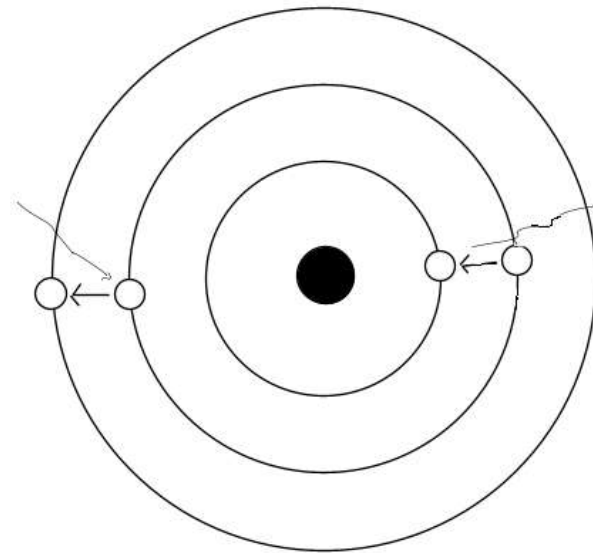
Banerne har bestemte afstande til atomkernen.

Der kan godt være flere elektroner, der cirkulerer i flere baner omkring atomets kerne.

En elektron kan springe fra en bane til en anden ved at optage eller udsende energi.

At en elektron springer fra en bane til en anden kalder man et kvantespring.*

*Et kvant er den mindste udelelige mængde energi, der kan udsendes som elektromagnetisk stråling.



*Elektronerne bevæger sig omkring atomkernen i bestemte baner.
En elektron kan springe fra en bane til en anden og udsende eller optage energi.*

1913 og tiden efter

Niels Bohr arbejdede med sin atommodel, mens han var i England. Men han var hjemme i København igen, da han kom frem til sin forklaring.

Han offentliggjorde sine opdagelser i tre videnskabelige artikler, der blev udgivet i 1913.

Mange af tidens videnskabsmænd var skeptiske.

De ideer, som Niels Bohr kom med, passede ikke med den klassiske fysik.

Men snart viste det sig, at hans teori forudsagde resultaterne på mange andre forskeres forsøg, og Niels Bohrs atommodel blev begyndelsen til en helt ny fysik.

Senere har mange set året 1913, som det år, hvor et nyt verdensbillede blev til.

Niels Bohrs atommodel kunne pludselig forklare ting, som videnskaben ikke tidligere havde kunnet forklare.

Niels Bohr var 27 år, da han fremsatte sin atomteori.

I de kommende år arbejdede han videre med modellen og videreudviklede den, og ved hjælp af atommodellen forklarede han grundstoffernes fysiske og kemiske egenskaber.

Niels Bohr vandt stor anerkendelse for sin opdagelse og han blev berømt over hele verden.

Niels Bohrs atommodel har haft stor betydning for mange af de videnskabelige fremskridt, der er sket i det 20. århundrede.

I 2013 vil man over store dele af verden fejre 100-året for fremsættelsen af Niels Bohrs atomteori



Hvad er et atom?

Alting består af atomer.

Et atom er den absolut mindste del af det vi kalder et grundstof.

Et grundstof er simpelthen et stof, der består af en bestemt slags atomer.

Alle stoffer er blevet til af grundstoffer.

Stofferne bliver til ved at grundstoffernes atomer forbin-
der sig med hinanden.

F.eks.: Nogle atomer finder sammen og forener sig til et molekyle. Det kan være to brintatomer og et iltatom. Så får vi et vandmolekyle.



$H = \text{brint}$
 $O = \text{ilt}$
 $H_2O = \text{vand}$

Vi kan også vende det om:

Vand består af molekyler.

