

*Vetenskapliga klassiker*



MAX PLANCK

*Brandon R. Brown (2024)*

EINSTEIN: HANS LIV OCH UNIVERSUM

*Walter Isaacson (2007)*

DUBBELSPIRALEN

*James Watson (1968)*

NEANDERTALMÄNNISKAN

*Svante Pääbo (2014)*

RESAN MED BEAGLE

*Charles Darwin (1839)*

NOVUM ORGANUM

*Francis Bacon (1620)*

NILS CELSIUS, KYRKAN OCH

NATURVETENSKAPEN

*Erik B. Karlsson och Eric Stempels (1679)*

RADIOAKTIVA SUBSTANSER

*Marie Curie (1904)*

VAD ÄR LIV?

*Erwin Schrödinger (1944)*

LUSTEN ATT UPPTÄCKA

*Richard Feynman (1999)*

*Brandon R. Brown*

# Max Planck

...◆...

Översättning Helena Sjöstrand Svonn  
och Gösta Svonn

fri tanke

# Innehåll

Förord till den svenska utgåvan .....	7
Författarens förord .....	11
Författarens tack .....	19
Tidslinje .....	21
1 Oktober 1944 .....	25
2 April 1943 .....	33
3 Slutet av maj 1943 .....	43
4 Oktober 1943 .....	59
5 Januari 1944 .....	69
6 Vintern 1943–1944 .....	85
7 Februari 1944 .....	103
8 April 1944 .....	117
9 Maj 1944 .....	139
10 Juli 1944 – firandet .....	161
11 Juli 1944 – fängslandet .....	189
12 Augusti 1944 .....	211
13 November 1944 .....	225
14 Januari 1945 .....	243
15 April 1945 .....	255
16 Maj 1945 .....	265
Coda 1945–1947 .....	273
Appendix .....	281
Noter .....	291
Litteraturförteckning .....	321
Personregister .....	329

## Författarens förord

VETENSKAPEN HAR OFTA hittat unika sätt att förödmjuka sina hängivna anhängare. 1964 klättrade två unga män upp i en jättelik metalltratt, och med sig hade de borstar och en hink med tvålatten. Den sex meter breda radiomottagaren såg ut som en håv, men fungerade som en gammaldags hörlur, där den öppnades mot himlen och lyssnade på kosmos. Männerna skrubbade och skrubbade. De hoppades (medan de höll tummarna med handskar på) att det tjocka lagret av duvbajs kunde vara orsaken till den mystiska och önskade signalen. Om man, så att säga, rensade hörlurens öra, kanske man skulle få bort bruset.

De båda männen utgjorde ett udda par på en udda plats. Robert Woodrow Wilson var född i Houston och Arno Penzias var tysk invandrare som vid sex års ålder hade flytt från ett av Hitlers koncentrationsläger. Kullen med utsikt över staden New York var heller ingen vanlig plats att studera astronomi på. Bell Labs hade konstruerat denna radiomottagare för att kunna kommunicera med den nya Telstar-satelliten, men när mottagaren inte användes till sin primära uppgift, tillät ägarna astronomerna att testköra den. Wilson och Penzias ville utforska vår galax Vintergatans glea utkanter.<sup>1</sup>

För att kunna göra det måste signalen vara ostörd, och med mycket möda hade de finjusterat och kalibrerat den stora mottagaren för sina mätningar. De hittade metoder för att filtrera bort lokala radiosändningar, brusiga radarekon och andra ovälkomna signaler från deras egen utrustning. Trots detta lät det ändå som om hörluren hade något slags tinnitus – det hördes ett litet ringande ljud vid våglängden 7,35 centimeter. Oavsett åt vilket håll i kosmos de riktade mottagaren, oavsett vilken tidpunkt på dygnet, hördes alltid samma ringande ljud och alltid med samma styrka. De kom fram till att det enda som alla riktningar och alla dygnets tidpunkter hade gemensamt var

fågelspillning. När de drog igång den stora apparaten under kyliga kvällar samlades duvor i den ände som blev varm och passade på att smutsa ner.

