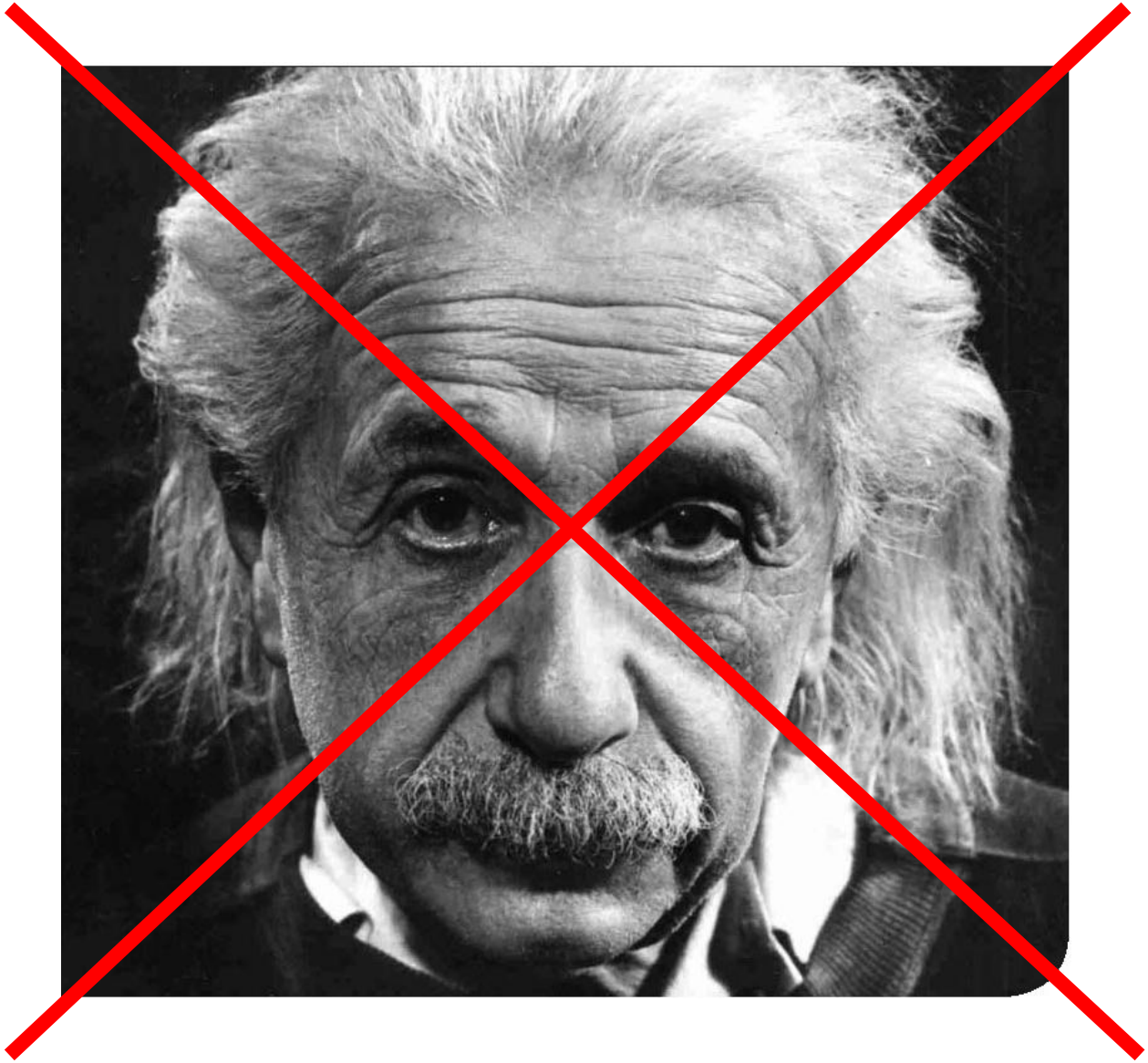
Albert Einstein

Studium Generale RUG

28 januari 2013

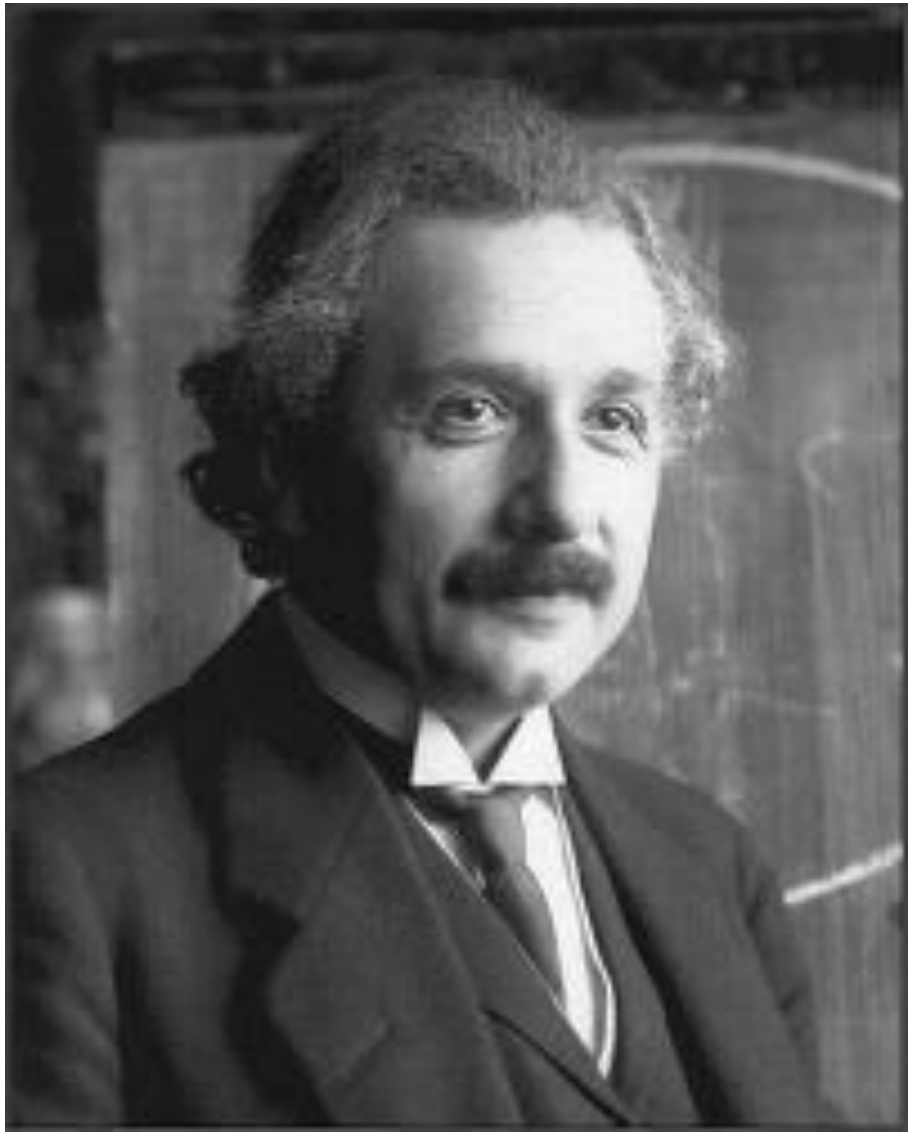
Erik Lagendijk

Wie was Albert Einstein?