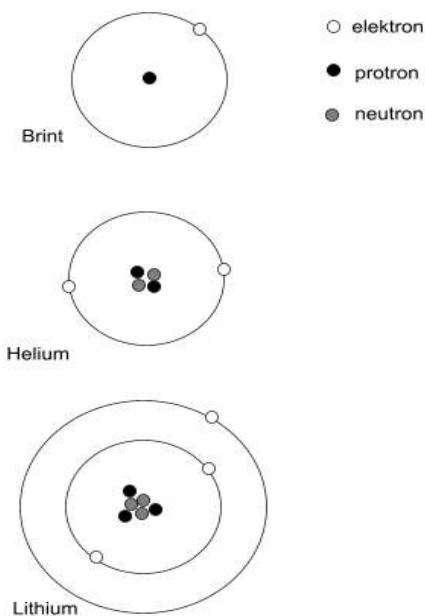
Molekylerne består af atomer.

Det er atomerne, der er den mindste bestanddel af alting.

Atom betyder "Udelelig", men atomet er ikke udeleligt.

Det er en af videnskabens store opdagelser, at atomet selv består af mindre dele, og at det godt kan deles.

Atomet består af en lille kerne, som indeholder næsten hele atomets masse eller vægt og er ladet med en positiv elektrisk ladning, og en eller flere elektroner, der cirkulerer om kernen i afgrænsede baner i forholdsvis stor afstand. Elektronerne har en negativt elektrisk ladning.



Det er antallet af elektroner, der bestemmer hvilket grundstof atomet er en del af.

Senere fandt videnskabsmændene ud af, at atomkernen består af protoner og neutroner, og at den faktisk kan deles.

Om Rutherfords atommodel se side 4

Om Bohrs atommodel se side 5

Om neutroner og protoner se side 13

Komplementaritet

Nu bliver det svært.

Hvad er elektroner?

Små partikler med negativ elektrisk ladning, som inde i et atom bevæger sig om atomets kerne.

Er en elektron en partikel?

Ja.

Eller er en elektron en bølge?

Ja.

Både og.

For elektronen er en partikel, og den er også en bølge.

Eller vi kan observere elektronen nogle gange som en partikel og andre gange som en bølge.

Men kun som en af delene ad gangen.

Men vi skal have begge forståelser med for at forstå elektronen.

Altså det ene er rigtigt.

Det modsatte er også rigtigt.

Modsætningerne udelukker ikke hinanden, men supplerer hinanden, vi er nødt til at se på begge dele for at få det hele med.

Det her er ikke til at forstå.

Ikke med almindelig logik.



Men denne tanke, at modsætningerne supplerer hinanden, er en vigtig del af Niels Bohrs' atomfysik og blev en vigtig del af hans tænken i det hele taget.

I 1947 blev Niels Bohr hædret med Elefantordenen.

Han valgte i sit våbenskjold, som hænger på Frederiksborg Slot, inskriptionen:

CONTRARIA SUNT COMPLEMENTA

Det er latin og betyder:

MODSÆTNINGERNE FULDKOMMENGØR HINANDEN.

Eller:

MODSÆTNINGERNE UDGØR TIL SAMMEN EN HELHED.

Han valgte også i sit våbenskjold det kinesiske symbol for Yin og Yang

Yin og Yang er modsætninger, der tilsammen udgør et hele.

Cirklen betegner helheden eller altet.

Det mørke og det lyse er yin og yang, modsætningerne, som til sammen er det hele.



Ideen yin og yang stammer fra den kinesiske filosofi taoismen.

Modsatninger hører sammen.

Mørke og lys.

Kulde og varme.

Kvinde og mand.

En bølge og en partikel.

Yin og Yang.

De to små prikker i Yin og Yang betyder, at alting indeholder lidt af sin modsætning i sig, eller begyndelsen til sin modsætning i sig.

Oprindeligt var Yin "Bjergets skyggeside" og Yang "Bjergets solside".

Begge sider af bjerget hører med til bjerget.

Det er ikke nemt at være begge steder på en gang.

Men det er klogt, hvis du vil lære bjerget at kende, at lære begge sider af bjerget at kende.

Elefantordenen er Danmarks fornemste orden.

Den tildeles næsten kun til kongehusets medlemmer og medlemmer af udenlandske fyrstehuse.

Kun få borgerlige foruden Niels Bohr er blevet hædret med Elefantordenen.



Niels Bohr Institutet

I 1916 blev Niels Bohr ansat som professor ved Københavns Universitet. Men universitetet manglede alt det, som den nye tids fysikere havde brug for til deres forskning.