När de hade avlägsnat fågelspillningen, riktade de återigen instrumentet bort från Vintergatans tjocka skiva och ut mot rymdens mörkaste, djupaste vrår. De ville försäkra sig om att det störande ljudet var borta, ungefär som när man lyssnar efter oönskat brus i ett högkvalitativt ljudsystem. De ville sitta still i mörkret tills högtalarna bara gav ifrån sig ofördärvad, tyst skönhet. Men nej, det oönskade bruset fanns kvar, starkare än någonsin. Universum tycktes ge ifrån sig en strålning som liknade den som kom från Amana Corporations nymodighet – mikrovågsugnen. Djupt suckande spelade Wilson och Penzias in och gjorde anteckningar om den mystiska tonen, för att försäkra sig om att det hela inte berodde på deras egen tekniska oförmåga.

Utan att veta om det hade de två männen gjort en avgörande upptäckt, för vilken de skulle komma att tilldelas Nobelpriset i fysik. Den här mikrovågssignalen är en svag men mycket verklig signal som konstant strålar ut från själva universum. Vid fortsatta mätningar överensstämde den »kosmiska mikrovågsbakgrunden« perfekt med en ekvation från år 1900, då den tyske fysikern Max Planck beskrev den naturliga strålning som *alla* föremål avger vid *alla* temperaturer, oavsett om det är en starkt lysande glödhet stjärna, en kroppsvarm slant i din ficka eller – som i fallet med universums bakgrundssignal – ett svagt kvardröjande sken av big bang (BILD P.1).<sup>2</sup>

När detta skrivs har vi ett slags kosmisk hörlur i form av en satellit med ett radioteleskop i omloppsbana, som lyssnar med den hittills bästa skärpan till de där lågfrekventa signalerna från universum. Den har snarlikt storlek och form som det instrument Wilson och Penzias använde, och den roterar ungefär en gång i minuten med sitt smala synfält och utför mätningar i en cirkel likt en sekundvisare. I den kosmiska bakgrundens skavanker och små motsägelser kan denna satellit, som fått heta Planck, se kvarblivna ledtrådar som beskriver universums ursprungliga eldklot. Det är ett exempel på den allra *första* fysiken, eller på Guds hand, beroende på vem du frågar. Satellitens namne, den tyske fysikern Max Planck, gav inte mycket för astronomi,

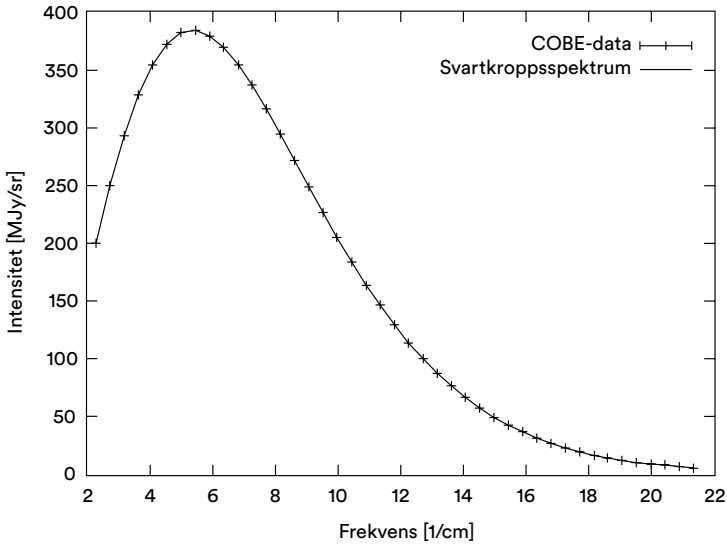


BILD P.1. Spektrum av den kosmiska bakgrundsstrålningen, eller universums kvardröjande sken, när alla galaxer, damm och så vidare har tagits bort från signalen. När dessa data från COBE-satelliten presenterades 1990, framkallade de spontana stående ovationer. Plancks strålningslag (linjen benämnd svartkroppsspektrum) överensstämmer så exakt med universums signal (korsen) att osäkerheten i dessa insamlade data är mycket mindre än vad linjetjockleken indikerar här.

och när hans yngre vän Albert Einstein vände blicken mot kosmos sa Planck till honom att det förmodligen var bortkastad tid. Men när det europeiska rymdorganet ESA ändå bestämde sig för att man behövde ett klatschigare namn än förkortningen COBRAS/SAMBA, var namnet »Planck« lätt att sälja in hos alla parter.

