



HT14

HÖGSKOLAN I HALMSTAD

Atombomben

HALMSTAD HÖGSKOLA, INGENJÖRSMETODIK

SAFA ALBDERI, ANTON HEMHAGEN HANDL:BENGT-GÖRAN ROSÉN

Innehåll

Inledning.....	2
Atombombens historia.....	3
Historia	3
Förintelsen och andra världskriget.....	4
Början till atombomben	4
Little Boy.....	5
Fat Man	5
Uppfinnarna.....	6
Följder av atombomben	7
Slutord	7
Källor.....	8
Artiklar	8
Böcker.....	8
Internet.....	8
Bildkällor.....	8

Inledning

Det sägs att vetenskapen kring atombomben grundar sig i olika upptäckter inom kärnfysiken under 1930-talet. Man förstod att kärnenergin var användbar som energikälla och därmed även till vapentillverkning.

Utvecklingen av atombomben var främst på grund av kriget mellan Tyskland och USA. Den som kunde tillverka det kraftigaste vapnet skulle vinna kriget. Under 1900-talet blev flygplan och bomber allt vanligare krigsmedel då detta var väldigt effektivt.

När Tyskland hade intagit Norge och deras kraftstationer skickade tyskarna dit sina skickligaste forskare och fysiker och påbörjade forskningen kring atombomben. Detta kom snabbt till USA:s kännedom som snabbt inledde sin framställning av en atombomb för att hinna före tyskarna i det så kallade *Manhattanprojektet* år 1941.

Atombombens historia

Historia

Atombombens historia börjar egentligen 1905 när Albert Einstein (figur 4) publicerar en text som han döper till "*On the Electrodynamics of Moving Bodies*". Den texten kommer senare att bli känd som "*den speciella relativitetsteorin*". Med hjälp av den texten förklarar Einstein hur rum och tid hänger ihop. Även kallat kvantumfysik. $E = mc^2$ Är formeln.

Några viktiga händelser för atombombens uppkomst:

1909: En fysiker från Storbritannien vid namn *Ernst Rutherford* lade grunden för hur vi ser våra atomer idag. Rutherford bevisade att atomer har kärnor. I kärnan finns protoner som är positivt laddade och runt om finns elektroner som är negativt laddade.¹

1913: År 1913 så förbättrade en dansk fysiker, vid namn *Niels Bohr*, Rutherfords atommodell så att den bättre skulle passa ihop med kvantumfysiken. Bohr bevisade att elektroner finns i olika energinivåer.² Bohr visade också att en atoms kemiska egenskaper är en funktion av antalet elektroner och hur de är placerade i atomen.²

1919: *Ernst Rutherford* bombarderar nitrogenatomer med alfapartiklar.³

1932: Det här året upptäcks neutronen av *James Chadwick*, en brittisk fysiker. Neutronen är en partikel i atomkärnan som inte har någon laddning. Eftersom att neutronen inte har någon elektrisk laddning så visar det sig att den är perfekt att "skjuta" in i atomkärnan för att undersöka kärnans inre.²

1932: *John Cockroft* och *Ernest Walton* från Storbritannien lyckades 1932 att splittra en atom. Med hjälp av högspänning sköt de två fysikerna protoner in i en litiumkärna. När litiumkärnan fångade upp en proton så splittrades kärnan till två alfapartiklar.⁴

1934: År 1934 skickade en ungersk fysiker vid namn *Leó Szilárd* in en patentansökan. Ansökan handlade om att använda neutroner för att starta en kedjereaktion och på så sätt kunna utvinna energi. Szilárd skrev också "If the thickness is larger than the critical value... I can produce an explosion". Även fast den slags tekniken inte var uppfunnen än vid den här tiden så fick Szilárd patent och därför kan Szilárd ses som den som uppfann atombomben.⁴

1934: En italiensk fysiker, vid namn *Enrico Fermi*, börjar skjuta neutroner på många olika ämnen. Fermi bevisade att det är effektivare med långsamma neutroner än snabba för att skapa radioaktiva atomer. Långsamma neutroner fastnar i atomkärnan och bildar då en isotop eller en ny atom. Snabba neutroner åker oftast förbi kärnan och fastnar inte. Den här upptäckten fick Fermi nobelpris för år 1938. Upptäckten är väldigt viktig för att få fram kärnenergi.⁵

¹ <http://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015055922929;view=1up;seq=24>