Nu skulle der ske noget, og Niels Bohr tog initiativet til at få opført et nyt institut. Det var ikke gode økonomiske tider, men ved manges hjælp og indsamlinger og støtte fra bl.a. Carlsbergfondet lykkedes det, at få bygget et nyt institut på Blegdamsvej i København.

Instituttet blev indviet d. 3. marts 1921.

Det var en stor dag.



Instituttet kom til at hedde: "Københavns Universitets Institut for Teoretisk Fysik". Senere i 1965, efter Bohrs død, blev det omdøbt til "Niels Bohr Institutet".*

Instituttet blev et samlingssted for fysikere fra hele verden.

Niels Bohr ønskede sig altid et internationalt samarbejde, og her på hans Institut blev det virkeliggjort.

Mange udenlandske forskere fra hele verden besøgte i 1920'erne og 1930'erne instituttet på Blegdamsvej for en kortere eller længere tid. De forskede og udvekslede ideer og tanker med Niels Bohr og hinanden.

Efter anden verdenskrig var brudt ud, var det naturligvis slut med udenlandske gæster, men de kom igen efter krigen.

Mange af de forskere, som forskede på Niels Bohr Institutet opnåede Nobelprisen for deres forskning.

Den dag i dag er der på Niels Bohr Institutet på Blegdamsvej en særlig atmosfære. Og Instituttet er stadig et internationalt centrum.

*Det er rigtigt at Niels Bohr Institutet staves uden dobbelt-t i endelsen selvom det ville passe bedre med moderne dansk retskrivning at skrive "Institutet".

Nobelpris



Niels Bohr var blevet professor, og han havde fået sit eget institut på Københavns Universitet.

I begyndelsen af 1920'erne var han i stand til at forklare grundstoffernes kemiske egenskaber ved hjælp af sin atomteori.

Niels Bohr benyttede også sin atomteori til at foretage ændringer i det periodiske system.

Det periodiske system er en tabel over alle grundstoffer, arrangeret sådan at grundstoffer med samme egenskaber er i samme gruppe.

Niels Bohr arrangerede grundstofferne efter, hvor stor elektrisk ladning, der findes i atomets kerne, og hvor

mange elektroner, der findes i atomets baner.

For sit arbejde med grundstofferne blev han i 1922 tildelt Nobelprisen.

Nobelprisen er en fornem pris, der tildeles fremragende videnskabsmænd, forfattere og fredsforkæmpere.

Den er stiftet af den svenske kemiker og opfinder, Alfred Nobel (1833 - 1896), og uddeles hvert år i december.

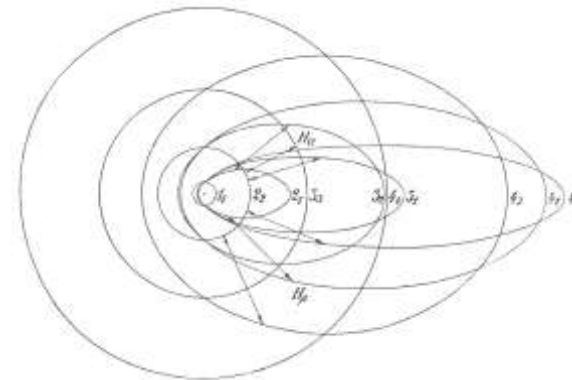


Illustration fra Bohrs nobelforelæsning

Nobelprisen i fysik var ikke blevet uddelt i 1921.

Den blev i 1922 tildelt Albert Einstein, så det 20. århundredes to største fysikere fik nobelprisen samme år for deres arbejde med atomfysik.

Samarbejde, åbenhed og fællesskab

Niels Bohr var en stærk leder af sit institut, og han var et forbillede for mange unge fysikere.

Det er han stadigvæk.

Han havde også stor interesse for andres arbejde og skabte et helt særligt forskningsmiljø.

Åbenhed og samarbejde, fællesskab og medmenneskelighed var stærke værdier, og udveksling af tanker med forskere over hele verden.

