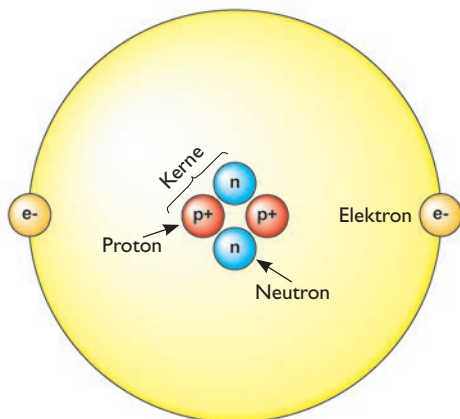


Atomare fristelser

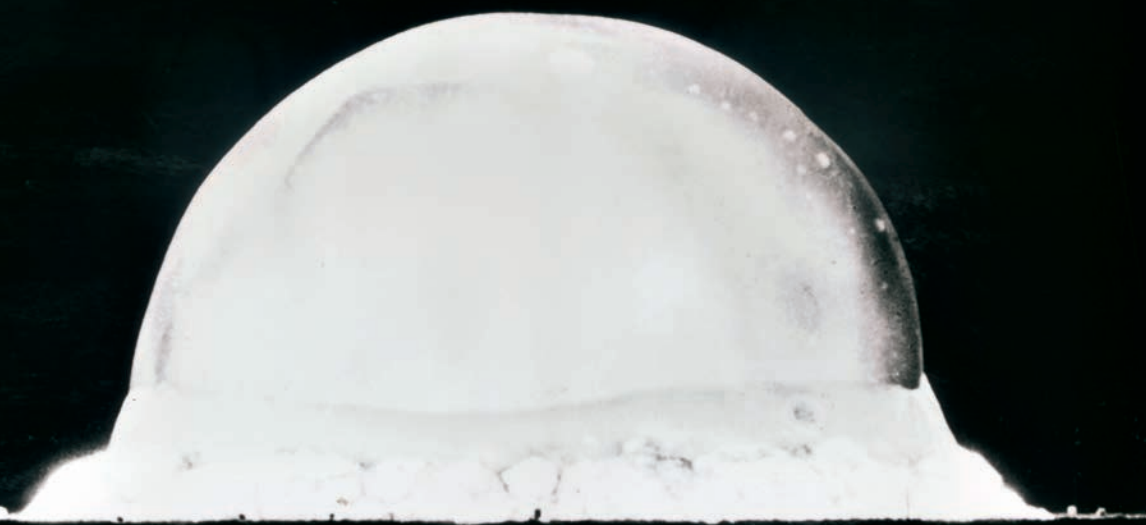
I slutningen af 1920'erne begyndte indholdet i den nye fysik om atomare fænomener at tegne sig klarere og klarere. Bohrs arbejde havde betydet mange principielle afklaringer, og der foregik en fortsat matematisk raffinering, først og fremmest via englænderen Paul Diracs (1902-84) arbejde, der inddrog betragtninger over elektronens bevægelse, når denne blev beskrevet ved hjælp af Einsteins relativitetsteori. Samtidig fandt mange nye og vanskeligt forståelige opdagelser sted. Dirac havde således teoretisk forudsagt eksistensen af positivt ladede elektroner, kaldet positroner, og de blev faktisk påvist i 1932. Samme år opdagede englænderen James Chadwick (1891-1974), at selv atomets kerne var sammensat af flere slags partikler, nemlig både positivt og neutralt ladede partikler.

Disse såkaldte neutroner kom til at spille en hovedrolle i forståelsen af visse typer atomare processer, der kunne føre til forandringer af grundstofferne og til energiprocesser med hidtil uhørt udløsning af energi. Det var disse "fissionsprocesser", der blev udnyttet i atombomber og atomreaktorer. I 1938 blev det almindelig kendt blandt atomfysikere og kvantemekanikere, at grundstoffet uran kunne spaltes. Det var tyskerne Otto Hahn (1879-1968) og Fritz Strassman (1902-80), som havde opdaget uranspaltningen, hvilket man senere kaldte for fission. Allerede kort tid efter opdagelsen fandt nogle franske fysikere ud af, at der under processen frigjordes nogle neutroner, som er de neutralt ladede partikler i en atomkerne. Spekulationerne om det var muligt at fremkalde en kædereaktion ved hjælp af disse neutroner, og dermed producere en atombombe, voksede hurtigt i det dengang antændte politiske klima. Bohr kunne i en kort note i fagbladet *The Physical Review* året efter gøre rede for, at det var den sjældne uran 235 isotop, som kunne udløse disse langsomme neutroner.