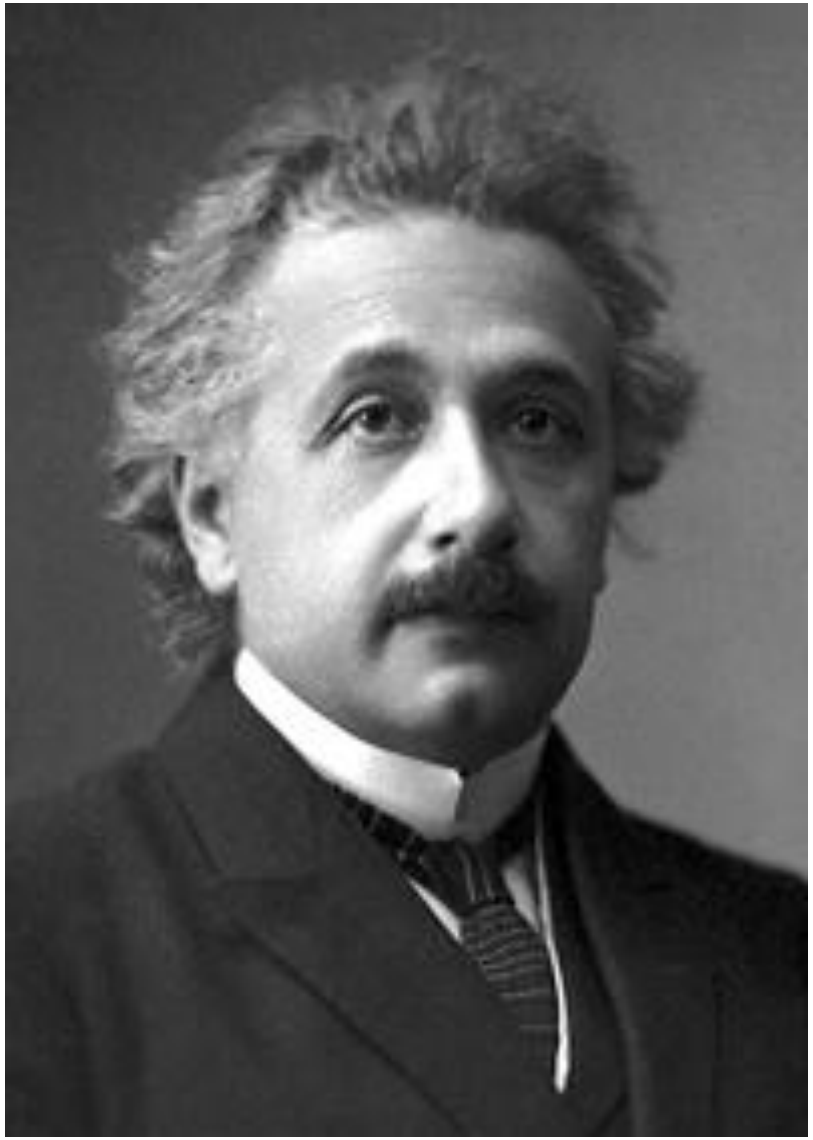


1905, 26 jaar, getrouwd met zijn studiegenoot **Mileva Marić**, 1 kind, technisch expert 3e klas patentbureau in Bern
"**wonderjaar**" 5 publicaties alle baanbrekend (speciale rerlativiteitstheorie, brownse beweging, lichtkwant, $E=mc^2$)

1915 36 jaar, sinds 1914 gescheiden van tafel en bed, 2 kinderen, hoogleraar in Berlijn.
Jaar van publicatie van de **veld-vergelijkingen van de zwaarte-kracht** (algemene relativiteitstheorie). Verklaart anomale perihelium-beweging van Mercurius en voorspelt lichtafbuiging bij de zon.

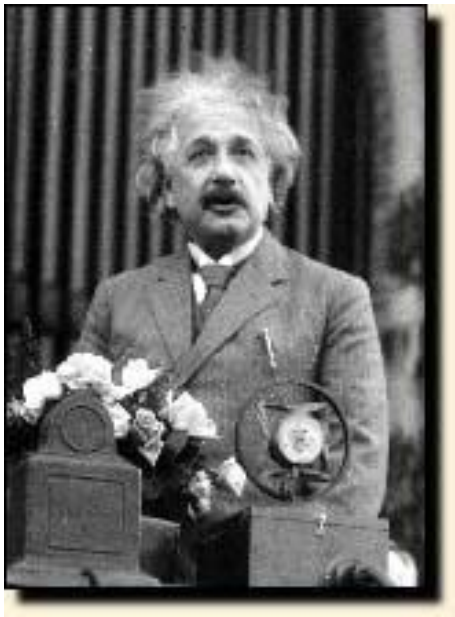


1921, 42 jaar, hertrouwd met zijn nicht **Elsa Löwenthal-Einstein** na scheiding van Mileva in 1919, hoogleraar in Berlijn.
Wereldfaam na Eddingtons bevestiging van lichtafbuiging bij de zon. De nieuwe Newton. Maakt wereldreizen. Ongekende populariteit.



1933, 54 jaar, emigreert vanwege het opkomend nazisme naar de VS. Zal dat land niet meer verlaten (behalve om ingezworen te worden als Amerikaans staatsburger).
Werkt aan een **geünificeerde veldentheorie**, zonder blijvend resultaat.

Einstein’s stem



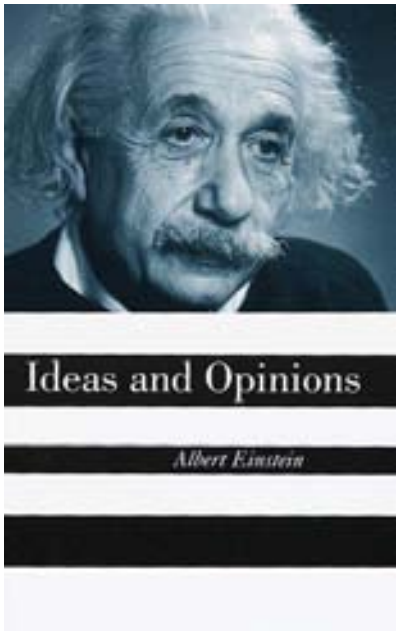
"It followed from the special theory of relativity that mass and energy are both but different manifestations of the same thing -- a somewhat unfamiliar conception for the average mind. Furthermore, the equation E is equal m c-squared, in which energy is put equal to mass, multiplied with the square of the velocity of light, showed that very small amounts of mass may be converted into a very large amount of energy and vice versa. The mass and energy were in fact equivalent, according to the formula mentioned above. This was demonstrated by Cockcroft and Walton in 1932, experimentally."