Et internationalt samarbejde inden for videnskaben.

Hundredvis af fysikere fra hele verden besøgte Niels Bohr Institutet i 1920'erne og 1930'erne, hvor de forskede og diskuterede deres forskningsresultater med Niels Bohr og med hinanden. Niels Bohr rejste også selv meget og deltog i forskning bl.a. i Amerika.



Niels Bohr og Albert Einstein 1925

Og han var god til at holde kontakt, han skrev mange breve, hvor han gjorde rede for sine tanker, og han fik venner, og var højt respekteret alle steder.



I 1931 hædrede Videnskabernes Selskab Niels Bohr efter indstilling fra Carlsbergfondet ved at tildele ham Æresboligen på Carlsberg.

Det store hus, som en gang havde været brygger Jacobsens bolig gav Niels Bohr endnu bedre muligheder for at modtage mange gæster.

"Mere end noget andet holder det mellemfolkelige samarbejde på videnskabens område os for øje, hvad der kan nås ved forenet stræben mod fælles mål."

Niels Bohr

Kerneforskning

Forskningen standser ikke.

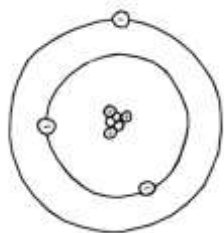
Hele tiden er der nye spørgsmål og nye opgaver.

Der blev gjort mange opdagelser.

Der blev også forsket i atomets kerne.

Et atom består af en lille bitte kerne med positiv elektrisk ladning.

Rundt omkring kernen kredser et antal elektroner i forskellige baner.



Et simpelt atom med tre protoner i kernen og tre elektroner i baner omkring kernen (lithium), de fleste atomer har mange flere elektroner og protoner.

Elektronerne har negativ elektrisk ladning.

Inde i atomkernen er der to forskellige slags partikler:

1. Protoner med positiv elektrisk ladning.

2. Neutroner uden elektrisk ladning.

Der er lige så mange protoner i kernen, som der er elektroner uden om den.

I 1938-39 blev der gjort vigtige nye opdagelser af, hvordan det var muligt

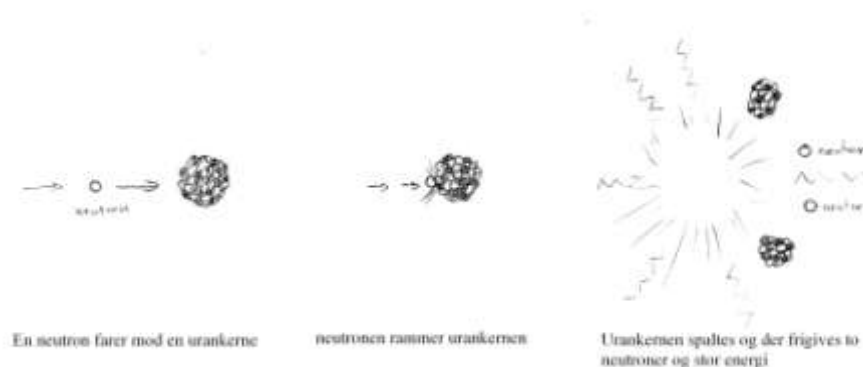
at spalte en atomkerne.

Atomets kerne holdes sammen af stor kraft.

Når atomkernen spaltes frigives der energi.

Spaltningsprocessen sættes i gang ved at atomkernen beskydes med en neutron.

Når atomkernen spaltes udsender den neutroner, der kan ramme nye kerner.



Så opstår der en **kædereaktion**.

Den ene neutron rammer en kerne, der udsender neutroner, der rammer flere kerner, der udsender flere neutroner, der rammer flere kerner, der

Den energi, der udvindes ved kernespløtning er meget kraftig.

Kernespløtning kalder man **fission**.

Forskere fra Tyskland

Det var meget tæt på den anden verdenskrig, at man opdagede mulighederne for at udvikle atomkraft.

Atomkraft er betegnelsen for den energi, der kan udvindes fra atomets kerne, det kaldes også "kernekraft".

Atomkraften kunne anvendes til atomenergi, men også til udviklingen af en atombombe.