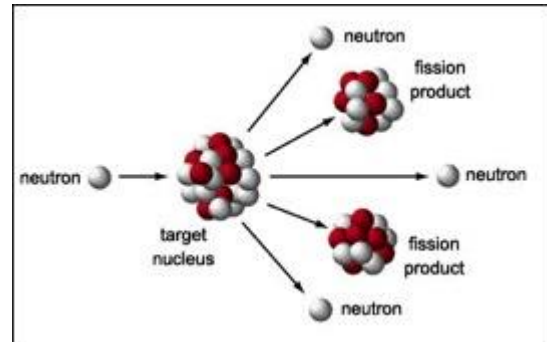
² <http://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015055922929;view=1up;seq=25>

³ <http://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015055922929;view=1up;seq=26>

⁴ <http://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015055922929;view=1up;seq=27>

⁵ <http://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015055922929;view=1up;seq=28>

1938: Två tyska forskare vid namn *Fritz Strassman* och *Otto Hahn* skjutit neutroner på uranium. Strassman och Hahns experiment leder till den första kärnfissionen. Det betyder att de två forskarna lyckades dela uranium atomer till barium.⁶ (se figur 1). Strassman och Hahn berättade om sin upptäckt för *Lisa Meitner* och *Otto Frisch*.



Figur 1 kärnfission

Förintelsen och andra världskriget

Den 30:e januari 1933 fick *Adolf Hitler* makten i Tyskland. Hitler börjar då införa anti-judiska lagar. En lag förbjöd judar att jobba och tvingade dem att pensionera sig. Det medförde att en fjärdedel av alla fysiker vart av med sitt arbete. Av dessa fysiker så var det 11 stycken som skulle få eller hade fått nobelpris för deras arbeten. Lagarna mot judarna vart värre och värre. Tillslut så fick judarna inte jobba på till exempel sjukhus och inte uttrycka sig med konst. Judarna i Tyskland förstod att de var tvungen att fly och detta ledde till att ungefär hundra forskare flydde från Tyskland. Några av forskarna som flydde till USA var: *Niels Bohr*, *Albert Einstein*, *Enrico Fermi* och *Leó Szilárd*. Innan Bohr lämnade Danmark så berättade *Otto Frisch* för honom om upptäckten av fission.

Början till atombomben

På en konferens i Washington den 26:e januari 1939 berättade Bohr om upptäckten vad Strassman och Hahn hade gjort. På den konferensen fanns de ledande fysikerna som flytt från Europa. Alla forskarna var överens om att man kunde få ut mycket energi genom fission om man bildar en kedjereaktion. Med hjälp av Einsteins formel $E = mc^2$ så kunde forskarna räkna ut hur mycket energi de kunde få ut.⁷

I augusti samma år skrev *Leó Szilárd* ett brev till *Franklin D. Roosevelt* om att tyskarna kunde ha förutsättningar till att utveckla kärnvapen. Brevet var undertecknat av Einstein. Roosevelt tog brevet på allvar och tillsatte en kommitté för att utveckla sin egen kunskap om kärnvapen. Ledare för denna kommitté var *Lyman J. Briggs*. Briggs fick inte så mycket pengar av Roosevelt men ändå så gjorde kommittén stora framsteg.⁷

Tyskland attackerade Polen den 1:a september 1939 och det startade andra världskriget. Detta skapade en kapploppning om vilka som skulle vara först med atombomben.

År 1942 tog *J. Robert Oppenheimer* över ansvaret för att forska på snabba-neutroner. Det var hans ansvar att ta fram förutsättningarna för att skapa en atombomb. Amerikanerna döpte projektet till *the Manhattan Project*. Den 16:e juli 1945 testade Oppenheimer och de andra i *the Manhattan Project* den första atombomben. Kratern efter explosionen var 762m i

⁶ <http://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=uc1.b4282722;view=1up;seq=18>

⁷ <http://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015055922929;view=1up;seq=31>