Soundtrack van de film Atomic Physics,1948
http://www.aip.org/history/einstein/voice1.htm

Einstein's leermeesters over Einstein

Leraar Grieks: "*Het wordt nooit iets met jou, je verspilt ieders tijd en je zou de school onmiddellijk moeten verlaten*."
Afstudeerhoogleraar Weber: "*Je bent een slimme jongen, Einstein, heel slim zelfs. Maar je hebt een grote fout: je laat je door niemand iets vertellen*".
Wiskundedocent Minkowski: "*Die Einstein is een luie hond die niets om wiskunde geeft.*"
Later n.a.v. speciale relativiteitstheorie: "*Ach, die Einstein. Die spijbelde toch altijd van de colleges. Van hem had ik dit nooit verwacht.*"
Practicumhoogleraar Pernet:"*Je bent enthousiast maar hopeloos in de natuurkunde. Voor je eigen bestwil zou het beter zijn als je iets anders gaat studeren, misschien geneeskunde of literatuur of rechten*."
Dialoog tussen **prof. Pernet** en een **practicumassistent**:
"*Wat vindt U van die Einstein? Hij doet altijd iets anders dan ik hem opdraag*."
"*Dat doet hij inderdaad, Herr Professor, maar zijn oplossingen zijn correct en de methoden die hij gebruikt erg interessant*."

“*Ideas and Opinions*”



Part I: Ideas and Opinions
- About …
- About Freedom
- About Religion
- About Education
- About Friends

Part II: On Politics, Government, and Pacifism
Part III: On the Jewish People
Part IV: On Germany
Part V: Contributions to Science

Free pdf ebook
http://www.free-ebook-download.net/science-books/6504-ideas-opinions.html
Amazon nieuw $10,20/£11,62 + verzendkosten Bol nieuw €15.99 + verzendkosten

Einstein en religie

Joods van afstamming, groeit op in ongelovig nest. Vader Hermann Einstein: "*joodse rituelen worden niet gepraktiseerd in zijn huis*".

Behoefte tot assimilatie / afstand nemen van verarmd Oost-Europese Joodse proletariaat (getto-progrom).

Zoon Albert verwerpt beide motieven. Geen assimilatie ten koste van Joodse identiteit. Allen lid van de "***Joodse stam***".

"Het najagen van kennis als doel op zich, een bijna fanatieke liefde voor gerechtigheid en een verlangen naar persoonlijke onafhankelijkheid, dat zijn de kenmerken van de joodse traditie die me de sterren doen danken dat ik er deel van ben."

"... al beschouw ik de joden volstrekt niet als de uitverkorenen van God."

Steunt het **zionisme**. Zet zich in voor de stichting van een Hebreeuwse universiteit in Jerusalem. Maar:

"De houding die wij aannemen ten opzichte van de Arabische minderheid zal de ware test vormen van onze morele standaard als volk." (4 januari 1955)

Rond 10e jaar korte joodsreligieuze periode; eindigt abrupt als de meeetende (volgens joodse traditie!) student **Talmud** populair wetenschappelijke boeken meebrengt.
"*Door het lezen van populair wetenschappelijke boeken kwam ik snel tot de overtuiging dat veel in de bijbelvertellingen niet waar kon zijn … Het gevolg was wantrouwen tegenover iedere vorm van autoriteit ... Een houding die mij sindsdien nooit heeft verlaten.*"
Gaat naar een katholieke volksschool en naar een katholiek gymnasium.
Krijgt zijn eerste ervaringen met antisemitisme.
Katholieke godsdienstleraar toont grote spijkers: "*Met dit soort spijkers hebben de joden Christus aan het kruis genageld*."
Doet in 1895 afstand van zijn Duits staatsburgerschap en verklaart: **geen religieuze affiliatie.**
Niet principieel: noemt zich als het zo uitkomt Israëliet.
Aan Ehrenfest (1912):"… *weigering om een religieuze affiliatie op te geven … is stompzinnig … eenmaal professor … kun je terugkeren tot ongeloof*…"

Trouwt met Servische **Mileva Marić**, van Grieks Orthodoxe afkomst. Alleen burgerlijk huwelijk. Kinderen hoeven geen geloofsonderwijs te krijgen "*Ik heb er groot bezwaar tegen dat mijn kinderen dingen geleerd krijgen die ingaan tegen elk wetenschappelijk denken*."

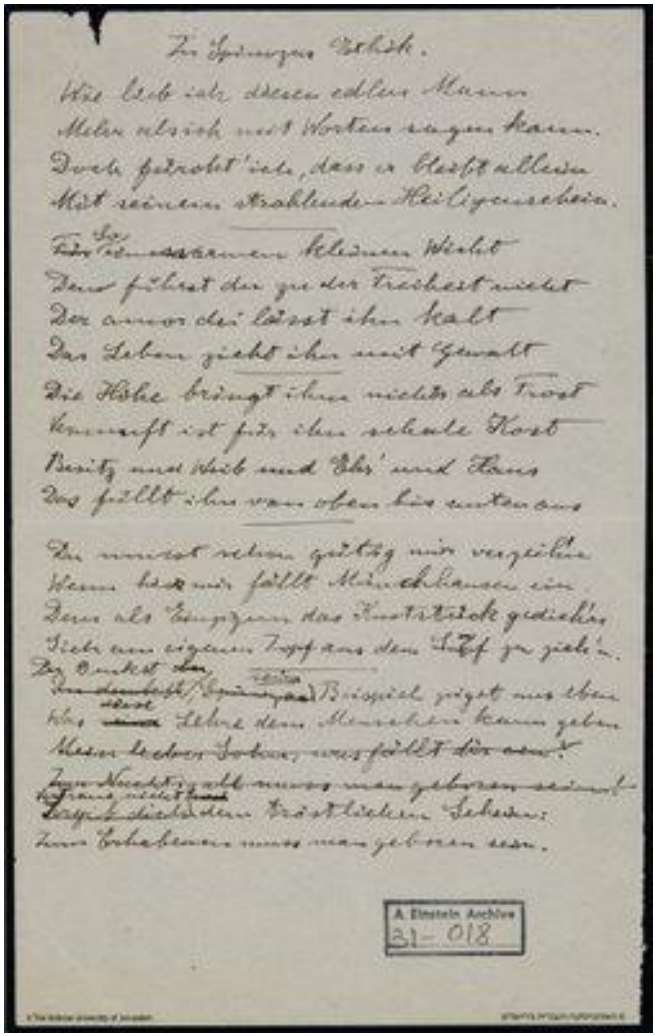
Einstein **atheïst**?