Niels Bohr var blandt dem, der først kunne forklare kernespaltning. Men kernespaltningen blev opdaget i Tyskland, hvor man gjorde forsøg med at beskyde atomkerner med neutroner.

Det var en tysk forsker, Lise Meitner, der sammen med sin nevø Otto Frisch første gang forklarede, hvordan atomkernen var blevet gjort ustabil og havde delt sig med det resultat, at nogle neutroner blev frigivet sammen med en meget stor mængde energi.

Lise Meitner boede på det tidspunkt i Stockholm og Otto Frisch i København. De var jøder på flugt fra Tyskland.

1933 var det år, hvor Nazisterne kom til magten i Tyskland og Hitler blev rigskansler. De anlagde straks en hård kurs over for jøder og politiske modstandere. Der var også et særligt program til at fjerne jødiske forskere fra de

tyske universiteter. Mange tyske videnskabsmænd flygtede derfor fra Tyskland. Men det var svært for dem at finde stillinger i udlandet.

Niels Bohr gjorde det til en hjertesag at hjælpe.

Mange af de tyske forskere kom til København, og Niels Bohr skaffede arbejde til så mange som muligt, han sørgede også for at mange kom til England eller USA, og der var nogle, der kom til Sverige.

Otto Frisch og Lise Meitner var blandt de tyske forskere, der måtte flygte ud af Tyskland efter 1933.

Efter 1933 blev Niels Bohr Instituttet næsten et gennemgang sted for forskere, der flygtede fra Tyskland.

Mange af de forskere, som flygtede fra Tyskland, kom senere til USA, hvor de var med til at udvikle atombomben.

Her er en lille fortælling fra 1933:

I 1933 rejste Niels Bohr ned gennem Tyskland, han prøvede at finde frem til videnskabsmænd, som kunne få ødelagt deres liv og forskning på grund af de nye race-love i Tyskland.

I Hamborg opsøgte han bl.a. den helt unge fysiker Otto Frisch, han gik lige hen til ham, tog ham i vesteknappen og sagde: "Jeg håber, at De vil komme og arbejde hos os i nogen tid."

Samme aften skrev Otto Frisch til sin mor: "Du skal ikke længere være urolig for mig, Vor Herre har selv taget mig i vesteknappen, og han smilede til mig."

Krigen og flugten

Den 1. september 1939 invaderede tyske tropper Polen og den 2. verdenskrig begyndte.

Den 9. april 1940 blev Danmark besat.

På Niels Bohr Institutet blev meget forandret.

Det internationale samarbejde var ikke længere muligt.

Niels Bohr var meget bekymret for sine medarbejderes

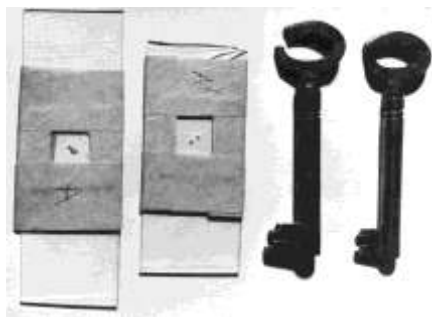
sikkerhed.

Der var bestemt også grund til at frygte for hans egen sikkerhed.

Og modstandsbevægelsen opfordrede ham flere gange til at flygte fra Danmark.

Men han blev hos sine medarbejdere på sit institut i Køben-

havn, selv om han fik flere hemmelige henvendelser fra England med besked om, at han kunne komme derover. Først i efteråret 1943 flygtede Niels Bohr. Han blev advaret om, at nu ville tyskerne arrestere ham. Han og hans familie og flere af instituttets medarbejdere blev smuglet over Øresund til Sverige.



Niels Bohr modtog under krigen hemmelige budskaber fra England på mikrofilm, der var gemt nøgler.

Jødeaktionen

Nazisterne forsøgte under 2. verdenskrig systematisk at udrydde jøder i Tyskland og tyskbesatte områder og andre steder, hvor tyskere havde politisk indflydelse.