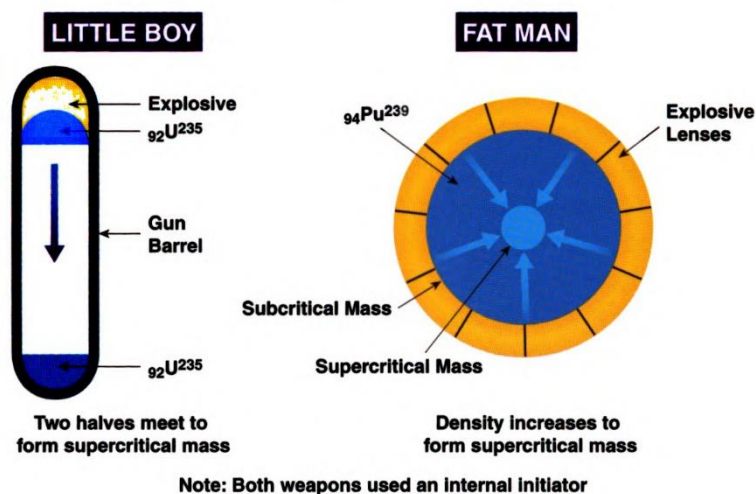
diameter och ca 3 meter djup. *The Manhattan Project* skapade två bomber. *Little Boy* och *Fat Man*.

Little Boy

Little Boy (figur 2) var en 3 meter lång bomb som vägde ungefär 4037 kg. Det radioaktiva ämnet var uranium. Bomben funkade så att det var ett eldrör med två subkritiska massor av uranium på varje sida om röret. Ena massan skulle skjutas in i genom eldröret mot den andra massan som har en initiator (något som skapar en händelse). På så vis skapades en superkritisk massa. När det har blivit en superkritisk massa skjuter initiatoren in neutroner in i den superkritiskmassan och startar då en kedjereaktion (fission). Totalt 200 000 människor dog på grund av *Little Boy*.

Fat Man

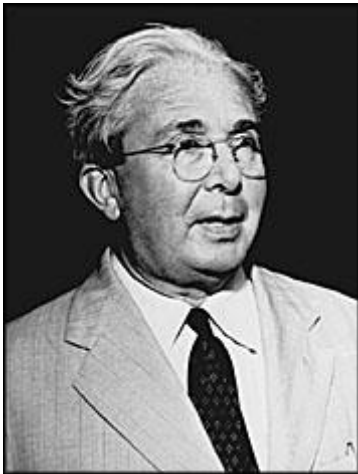
Den andra bomben *Fat Man* (figur 2) var mer komplicerad än *Little Boy*. I *Fat Man* använde Oppenheimer och hans grupp plutonium. I mitten av bomben fanns en initiator och runt om den fanns plutoniumet. Runt plutoniumet fanns det sprängämnen. När sprängämnena sprängdes så trycktes plutoniumet ihop och fick då större densitet. När plutoniumet fick större densitet så bildas en superkritisk massa. Initiatoren skjuter då neutroner på den superkritiskmassan och startar fission. Totalt 140 000 dog av *Fat Man*.



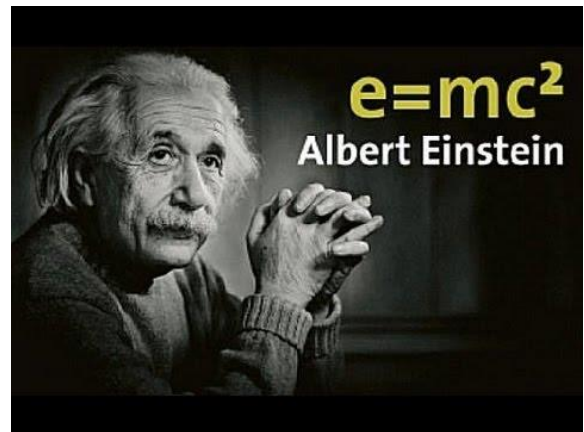
Figur 2 Little Boy och Fat Boy

Uppfinnarna

Det är många fysiker som har varit med och tagit fram kunskapen om atombomben. Men juridiskt sett så är det *Leó Szilárd* (figur 3) från Ungern som är atombombens uppfinnare. Szilárd föddes 11 september 1898. 1920 började Szilárd på universitetet i Berlin. Under tiden på universitet blev Szilárd bra kompis med Albert Einstein. 1934 skickade han in en patentansökan (se sida 1) om att få använda kedjereaktioner för att utvinna energi. Szilárd fick patentet men det publicerades inte förrän 28 september 1949.⁸ Andra kända namn som varit med och skapat bomben är bland annat *Albert Einstein*, *Ernst Rutherford* och *Niels Bohr*. Det var tillslut *J. Robert Oppenheimer* och hans team i *the Manhattan Project* som skapade en riktig atombomb men hade aldrig klarat det utan de andra fysikernas forskning och upptäckter.