"*Dan zijn er die fanatieke atheïsten die zich net zo intolerant gedragen als religieuze fanatici en dit komt voort uit dezelfde bron … Zij zijn schepselen die de muziek van de sferen niet kunnen horen.*"
"*Bij het zien van zo'n harmonie in de kosmos die ik met mijn beperkte mensenverstand kan herkennen, zijn er toch mensen die zeggen dat er geen God is. Maar wat me echt boos maakt is dat ze mij aanhalen om dergelijke denkbeelden te ondersteunen.*"

Kardinaal **O'Connor**, Aartsbisschop van Boston roept gelovigen in 1929 op niets te lezen over de relativiteitstheorie want het is een "*duistere speculatie die een universele twijfel opwekt aan God en zijn schepping … en daarmee de afschuwelijke gedaante van atheïsme verhult.*"

Verontruste Rabbi **Goldstein** uit New York stuurt een telegram naar Einstein: "*Gelooft u in God. Stop. Prepaid antwoord 50 woorden.*"
Einstein antwoordt: "*Ik geloof in **Spinoza's God** die zich openbaart in de ordelijke harmonie van wat bestaat, niet in een God die zich bekommert om de lotgevallen en de handelingen van menselijke wezens*." (31 woorden)
Baruch **Spinoza** (Benedictus de Spinoza) **1632-1677**
Nederlandse wijsgeer van Portugeesjoodse afkomst.
Stelt al vroeg dat de Talmoed en de Thora "*zozeer de mensengeest verraden dat de heilige schrift van de joden onmogelijk het werk van God kan zijn*". Hij noemt ze "*uitvindingen van de menselijke fantasie*".
Einstein "*De bijbel is een verzameling eerbiedwaardige maar primitieve legendes.*"

Einstein wordt in 1920 bijzonder hoogleraar in Leiden. N.a.v. bezoek Spinozahuis (?) schrijft hij een gedicht.



Zu Spinozas Ethik

Wie lieb ich diesen edlen Mann
Mehr als ich mit Worten sagen kann
Doch fürcht' ich, dass er bleibt allein
Mit seinem strahlenden Heiligenschein
So einen armen kleinen Wicht
Den führst du zu der Freiheit nicht

.

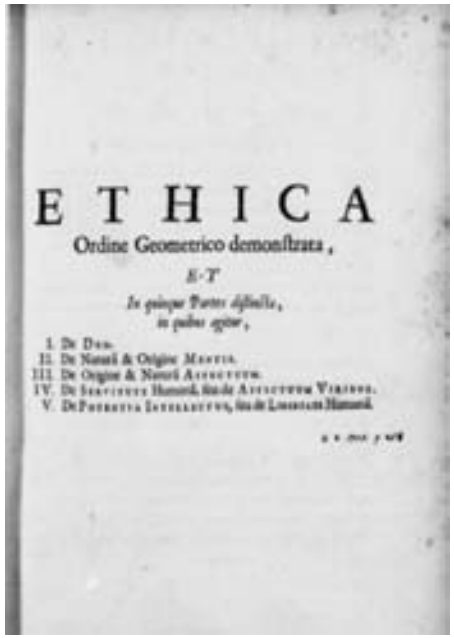
.

.

Spinoza's hoofdwerk is ***Ethica, Ordine Geometrico Demonstrata***. Postuum verschenen. Prompt verboden.
Geometrico: verwijst naar ***Elementen*** van **Euclides**.
Definities, axioma's, stelling, bewijs.
Ook voorbeeld voor **Newton's *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica***.
Jeugdige **Einstein** noemt boekje over *Elementen* zijn *"heilige geometrieboek".*
Ethica is een zedenleer in vijf bedrijven:

1. God
2. Aard en oorsprong van de geest
3. Aard en oorsprong van de hartstochten
4. Menselijke slavernij of de kracht van de hartstochten
5. Macht van het verstand of de menselijke kracht.

Einstein leest *Ethica* voor het eerst in zijn studietijd met Conrad Habicht en Maurice Solovine ("Akademie Olympia"), voor het laatst als voorleesboek voor zijn door een beroerte bedlegerige zuster Maja.


ETHICA
Ordine Geometrico demonstrata,
ET
In quinque Partes distincta,
in quibus agitur,
I. De Deo.
II. De Natura & Origine Mentis.
III. De Origine & Natura Affectuum.
IV. De Servitute Humana, seu de Affectuum Viribus.
V. De Potentia Intellectus, seu de Libertate Humana.

Boodschappen van de **Ethica**:

- God valt samen met de **natuur** (*Deus sive Natura*) en is daarom alomtegenwoordig (**pantheïsme**).
- De natuur houdt zich aan **causale** en **deterministische** wetten. Wonderen bestaan niet. Vrije wil is een illusie. **Schopenhauer**: "*Een mens kan doen wat hij wil maar niet willen wat hij wil.*" **Einstein**: "*Der Herrgott würfelt nicht*."
- Lichaam en ziel zijn twee kanten van dezelfde medaille.
- Ieder wezen streeft naar voortbestaan en laat zich daarbij vaak leiden door emoties (lust, liefde, haat, vreugde, verdriet,…).
- De emoties kunnen worden overwonnen door het streven naar waarheid omtrent de Natuur. Daarmee worden wij deelachtig aan de eeuwigheid.

Einstein: "*Mijn godsbegrip komt voort uit een diepgevoelde overtuiging dat er een superieure intelligentie bestaat die zich openbaart in de kenbare wereld. In gewone taal kan men dit beschrijven als "pantheïstisch" .*

Einstein **pantheïst**?

"*Ik ben geen atheïst. Ik weet niet of ik mijzelf kan omschrijven als een pantheïst. Het probleem is te groot voor onze beperkte geest.*"

RELIGION AND SCIENCE

Albert Einstein, New York Times Magazine en Berliner Tageblatt **November 1930**. Herdrukt in *Ideas and Opinions*

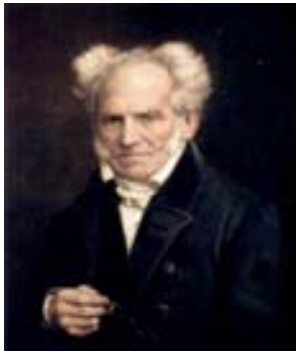
Drie stadia van religieusiteit:

1. De **god van de angst**.
   Angst voor honger, dieren, ziekte, dood leidt de primitieve mens. Weinig inzicht in oorzaak en gevolg relaties. Goden naar eigen evenbeeld worden aanbeden en er worden offers aan gebracht.

2. De **god van de voorzienigheid.**
   Sociale en morele behoeftes, zoals leiderschap en liefde leiden de mens. Deze god geeft en neemt, beloont en straft al naar gelang het gedrag van de persoon.

Gemeenschappelijk: een **antropomorf godsbeeld** en het ontstaan van een **priesterkaste**.

3. **Kosmische religie**. Moeilijk te duiden. Geen dogma's. Geen mensgelijke God. Geen kerk. Geen priesters. ("*Er is geen God en Dirac is zijn profeet*.")
"Het individu voelt de vluchtigheid van het menselijk verlangen en het menselijk streven en de verhevenheid en de schitterende orde die zich openbaren zowel in de natuur als in de gedachtewereld."



"Het individueel bestaan komt op hem over als een soort gevangenis en hij wil het universum ervaren als een enkel significant geheel... Boeddhisme, zoals wij vooral hebben geleerd van de prachtige werken van ***Schopenhauer****, bevat hiervan een sterk element."*
"*Naar mijn mening is het de belangrijkste functie van kunst en wetenschap om dit gevoel te doen ontwaken en het levend te houden in degenen die er ontvankelijk voor zijn."*

Wetenschap en **religie** zijn historisch **antagonisten**.
Alom geldigheid van de wet van oorzaak en gevolg staat niet toe dat een Opperwezen ingrijpt in de causale loop der dingen.
Er bestaat geen God die iemand voor zijn daden ter verantwoording kan roepen. Vrije wil is een illusie. Alles is voorbestemd.