Det var lika lätt att sälja in hans namn efter andra världskriget, då de allierade avsåg att profileras om alla tyska forskningsprogram. Albert Einstein, som glidit ifrån Max Planck och bittert lämnat Tyskland, författade trots detta en hyllning till honom å amerikanska forskares vägnar. »Även i dessa tider«, skrev han 1948, »när politisk lidelse och fysiskt våld hänger som svärd över människors ångestfyllda huvuden,

hålls fanan högt när det handlar om vårt idealistiska sökande efter sanning. Detta ideal, ett band som för alltid förenar vetenskapsmän genom alla tider och på alla platser, uppnåddes med sällsynt fulländning av Max Planck.« Och enligt Einstein utgjorde Plancks upptäckt år 1900 »grunden för all forskning inom fysik under 1900-talet och har nästan helt och hållet betingat dess utveckling sedan dess. Utan denna upptäckt skulle det inte ha varit möjligt att etablera en fungerande teori om atomer och molekyler och de energiprocesser som styr deras omvandlingar.«<sup>3</sup> Detta var ingen överdrift då – och det håller än idag.

Vår förståelse av materiens byggstenar och struktur kan spåras direkt till Plancks arbete. Och vår förståelse av hur separata bitar av materia utbyter energi – hur de pratar och informerar varandra – börjar också med Plancks ursprungliga upptäckt. Han beskrev adekvat strålningen som sipprar ut från alla föremål i universum. Oavsett vilket föremål och oavsett föremålets temperatur, behöver vi bara en enda ekvation – Plancks – för att beskriva varje enskilt fall. Räknat från den tid då han nedtecknade sin formel skulle det förflyta många år innan forskarna upptäckte andra galaxer bortom vår egen, för att inte tala om rester av big bang. I likhet med Wilson och Penzias hade Planck försökt utröna en sak när han snubblade över någonting helt annat och ännu viktigare. I ett försök att en gång för alla beskriva det där förbryllande skenet som strålade från allting – så kallad svartkroppsstrålning – fann Planck nyckeln som öppnade upp den moderna fysikens epok. Även om han funderade över fysiken som bestämde över ljuset *inuti* ett litet, mörkt hålrum i en tegelsten, blickar hans satellit nu åt rakt motsatt håll – mot det allra yttersta – och finner att samma grundläggande fysiska lag råder.

Planck är känd som kvantteorins fader, och i de flesta läroböcker får man inte veta så mycket mer. Han var tysk. Han forskade inom teoretisk fysik (i motsats till experimentell fysik eller laboratoriebase-rad sådan) och hade ett gott grepp om matematik. På ett typiskt foto i en publikation ser vi honom senare i livet: flintskallig och bister. Han upptäckte kvantteorin. Han hade mustasch. Mer verkar inte finnas att säga (BILD P.2).