Figur 3 Leo Szilard



Figur 4 Albert Einstein

⁸ <http://www.genetics.org/content/167/2/555>

Följder av atombomben

1939 skrev Léo Szilárd tillsammans med Albert Einstein ett brev till den amerikanska presidenten Franklin D. Roosevelt om att konstruera en atombomb innan Nazisttyskland hann göra det. En grupp av världens dåvarande främsta forskare inom matematik och fysik värvades och bildade *Manhattanprojektet*. Uppfinnare som Robert Oppenheimer, David Bohm, Léo Szilárd, Eugene Wigner, Otto Frisch, Rudolf Peirels, Felix Boch, Niels Bohr, Emilio Segre, James Franck, Enrico Fermi, Klaus Fuchs och Edward Teller deltog i projektet. Framställningen av världens kraftfullaste vapen lyckades. Amerika lät den första atombomben, *Little Kid* detonera den 6:e augusti 1945 över den japanska staden Hiroshima för att tre dagar senare fälla den andra atombomben, *Fat Man* i samma land, i Nagasaki. Båda bomberna föll ett par kilometer ifrån utsatt mål.

Efter andra världskriget samlades världens största makthavare Winston Churchill, Josef Stalin och Franklin D. Roosevelt för att diskutera riktlinjer efter kriget. Sovjetunionen skulle ha demokratiska fria val till styrelsen och Östeuropa bli sovjetvänligt. Misstron mellan länderna växte i takt med kompromisserna. Sovjet var rädda för kommunistiska revolutioner medan västländerna ville förhindra en spridning av kommunismen. Detta lade grunden till Kalla Kriget.

Två block bildades, väst och öst. I västblocket som kallades för NATO fanns USA, Kanada och andra västeuropeiska länder. Medan i östblocket bestod av Kina, Nordkorea, Sovjet och Mongoliet som alla ingick i en militärisk pakt. En kapprustning tog sin början. Atomvapen innebar makt, respekt och att ingen vågade ifrågasätta deras politik.

Men detta ledde ingen vart, de båda blocken ingick i ett avtal om nedrustning, INF-avtalet. Avtalet utvecklades, skrevs om på nytt, bytte namn. INF-avtalet, START 1, START 2 och SORT. I huvudsak handlade samtliga avtal om att skära ner på atomvapen.

Efter bombningarna i Japan spreds en skräck över världen. Alla ville ha sina egna atomvapen för att skydda sig själva från atomvapenhot. Därför lade Irland fram ett förslag om att atomvapen inte får spridas, NPT, Non-Proliferation Treaty. Dock finns fem officiella kärnvapenländer som inte har några tankar på att avskaffa sina vapen; USA, Ryssland, Kina, Frankrike och Storbritannien.

För innovatören, Léo Szilárd del var detta en tuff tid. Med sin judiska bakgrund och samtida motvillighet mot Nazisttysklands var uppfinnaren tvungen att ständigt vara på flykt för att undvika nazisterna.

Tillsammans med de andra konstruktörerna från *Manhattanprojektet* bar han en stor börda av att ha skapat ett så fasanfullt vapen som kostat så många liv. Vilket ledde till en motståndsrörelse mot atomvapnen, *The Emergency Committee of Atomic*. Där pacifisterna Albert Einstein och Szilárd stod i centrum.

Slutord

Atombomber innebär styrka, ett maktbudskap till andra länder. Nationer med nukleära stridsmedel är maktfaktorer och styrande i världen. I ett ideellt samhälle hade inte kraftdemonstrationer varit nödvändiga för att göra sin röst hörd som det är nu. Länder mäts efter måttstocken om hur mycket kärnvapen de har.

Källor

Artiklar

Sempler, Kaianders, *Ingenjören som tog patent på atombomben*, Ny Teknik, 2011-03-30

Sempler, Kaianders, *Kemisten som tänkte om*, Ny Teknik, 2014-04-16

Sempler, Kaianders, *Einstein och luffaren*, Ny Teknik, 2014-02-12

Böcker

Charles R. Loeber (2002), *Building the Bombs: a history of nuclear weapons*, Deposited by United States of America: University of Michigan L'braries

William E. Stephens (1948), *Nuclear fission and atomic energy*, New Bedford: The Darwin Press

Internet

Werner Maas, Leó Szilárd – A personal Remembrance,
<http://www.genetics.org/content/167/2/555>, 2009-05-01, 2014-09-25

Bildkällor

Figur 1 <http://www.slmk.org/larom/teknikfysik.html>

Figur 2 <http://www.aps.org/publications/apsnews/199811/szilard.cfm>

Figur 3 http://www.goodreads.com/author/show/9810.Albert_Einstein