"*Het is daarom eenvoudig in te zien waarom de kerken altijd de wetenschap hebben bestreden en hun beoefenaren hebben vervolgd. Aan de andere kant houd ik vol dat het **kosmisch religieus gevoel** de sterkste en edelste motivatie is voor wetenschappelijk onderzoek.*"
Bijv. **Kepler** en **Newton** ten diepste overtuigd van de rationaliteit van het universum. Trouw aan hun doel ondanks talloze misslagen.

"*Het is **kosmische religie** die een mens die kracht geeft. Een tijdgenoot heeft gezegd, niet geheel ten onrechte, dat in onze materialistische tijd serieuze wetenschappers de enige diepgelovigen zijn.*"

Einstein **kosmisch-religieus**?

SCIENCE AND RELIGION

Albert Einstein, Toespraak tot Princeton Theologisch Seminarie, **Mei 1939**.
Herdrukt in *Ideas and Opinions.*

Extreem rationalisme: geloof moet zoveel mogelijk vervangen worden door **weten**. Wat resteert is bijgeloof.

Wat onze gedragingen en oordelen bepaalt kan niet alleen berusten op objectieve wetenschappelijke kennis. De kennis van wat **is** leidt niet rechtstreeks naar wat **moet zijn**.

De rol van **religie** is het individu te doordringen van **fundamentele doelen** en **waardeoordelen**. Zij ontstaan door **openbaringen** en leven voort als **tradities**.

De hoogste vorm hiervan vindt men in de **Joods-christelijke traditie**. Geen vergoddelijking van een natie of een klasse of een individu. **Democratie** past er in. De ware democraat en de ware gelovige zullen hun natie niet aanbidden.

N.B. Begrip “kosmische religie” komt niet meer voor.

Einstein: **een gelovige Jood**?

"… *de beschaafde mensheid bevindt op dit moment in groot gevaar. In totalitaire staten streven de heersers zelf er naar om die geest van humaniteit te vernietigen. In minder bedreigde delen zijn het nationalisme, intolerantie en economische onderdrukking die deze kostbare tradities dreigen te verstikken*."

SCIENCE AND RELIGION

Bijdrage aan een symposium New York **1941**.

Herdrukt in *Ideas and Opinions.*

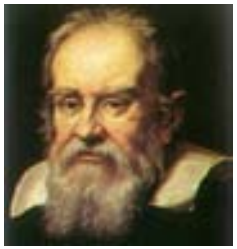
Wetenschap brengt de waarneembare verschijnselen van deze wereld tezamen in een zo diepgaand mogelijke samenhang door systematisch denken.

Wat is **religie**? Moeilijk. Iemand gedraagt zich religieus als hij:

- zich bevrijd heeft van zelfzuchtige verlangens,
- zich bezig houdt met gedachten, gevoelens en aspiraties die een bovenpersoonlijke waarde hebben, om het even of deze gekoppeld zijn aan een Opperwezen of niet.

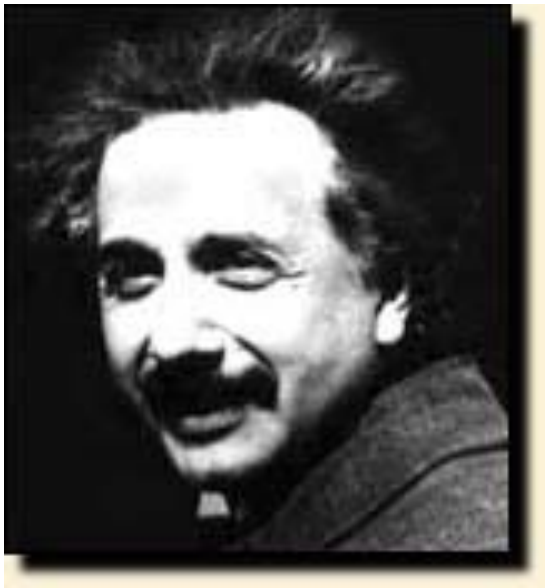
Religie (in deze betekenis) is de zoektocht naar bewustwording van waarden en doelen en het streven naar versterking en uitbreiding van het effect daarvan.
Uitgaande van deze definities kan er geen conflict zijn tussen wetenschap en religie. Wetenschap bepaalt wat **is**, religie bepaalt wat **moet zijn**.

Bij **Galilei** en **Darwin** ging het mis omdat de kerk beelden uit de bijbel vasthield die wetenschappelijk aantoonbaar niet waar kunnen zijn.



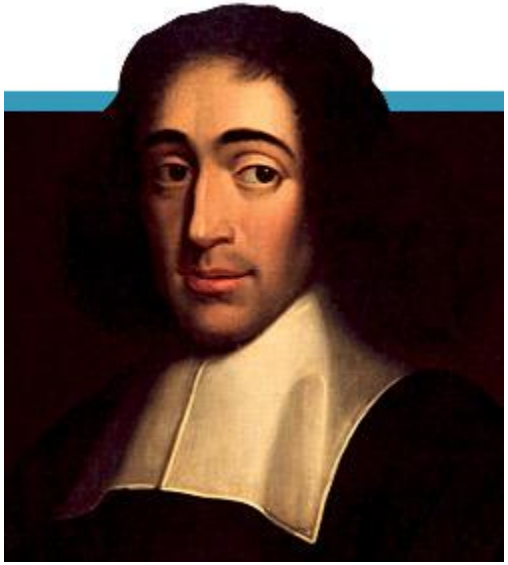
Er is een sterke wisselwerking:
Het streven van de ware **wetenschapper** naar waarheid en begrip komt voort uit een **religieus gevoel**.
De **kerk** kan leren in hoeverre de **wetenschap** kan bijdragen aan het bereiken van haar doelen.
Wetenschap zonder religie is lam, religie zonder wetenschap is blind.