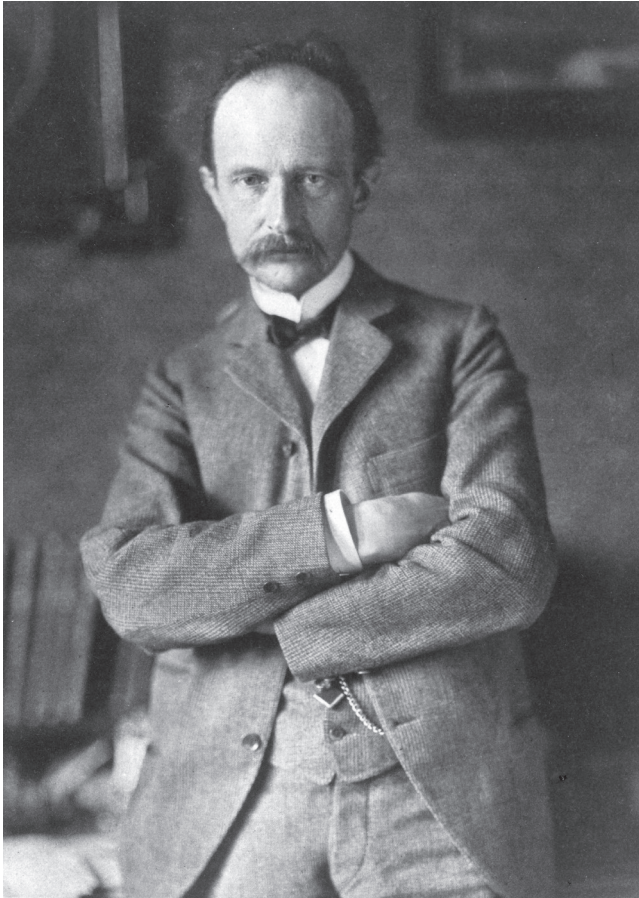


BILD P.2. Max Planck 1906, 48 år. Fotografi taget av Rudolf Dührkoop. *Publicerat med tillstånd av AIP Emilio Segrè Visual Archives, W. F. Meggers Gallery of Nobel Laureates.*

Men det finns så mycket mer bakom forskaren Planck och privatpersonen Planck.

Max Planck hade plockat upp och förfinat den tidigare oklara föreställningen om »entropi« i universum – han gjorde den inte bara till ett användbart verktyg, utan även till ett centralt ämne. Entropi,



som är relevant för diagnostik av allt från bilmotorer till svarta hål, har till och med försett oss med en mall för studiet av information. Planck gjorde också stora insatser på kemins område, inom det då utvecklade området statistisk mekanik och ifråga om Albert Einsteins nya relativitetstankar.

Hans personliga historia är lika innehållsrik: han var musikaliskt begåvad, en kärleksfull familjefar, hade ett gediget anseende och var hängiven sitt hemland, vad som än hände. Dessutom odlade han en ömtålig och djup vänskap med Albert Einstein. Planck var först och främst bra på att kommunicera. Han komponerade prosa med en mäterlig urmakares precision, och ägnade sin tankekraft åt så mycket mer än bara fysik. Han var också en person som befann sig på rätt plats men vid ständigt fel tidpunkt, som såg osannolika teknikframsteg omforma hans värld för att sedan kullkasta den. År 1933, samma år som lille Arno Penzias föddes i en orolig tysk-judisk familj, försökte Planck tala förnuft med den nye tyske rikskanslern Adolf Hitler.

Efter Plancks död skickade Royal Society Charles Darwins barnbarn, Charles George Darwin, till Berlin. Även om brittena år 1948 inte hade mycket till övers för tyskarna, höjde sig ett namn över de gapande såren efter två krig. »Om vetenskapsmannen Planck bjuder oss att böja våra huvuden i vördnad«, förkunnade Darwin, »förtjänar människan Planck våra hjärtans bifall. Han var till sin natur blygsam, vänlig och klanderfri, och mitt i svåra tiders prövningar och genom många personliga sorger behöll han sin integritet och sitt tysta mod.«

Det finns många rimliga skäl till att Plancks historia inte är mer känd, i synnerhet när det gäller verk på det engelska språket. Hans bibliotek, personliga dagböcker, anteckningsböcker och brev förstördes tillsammans med hans hem under andra världskriget. Det som finns kvar av hans korrespondens med andra tyska forskare är ofta skrivet med en föråldrad form av tysk stenografi, *Sütterlin*, som allt färre forskare kan tolka. Och han hamnade sannerligen i skuggan av den yngre, djärvare och mer briljante Albert Einstein. Medan Planck i hög grad var en preussisk gentleman från 1800-talet, som vandrade in i ett omvälvande 1900-tal, såg Einstein sig själv som en modern och världsvan man, som gynnades av de framflyttande globala medierna.

*Författarens förord*

Einstein bodde också länge i USA under en tid då landet övertog rollen som världsledande inom forskningen från Plancks besegrade Tyskland.