1. september 1939, dagen hvor Hitler gik ind i Polen, udkom en skelsættende artikel af Bohr og John Archibald Wheelers (f. 1911), som gjorde



James Chadwicks atommodel. Chadwick var den første, der opdagede, at atomets kerne også selv var sammensat af mindre partikler, nemlig henholdsvis protoner og neutroner.



0.025 SEC.

N

100 METERS

Da den italienske fysiker Enrico Fermi (1901-54) ved konstruktionen af den første atombombe under Manhattan-projektet blev konfronteret med muligheden for, at atombomben ikke kun ville eksplodere med en enorm kraft, men at den måske ville antænde hele atmosfæren og dermed udslutte menneskeheden, overvejede Fermi sagen et kort øjeblik og svarede: "Ja, der er en fare ... men det er så smukt et eksperiment!" Billedet viser den første atombombe, "Jumbo", der havde en plutoniumkerne ikke større end en tennisbold, blive prøvesprængt den 16. juli 1945 i New Mexico.

det klart for alle, at en tilstrækkelig mængde renfremstillet uran 235 kunne udløse en gigantisk mængde energi, som overgik enhver forestilling. Hvis man kunne fremstille en atombombe af uran 235, ville man dermed kunne sikre sig en sejr i Anden Verdenskrig. Både tyske og engelske fysikere spekulerede længe over, hvor meget denne "tilstrækkelig mængde" egentlig var. I et internt notat til

den britiske regering fra april 1940 (for nu var al forskning i atomenergi hemmeligstemt) konkluderede de tyske afhoppere Rudolf Peierls (1907-55) og Otto Frisch (1904-79), at et enkelt kilo renfremstillet uran 235 var nok til at starte en kædereaktion. Tyskerne havde derimod beregnet sig frem til, at det krævede flere hundrede eller flere tusind kilo. Resultatet var, at

englænderne satte et forskningsprojekt i gang for at bygge bomben, mens tyskerne ikke gjorde det. Først tre år senere, i 1943, fandt amerikanerne ud af, at den kritiske masse var ca. ti kilo. Det såkaldte Manhattan-projekt handlede om at bygge en atombombe, og “dagen, hvor Solen stod op to gange” for første gang var den 16. juli 1945, kl. 5:29:45 lokal tid, hvor en atomprøvesprængning tog sted i et upåagtet ørkenområde ved navn Alamogordoørkenen i midten af staten New Mexico. Kun 21 dage senere, den 6. august 1945, blev atombomben brugt for alvor og dræbte over 70.000 af Hiroshimas indbyggere med ét slag.

Disintegration eller enhed?

Efterhånden som undersøgelsesapparatet forbedredes i løbet af 1950'erne og 60'erne, blev forståelsen af de atomare fænomener tilsvarende mere kompleks. Mængden af elementarpartikler steg til flere hundrede, og der manglede totalt enhedsforståelse inden for området. Fysikerne arbejdede med en model, hvor al stof var underkastet i hvert fald fire fundamentale kræfter og en række partikler, der kunne være “bærere” af disse kræfter. Der var tyngdekraften, som Einstein havde udviklet en teori om, der var de elektromagnetiske kræfter, der viste sig i elektromagnetisk stråling og i kræfterne mellem elektron og proton i atomet, og to yderligere typer af kræfter i selve atomets kerne – de svage og stærke kernekrafter. Arbejdet for fysikerne drejede sig i stigende grad om at skabe overblik og forsimpning, f.eks. ved at finde fænomener, der kunne redegøre for de mange elementarpartikler, og teorier, der kunne redegøre for de forskellige kræfter i naturen – alt sammen ud fra en antagelse om, at der måtte findes ganske få fundamentale principper, og helst kun ét. Man søgte, hvad der blev kaldt en TOE – en “theory of everything”.

Det var heller ikke alle teoretikere, der fandt Bohrs fortolkning af kvantemekanikken acceptabel. Den satte grænser for erkendelsen, og den benægtede, at teorier om atomare forhold kunne eksistere uden også at involvere den teoretiserende person som observatør. Specielt Einstein var imod opgivelsen af forestillingen om, at fysikken skulle kunne give et objektivt billede af virkeligheden. Man kan sige, at Einstein kæmpede for fysikkens ontologiske status, dvs. den skulle kunne hjælpe til at begribe verden, som den “i virkeligheden er”, og ikke bare, som den kommer til syne for os.

Heisenberg og Bohr havde til gengæld – muligvis på hver deres måde