“*De mooiste emotie die wij kunnen ervaren is het mysterieuze. Het is de fundamentele emotie die staat aan de wieg van alle echte kunst en wetenschap. Hij voor wie deze emotie een vreemdeling is, wie zich niet langer kan verwonderen en in vervoering kan geraken die is zo goed als dood, als een uitgeblazen kaars. Om te voelen dat achter alles dat kan worden ondervonden iets is dat ons brein niet kan bevatten waarvan de schoonheid en volmaaktheid ons alleen indirect kunnen bereiken, dat is religiositeit. In dit opzicht, en alleen in dit opzicht, ben ik een diepgelovig mens.*”



“*De wijze daarentegen … wordt nauwelijks van gemoed bewogen en houdt – met eeuwige noodwendigheid zich bewust van zichzelf, van God en van de dingen – nooit op te bestaan en is steeds waarachtige zielsrust deelachtig. Indien al de weg, die naar ik aantoonde daarheen leidt, zeer bezwaarlijk lijkt te zijn, hij kan nochtans worden gevonden. En voorzeker wèl moet het moeilijk zijn, wat men zo zelden aantreft….Maar àl het voortreffelijke is even moeilijk als zeldzaam.”*

Spinoza, *Ethica*, slotalinea



Einstein en politiek

29 oktober 1924 "*Men hoeft zich de hersens niet te breken over de vraag of een Verenigde Staten van Europa gerealiseerd kan worden of niet; hij* ***moet*** *worden gerealiseerd als Europa erop uit is in enige mate zijn belangrijkheid en zijn rijkdom te behouden.*"
22 juni 1940 *"Ik ben ervan overtuigd dat een internationale politieke organisatie niet alleen een mogelijkheid maar een absolute noodzaak is; het leven op onze planeet zal anders ondragelijk worden. De Volkerenbond faalde omdat haar leden geen enkel deel van hun soevereiniteit wilden prijsgeven en omdat zij geen enkele uitvoerende macht bezat."*
1946 "*Ik propageer een wereldregering omdat ik ervan overtuigd ben dat er geen andere mogelijkheid is om het grootste gevaar waarin de mens ooit heeft verkeerd te keren. Het doel om totale destructie te vermijden moet prioriteit hebben over enig ander doel.*"

"*Mijn politiek ideaal is* ***democratie****. Iedereen moet worden gerespecteerd als individu, maar niemand zou aanbeden moeten worden."*
"*Ik ben ervan overtuigd dat er maar een manier is om die kwaadaardigheden* [van het kapitalisme] *te elimineren en dat is door het instellen van een* ***socialistisch economisch systeem****, vergezeld van een onderwijskundig systeem gericht op sociale doelen. In een dergelijk economisch systeem zijn de productiemiddelen eigendom van de maatschappij en worden ze benut op een planmatige wijze. Een planeconomie die de productie aanpast aan de behoeften van de maatschappij zou het werk moeten verdelen over allen die tot arbeid in staat zijn en zou een bestaan moeten garanderen voor iedere man, vrouw of kind.*"
Drie constantes:
Internationalisme, sociaal-democratie, vrijheid van het individu.

Einstein's belangrijkste socio-politieke activiteiten:
1. **Pacifisme - Internationalisme**
2. **Zionisme**

Pacifisme

Albert Einstein aan Paul Ehrenfest 19 augustus 1914 n.a.v. uitbreken WO 1 op 28 juli.

"*Europa is in zijn waanzin iets onvoorstelbaars begonnen. In zulke tijden realiseert men zich weer tot wat een droevig soort dieren wij behoren….Mijn goede vriend de sterrenkundige Freundlich zal een krijgsgevangene worden in Rusland in plaats van de zonsverduistering waar te nemen…"*

Oktober 1914 naar aanleiding van internationale verontwaardiging over de "**verkrachting van België**" tekenen 93 geleerden (waaronder Einstein's collega's Planck, Nernst en Haber maar niet Einstein zelf), kunstenaars, …de "***Aufruf an die Kulturwelt***" (het "infame manifest van de 93") …*het is niet waar dat* … Kort daarop komt de Duitse pacifist Nicolai met een "***Aufruf an die Europäer***". Roept op de oorlog te beëindigen. Vier ondertekenaars waaronder Einstein. **November 1914** oprichting van de **Bund Neues Vaterland**. Eerste pamflet: "*De schepping van de Verenigde Staten van Europa*". Einstein wordt lid in 1915.

Militant pacifisme 1920-1933

1928 "*Niemand heeft het recht zichzelf een Christen of een Jood te noemen zolang hij bereid is zich in te laten met systematisch moorden op commando van een autoriteit, of zichzelf op enigerlei wijze veroorlooft gebruikt te worden in dienst van oorlog of in het voorbereiden daarvan*."

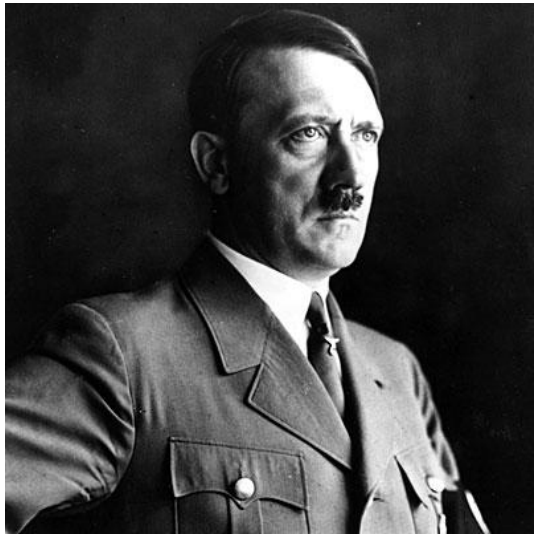
1930 "*Onder het huidige systeem van militaire dienstplicht is iedereen gedwongen een misdaad te begaan – de misdaad van het doden van mensen voor zijn land. Het doel van alle pacifisten moet zijn om anderen te overtuigen van het immoreel zijn van oorlog en om de wereld te bevrijden van de schandelijke slavernij van militaire dienstplicht*."

1930 "*Als slechts twee procent van degenen die geacht worden in militaire dienst te gaan zichzelf tegenstander van oorlog zou noemen .. dan zouden de regeringen machteloos zijn – zij kunnen zo'n menigte niet in de gevangenis stoppen.*"

1931 *Ik ben niet alleen een pacifist, ik ben een militant pacifist. Ik ben bereid te vechten voor vrede … Is het niet beter voor een mens te sterven voor een zaak waarin hij gelooft, zoals vrede, dan te leiden onder een zaak waarin hij niet gelooft, zoals oorlog?*"

Relatief pacifisme

1934 "*Ik ben dezelfde vurige pacifist als vroeger. Maar ik geloof dat het middel van dienstweigering alleen dan weer gepropageerd kan worden in Europa als de militaire dreiging van agressieve dictaturen tegenover democratische landen niet langer bestaat.*" (Rolland: "*Hij is een groot wetenschapper maar in ieder ander opzicht een kluns*".)



1951 "*Ik ben een toegewijd maar geen absoluut pacifist; dat betekent dat ik tegen het gebruik van geweld ben onder alle omstandigheden behalve als we tegenover een vijand komen te staan die het vernietigen van leven als een doel op zichzelf najaagt.*"

1935 Verwijzend naar het mislukken van de ontwapeningsconferentie van 1932:
"*Ik geloof heilig in het principe dat een reële oplossing van het probleem van het pacifisme alleen kan worden bereikt door de oprichting van een* ***supernationaal hof van arbitrage****, dat, anders dan bij de huidige Volkerenbond, middelen tot zijn beschikking zou hebben om zijn beslissingen af te dwingen. Kortom, een internationaal hof van justitie met een permanent militair apparaat – of beter, een politiemacht."*
Na WO2 pleit Einstein voor een **wereldregering** die het monopolie op geweld zou krijgen.
Kansloos tijdens koude oorlog.