Ca. 6 millioner jøder, omkring 2/3 af alle jøder i Europa, blev dræbt enten i de tyske udryddelseslejre, eller de blev skudt.

Jøderne i Danmark blev tolereret under besættelsen indtil den Danske regering i august 1943, sagde "Nej" til et tysk ultimatum om bl.a. indførelse af dødsstraf for sabotage.

Regeringen måtte gå af, og der blev indført undtagelsestilstand.

D. 1. - 2. oktober 1943 gennemførte tyskerne i Danmark en aktion for at arrestere de danske jøder. Men jøderne var blevet advaret i sidste øjeblik, og det lykkedes mere end 7000 jøder at flygte til Sverige, kun 481 danske jøder blev fanget og sendt til koncentrationslejr, de fleste kom hjem igen efter krigen.



En skipper, der sejlede jøder til Sverige i 1943

Denne flugt lod sig gøre, fordi så mange danske gjorde en indsats for at hjælpe jøderne.

Mange skjulte jøderne og hjalp dem på andre måder, og en hel hær af små både sejlede jøderne til Sverige.

Niels Bohr flygtede fra Danmark sammen med de danske jøder. Han kom til Sverige

Men der kunne han ikke blive længe.

Tyskerne var selvfølgelig klar over, at han var i Stockholm, og risikoen for at han skulle blive bortført var overhængende.

Der spørges tit om Niels Bohr var jøde.

Han var ikke jøde, men han havde hjulpet mange jøder, og hans mor var af jødisk familie.

Han var også en af verdens dygtigste videnskabsmænd, så tyskerne havde gode grunde til at ville arrestere ham.

England og USA

Fra England sendte man et militær fly til Stockholm for at hente Niels Bohr. Det var slet ikke indrettet til at flyve med passagerer, så Niels Bohr blev anbragt i det rum, hvor der ellers skulle være bomber.

Bomberummet var helt adskilt fra de to piloters rum, Men de kunne tale sammen, for der var en indbygget radiotelefon i flyverhjelmen.

De skulle flyve over Norge, som var besat af tyskerne, og piloterne ville selvfølgelig ikke risikere at blive skudt

ned, så de lod flyet stige meget højt op over Norge.

De kaldte Niels Bohr over radioen, og bad ham tage iltmaske på, men selvom de kaldte flere gange kom der aldrig noget svar.

Piloterne var selvfølgelig meget bekymrede. De tænkte, at han kunne være faldet ud af bombelemmen eller være død af ilt mangel. Men der var ikke noget, de kunne gøre, før de kom frem.

De landede i Skotland i god behold. Bombelemmen blev lukket op, og der sad Niels Bohr i godt

humør, han havde været besvimet, men det var ikke noget at snakke om.

Det viste sig, at den flyverhjem, han havde fået udleveret, var alt for lille til hans hoved, så den var slet ikke kommet ned over ørene, og derfor havde han ikke kunnet høre, hvad de havde sagt i radioen.

I England blev Niels Bohr rådgiver for det engelsk-amerikanske atomvåbenprogram, og rejste i største hemmelighed til USA.



Atombomben

I USA var en stor gruppe af forskere i gang med at udvikle en atombombe. Det var hemmeligt. Det var meget, meget hemmeligt og stærkt bevogtet.

Arbejdet med at fremstille atombomben foregik i Los Alamos i ørkenen i New Mexico. Det fik kodenavnet ”Manhattanprojektet”.

Arbejdet blev ledet af den amerikanske fysiker J. Robert Oppenheimer, men der deltog mange fysikere fra andre lande, også dem, der var flygtet fra Tyskland efter 1933, Niels Bohr mødte mange gamle venner i Los Alamos.

Udviklingen af atombomben var et kapløb. Der kunne ikke være tvivl om, at der også i Tyskland blev arbejdet på at fremstille en atombombe.

Ingen kunne vide, hvor langt tyskerne var kommet i deres arbejde. Og det ville være en uoverskuelig ulykke for verden, hvis de tyske nazister kom først med at fremstille en atombombe.

Så i USA blev der arbejdet intenst.

Og Amerika gjorde vældige investeringer i fremstilling af atombomben.