Einstein en de bom

1905 Einstein leidt uit zijn speciale relativiteitstheorie $E=mc^2$ af.

"*Het is niet uitgesloten dat bij lichamen waarvan de energie-inhoud in hoge mate veranderlijk is (bijvoorbeeld bij radiumzouten) een bewijs van de theorie mogelijk is.*"

1 g massa correspondeert met 10^{14} J $\approx$ 1 atoombom van het Nagasaki type (plutonium).

1933 Szilard oppert de mogelijkheid van een nucleaire kettingreactie.

1938 Hahn, **Strassman** en **Meitner** ontdekken de splijting van uraniumkernen.

1939 Szilard en **Fermi** tonen aan dat een kettingreactie van splijtingen van uraniumkernen met neutronen mogelijk is.

1939 Szilard en **Wigner** overtuigen **Einstein** om een brief te ondertekenen aan president **Roosevelt** over de gevaren van een splijtingsbom.

Albert Einstein
Old Grove Rd.
Nassau Point
Peconic, Long Island

August 2nd, 1939

F.D. Roosevelt,
President of the United States,
White House
Washington, D.C.

Sir:

Some recent work by E.Fermi and L. Szilard, which has been communicated to me in manuscript, leads me to expect that the element uranium may be turned into a new and important source of energy in the immediate future. Certain aspects of the situation which has arisen seem to call for watchfulness and, if necessary, quick action on the part of the Administration. I believe therefore that it is my duty to bring to your attention the following facts and recommendations:

In the course of the last four months it has been made probable - through the work of Joliot in France as well as Fermi and Szilard in America - that it may become possible to set up a nuclear chain reaction in a large mass of uranium,by which vast amounts of power and large quantities of new radium-like elements would be generated. Now it appears almost certain that this could be achieved in the immediate future.

This new phenomenon would also lead to the construction of bombs, and it is conceivable - though much less certain - that extremely powerful bombs of a new type may thus be constructed. A single bomb of this type, carried by boat and exploded in a port, might very well destroy the whole port together with some of the surrounding territory. However, such bombs might very well prove to be too heavy for transportation by air.

The United States has only very poor ores of uranium in moderate quantities. There is some good ore in Canada and the former Czechoslovakia, while the most important source of uranium is Belgian Congo.

In view of this situation you may think it desirable to have some permanent contact maintained between the Administration and the group of physicists working on chain reactions in America. One possible way of achieving this might be for you to entrust with this task a person who has your confidence and who could perhaps serve in an inofficial capacity. His task might comprise the following:

a) to approach Government Departments, keep them informed of the further development, and put forward recommendations for Government action, giving particular attention to the problem of securing a supply of uranium ore for the United States;

b) to speed up the experimental work,which is at present being carried on within the limits of the budgets of University laboratories, by providing funds, if such funds be required, through his contacts with private persons who are willing to make contributions for this cause, and perhaps also by obtaining the co-operation of industrial laboratories which have the necessary equipment.

I understand that Germany has actually stopped the sale of uranium from the Czechoslovakian mines which she has taken over. That she should have taken such early action might perhaps be understood on the ground that the son of the German Under-Secretary of State, von Weizsäcker, is attached to the Kaiser-Wilhelm-Institut in Berlin where some of the American work on uranium is now being repeated.

Yours very truly,
A. Einstein
(Albert Einstein)

A. Einstein aan F.D. Roosevelt 2 augustus 1939

"In the course of the last four months it has been made probable … that it may become possible to set up a nuclear chain reaction … by which large amounts of power … would be generated….

This … would lead to the construction of bombs, and it is conceivable … that extremely powerful bombs of a new type may thus be constructed …

…you may think it desirable to have some permanent contact between the Administration and the group of physicists [o.a. Szilard en Fermi] *working on chain reactions in America. One possible way … to entrust with this task a person …*

His task would be:

a) to approach Government Departments, keep them informed … and put forward recommendations…

b) to speed up experimental work …

I understand that Germany has actually stopped the sale of uranium from the Czechoslovakian mines which she has taken over…"

Roosevelt antwoordt op **19 oktober 1939**.

THE WHITE HOUSE
WASHINGTON

October 19, 1939

My dear Professor:

I want to thank you for your recent letter and the most interesting and important enclosure.

I found this data of such import that I have convened a Board consisting of the head of the Bureau of Standards and a chosen representative of the Army and Navy to thoroughly investigate the possibilities of your suggestion regarding the element of uranium.

I am glad to say that Dr. Sachs will cooperate and work with this Committee and I feel this is the most practical and effective method of dealing with the subject.

Please accept my sincere thanks.

Very sincerely yours,

Franklin D. Roosevelt

Dr. Albert Einstein,
Old Grove Road,
Nassau Point,
Peconic, Long Island,
New York.

Ter bescherming van uw privacy is het automatisch downloaden van deze afbeelding door PowerPoint geblokkeerd.

9 oktober 1941 Roosevelt start het **Manhatten project**. Einstein wordt zorgvuldig buiten het project gehouden vanwege zijn linkse/pacifistische sympathieën (?), maar neemt wel deel aan een project van de marine over explosieve stoffen.

A. Einstein aan F.D. Roosevelt 25 maart 1945

"*I am writing to introduce Dr. L. Szilard who proposes to submit to you certain consideration and recommendation ...In the summer of 1939 Dr. Szilard put before me his views concerning the potential importance of uranium for national defense. …*

… I understand that he now is greatly concerned about the lack of adequate contact between scientists who are doing this work and those members of your Cabinet who are responsible for formulating policy.

In the circumstances I consider it my duty to give Dr. Szilard this introduction and I wish to express the hope that you will be able to give his presentation of the case your personal attention.

Roosevelt overlijdt op **12 april 1945**, **Truman** neemt over.

Manhatten project

- landelijke schaal
- 2 miljard dollar (nu 10 voudige).
- Centrum **Los Alamos**
- Wetenschappelijke leider Robert Oppenheimer

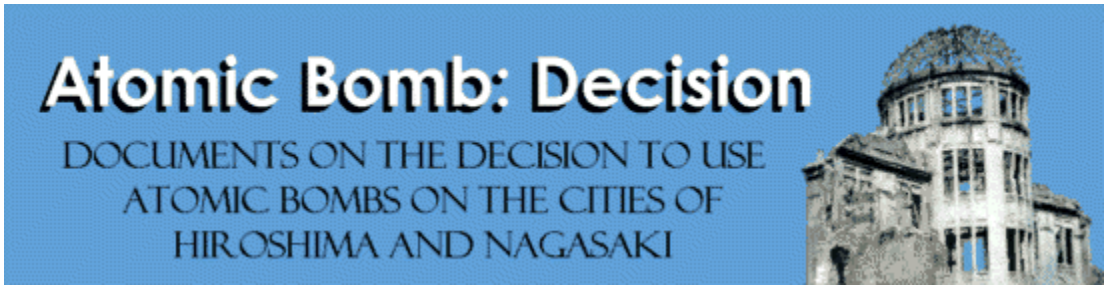
1945: 1 Pu-239 testbom (“Thin Man” of “The gadget”), 1 U-235 bom (“Little Boy”), 1 Pu-239 bom (“Fat Man”). Meer in de pijplijn.