Niels Bohr var bekymret.

Han var sikker på, at det kunne lade sig gøre at lave sådan en bombe. Han var også fuldt ud klar over, hvor

nødvendigt det var at komme først med atombomben.

Men hvad så?

Hvad så, når krigen var vundet.

Når USA kunne fremstille en atombombe, så kunne andre også gøre det. Så kunne man også gøre det i Sovjetunionen. Det var kun et spørgsmål om tid.

Hvad, hvis man i verden begyndte at bekæmpe hinanden med atombomber, så kunne det hele snart være slut.

Det var Niels Bohrs faste overbevisning at skabelsen af atombomben nødvendiggjorde åbenhed og gensidig tillid.

Mistro og hemmelighedsfuldhed ville ikke efter krigen føre noget godt med sig.

Allerede i 1944 mødte Niels Bohr både den engelske premierminister Winston Churchill og den amerikanske præsident Franklin D. Roosevelt, og han forsøgte at overbevise dem om nødvendigheden af åbenhed og tillid, og hvor vigtigt det var, at også Sovjetunionen fik noget at vide om arbejdet med atombomben.

Men det kom der ikke noget ud af.

Krigen slutter

I foråret 1945 kapitulerede Tyskland og krigen var vundet i Europa.

Den 5. maj 1945 var Danmark frit. De tyske tropper forlod landet, og mange danske flygtninge vendte hjem.

Niels Bohr ville også gerne vende hjem.

Men det kunne han ikke få lov til. Arbejdet med atombomben var så hemmeligt, at han fik forbud mod at forlade USA og England.

I juni 1945 kom han til London.

I Asien fortsatte verdenskrigen. Japan havde mistet en del af sine erobringer i Stillehavet. Men de havde ikke kapitulert, de holdt stadig ud.



I USA fortsatte arbejdet med atombomben. D. 16. juli 1945 sprang den første atombombe langt ude i en ørken i Amerika. Det var en prøvesprængning, og bomben var præcis så frygtelig, som man havde ventet.

De første atombomber lignede de bomber, som flyverne kaldte græskar, men atombomben var bare 20.000 gange så kraftig som en af de almindelige bomber.

Det blev besluttet at anvende atombomber i krigen mod Japan.

I august 1945 bragte man med et par dages mellemrum to atombomber til sprængning over de japanske byer Hiroshima og Nagasaki

Ødelæggelserne var forfærdelige. Mere end 100.000 mennesker blev dræbt og ligeså mange såret.

Japan tilbød at slutte fred.

Den anden verdenskrig endte d. 15. august 1945.

Nu fik Niels Bohr lov til at rejse hjem.

Her ankommer han til Institut for Teoretisk Fysik i København i august 1945.



En åben verden

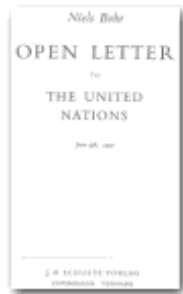
Krigen var slut, men der var meget endnu.

Mistilliden mellem nationerne var stor. Frygten for en ny krig var altid til stede. Niels Bohr var meget bekymret.

Mistro og hemmelighedsfuldhed er farlig. Vi må kunne tale sammen og tro på hinanden. I fællesskab kan vi skabe en god verden.

Når vi har så farligt et våben som en atombombe, er vi nødt til at kunne have tillid til hinanden.

Niels Bohr fortsatte efter krigen utrætteligt sit arbejde for at overbevise verden om betydningen af åbenhed og gensidig tillid.



I juni 1950 sendte han et åbent brev til De Forenede Nationer (FN) om nødvendigheden af samarbejde mellem alle nationer om de alvorlige spørgsmål, som menneskeheden er stillet over for.

FN - De Forenede Nationer er en verdensorganisation af stater med det formål at bevare verdensfreden og styrke det internationale samarbejde

Grundlagt i efteråret 1945.



Egentligt var det et brev til hele verden.

"Hovedtanken i brevet er, at den rivende udvikling af de tekniske hjælpemidler, som videnskaben har skabt, gør en tilpasning af nationernes forhold tvingende nødvendig, for at undgå dødelige farer for civilisationen.

Efter min overbevisning kan dette kun opnås på grundlag af fuld gensidig åbenhed angående oplysninger om alle sider af de enkelte nationers liv indbefattet sociale forhold og teknisk udvikling.

Hvor utopisk sådanne synspunkter end måtte forekomme, skulle der ikke desto mindre stadig bestå ganske enestående muligheder for et samarbejde mellem alle nationer på civilisationens fremgang og beskyttelse."*

Niels Bohr juni 1950.

**utopisk er det, der er ønsketænkning*

Brevet fik ikke den indflydelse på verdens politik, som Niels Bohr havde håbet.

Det spændte forhold mellem øst og vest, som man kalder "Den Kolde Krig" var en kendsgerning.

Verden var fuld af frygt og bekymring, og få havde det mod og den vilje til tillid og fred, som Niels Bohr havde. Men siden er meget forandret, og mange har taget Niels Bohrs tanker om fredelig sameksistens bygget på åbenhed til sig.

En åben verden er en god verden.

En god verden er en åben verden.

Sidste kapitel

Niels Bohr arbejdede stadig med atomforskning i 1950'erne, men han engagerede sig også i mange ting i samfundet. Og han var kendt over hele verden, og modtog mange æresbevisninger.

Mange betydelige personer og statsoverhoveder besøgte Niels Bohr i hans hjem i Æresboligen på Carlsberg. Og han lod ikke en mulighed gå fra sig til at tale om vigtigheden af åbenhed, samarbejde og gensidig tillid.

Det kan videre fortælles om Niels Bohr, at han livet

igennem havde stor interesse for kunst og litteratur, og at han levede et lykkeligt familieliv.

Her er han på guldbryllupsdagen, d. 1. august 1962, med Margrethe ved sommerhuset i Tisvilde.



Rejsen slutter d. 18. november 1962.

Niels Bohr dør i sit hjem i Æresboligen på Carlsberg 77 år gammel. Han ligger begravet på Assistens kirkegård i København.

"De erfaringer, vi på denne rejse har samlet, betyder et stort fremskridt i vor beherskelse af naturen, men samtidig har vi vundet en almen menneskelig belæring, som har bud til alle både ældre og yngre."

Niels Bohr

Om hæftet

Hæftet ”Vil du vide noget om Niels Bohr” er blevet til med det formål at skabe et let tilgængeligt oplysningsmateriale om Niels Bohrs liv og arbejde, som kan lægges til grund for tværfaglig undervisning i danske skoler. Hæftet må kopieres til privat brug og til undervisning.

Det er et ønske at bidrage til et øget alment kendskab til den danske atomfysiker, der har opnået så stor international anerkendelse.

Fortællingen om Niels Bohr er en historie om mange ting; om fysik og filosofi, om samarbejde og åbenhed, om Danmark og om verdens historie.

Der kan naturligvis fortælles meget mere end dette hæfte kan rumme, og for interesserede findes der flere både danske og udenlandske bøger om Niels Bohr.

Her nævnes to:

Niels Bohr · Hans liv og virke fortalt af en kreds af venner og medarbejdere · J. H. Schultz Forlag · 1964
Niels Blædel · Harmoni og enhed · Udgivet af Carlsbergfondet · Rhodos · 1985

Den lille historie om Otto Frisch på side 14 er fundet i Niels Blædels bog.

I øvrigt kan der findes meget spændende og oplysende materiale på Niels Bohr Arkivets hjemmeside:

<http://www.nba.nbi.dk/>

og på Niels Bohr Institutets hjemmeside:

<http://www.nbi.ku.dk/>

Hæftet ”Vil du vide noget om Niels Bohr” er blevet til i samarbejde med Niels Bohr Arkivet.

Særlig tak til Finn Aaserud og Kirsti Andersen

Hanne Bohr 2009

Hæftet kan downloades i en pdf-fil fra:

<http://www.theofilus.dk/nielsbohr/>

© Hanne Bohr og Niels Bohr Arkivet

ISBN 978-87-994942-2-4 (PDF)

Må kopieres til privat brug og til undervisning