Testexplosie op **16 juli 1945** doorslaggevend succes

Oppenheimer (Bhagavad Gita - in het Sanskriet) :”*Nu ben ik de Dood geworden, de vernietiger van werelden*”

“*Als het licht van duizend zonnen opeens zou uitbarsten aan de hemel dan zou dat lijken op de schittering van de machtige*.”

http://www.dannen.com/decision/index.html



12 May 1945

Memorandum For: Major General L. R. Groves

Subject: Summary of Target Committee Meetings on 10 and 11 May 1945

*7. **Psychological Factors in Target Selection***

A. It was agreed that psychological factors in the target selection were of great importance. Two aspects of this are (1) obtaining the greatest psychological effect against Japan and (2) making the initial use sufficiently spectacular for the importance of the weapon to be internationally recognized when publicity on it is released.

B. In this respect Kyoto has the advantage of the people being more highly intelligent and hence better able to appreciate the significance of the weapon. Hiroshima has the advantage of being such a size and with possible focussing from nearby mountains that a large fraction of the city may be destroyed. The Emperor's palace in Tokyo has a greater fame than any other target but is of least strategic value.

Andere geluiden: **Franck** rapport, **Bard** memorandum, **Szilard** petitie

Szilard en 69 medeondertekenaren (zonder Einstein!) aan H. Truman, 17 juli 1945

"*…The liberation of atomic power which has been achieved places atomic bombs in the hands of the Army. It places in your hands, as Commander-in-Chief, the fateful decision whether or not to sanction the use of such bombs in the present phase of the war against Japan.*

…The war has to be brought speedily to a successful conclusion and attacks by atomic bombs may very well be an effective method of warfare. We feel, however, that such attacks on Japan could not be justified, at least not unless the terms which will be imposed after the war on Japan were made public in detail and Japan were given an opportunity to surrender.

…The development of atomic power will provide the nations with new means of destruction… Thus a nation which sets the precedent of using these newly liberated forces of nature for purposes of destruction may have to bear the responsibility of opening the door to an era of devastation on an unimaginable scale.

…The added material strength which this lead gives to the United States brings with it the obligation of restraint and if we were to violate this obligation our moral position would be weakened in the eyes of the world and in our own eyes. It would then be more difficult for us to live up to our responsibility of bringing the unloosened forces of destruction under control…."

Ter bescherming van uw privacy is het automatisch downloaden van deze afbeelding door PowerPoint geblokkeerd.

26 juli 1945 Potsdam ultimatum (unconditioned surrender … complete destruction … utterly devastation) prompt verworpen.
6 augustus 1945 1 B29 werpt Little Boy 4,4 ton; ontploffing 600 m boven Hiroshima (beperkt militair belang; met opzet relatief onbeschadigd).
Explosiekracht 16 kT TNT ≈ 67 TJ ≈ 0,8 g volgens $E=mc^2$.
Directe doden ca 80000 tot 01-01-1946 ca 130000.
9 augustus 1945 Fat Man ontploft boven Nagasaki (groot militair belang; Kokura eerste doel bewolkt) 21 kT TNT ≈ 88 TJ ≈1 g.
Directe doden ca 50000 (vallei-effect) tot 01-01-1946 ca 80000.
14 augustus 1946 Japan capituleert onvoorwaardelijk behalve status van keizer Hirohito.

Aantal directe doden bombardement **Tokio 9-10 maart 1945** (vuurstorm) >100000
334 B29 1700 ton
Geschatte aantal doden invasie:
Japanners 5-20 miljoen
Geallieerden 40-600 duizend

Einstein maart 1947 over de brief van 1939 aan Roosevelt *”Als ik geweten had dat de Duitsers geen atoomwapen ontwikkelden, dan had ik geen vinger uitgestoken.”*

Juni 1946 “…*Voor het bombardement op Hiroshima plaats vond, vroegen vooraanstaande fysici met klem aan het Departement van Oorlog om de bom niet te gebruiken tegen weerloze vrouwen en kinderen. De oorlog had zonder dat gewonnen kunnen worden. De beslissing werd genomen rekening houdend het mogelijk toekomstig verlies van Amerikaanse levens – en nu moeten we rekening houden met het mogelijk verlies bij toekomstige atoombom bombardementen van miljoenen levens. De Amerikaanse beslissing kan een fatale fout zijn geweest, want mensen wennen aan de gedachte dat een wapen dat eens werd gebruikt opnieuw kan worden gebruikt*….”

November 1947 “*Het bombarderen van burgerlijke centra werd begonnen door de Duitsers en overgenomen door de Japanners. Daarop reageerden de geallieerden op dezelfde wijze - en met grotere doeltreffendheid - en ze waren daartoe moreel gerechtigd.”*.

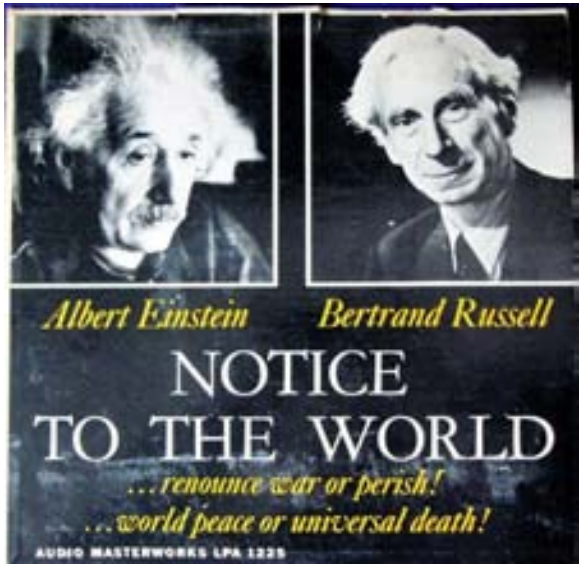
Er loopt een lijn van **Guernica** naar **Nagasaki** …

en verder.

Einstein na 1945 neemt stelling tegen de wapenwedloop en propageert een wereldregering.
"*Het geheim van de bom zou moeten worden toevertrouwd aan een wereld-regering en de VS zou onmiddellijk moeten aankondigen dat het bereid is dit te doen*. *Deze wereldregering zou moeten worden gevestigd door de VS, de Sovjet Unie en Groot Brittannië, de enige drie wereldmachten die grote militaire kracht hebben. De drie zouden al hun militaire middelen moeten toevertrouwen aan deze wereldregering.*"
Hij hekelt de heksenjacht op communisten in de VS (McCarthyisme)

Ter bescherming van uw privacy is het automatisch downloaden van deze afbeelding door PowerPoint geblokkeerd.

1955 Het **Russel-Einstein manifest.**
Einstein tekent dit enkele dagen voor zijn dood.
Roept op een conferentie te beleggen waar wetenschappers zich buigen over de gevaren die het overleven van de mensheid bedreigen door massadestructie wapens. De bijeenkomst moet met nadruk politiek neutraal zijn en moet zich uitstrekken over alle volken en regeringen.
Basis van de **Pugwash beweging**.
Veelgebruikte quote:



"***Gedenk uw menselijkheid en vergeet de rest***.".