I all ödmjukhet försöker jag nu berätta en del av Max Plancks innehållsrika historia. Jag erkänner redan från början att jag inte kan närma mig hans liv som vetenskapshistoriker, utan som en fysiker som länge varit fascinerad av Plancks genombrott och den där sorgsna blicken. Jag har under många år velat ta reda på vem han var, vad som formade honom och hur vi på bästa sätt kan förstå hans levnadsomständigheter eller – som vi kan säga inom fysiken – hans grundläggande principer, hans initialvillkor och randvillkor. Det som följer är mitt bästa försök att upptäcka denna tyska fysiker och dela med mig av resultaten – inte bara till forskare, utan till alla intresserade läsare, eftersom vi alla, från alla håll, översköljs av strålglansen från hans lag.

Brandon R. Brown,  
sommaren 2014

## Oktober 1944

NÄR MAX PLANCK fick reda på att sonen blivit dömd, skrev han ett brev till Adolf Hitler. Han skrev som alltid med stillsam respekt och precision, men han uttryckte sin bestörtning. Fysikern försökte köpslå genom att skriva följande: »Om jag är en nationalklenod, som ni påstår, visa då barmhärtighet. Belöna denne 87-årige mans livsgärning för fosterlandet genom att skona min sons liv.«

Innan han författade detta unika brev, hade Planck ägnat decennier åt att metodiskt hålla isär arbetsliv och privatliv. Han var trots allt en distingerad preussisk gentleman, så han nämnde inte personliga sorger i sin vetenskapliga korrespondens. Några nära vänner menade att han hängav sig åt arbetet för att undkomma familjetragedierna. Men år 1944 kunde Planck inte längre bortse från katastrofen som tornade upp sig som ett berg framför honom. Brevet blev hans desperata försök att förhindra ett brant fall.

Vid denna tid var han en av de fysiker som fått flest utmärkelser i världen. Namnet Planck var på god väg att bli odödligt inom fysiken, och han fick i det närmaste vördnadsfull uppskattning från vetenskapsmän överallt. Han hade mottagit Nobelpriset för sin revolutionerande kvantteori. När han senare i livet lade sina fysikberäkningar åt sidan, axlade han rollen som vetenskapsfilosof och vetenskapens förespråkare. Han framträdde ofta i offentliga samtal och i radiointervjuer i både fredstid och krigstid.

Men under andra världskriget kom Plancks älskade hemland att svärta ner hans rykte. Som gammal vän till Albert Einstein (den föraktliga kungen av »judisk fysik«, enligt vissa) mötte Planck nu välrenommerade fiender inom vetenskapen, som de båda Nobelpristagarna Johannes Stark och Philipp Lenard, och inom Tredje rikets ledning, som propagandaminister Joseph Goebbels. Gestapo gjorde efterforskningar om Plancks ursprung, och i tidningarna kallades

han vit jude. Detta eftersom han var en av dem som sades ha fört den tyska vetenskapen på avvägar och lockat med sig studenter och kollegor in på matematisk och annan mindre meningsfull vetenskap.<sup>1</sup> Hans tvivelaktiga umgänge slutade inte heller med Einstein; Planck hade blivit vän med andra judar också, som kemisten Fritz Haber och kärnfysikern Lise Meitner, som båda hade flytt från Nazityskland. Men än värre var att Planck hade begärt ett personligt möte med Hitler våren 1933, under den nye kanslerns första månader vid makten. Vid mötet upplevde sig Hitler kritiserad av Planck, vilket utlöste en förbittrad och tendentiös konfrontation.<sup>2</sup>

Erwin och Max Planck vandrade gärna och ofta tillsammans, och Erwin var hans älsklingsbarn. Som högt uppsatt medlem i den tyska regeringen – före Hitlers frammarsch – var Erwin ingen beundrare av nazistregimen. Den hade mördat några av hans vänner och tidigare kollegor. Erwin avgick från regeringen 1933, tackade sedermera ja till ett jobb hos en ledande tysk ståltillverkare, och höll sig borta från politiken. Men sommaren 1944 exploderade en portfölj i Hitlers allra innersta rum. Bomben missade målet med en hårsman. Den sårade Führern höll ett radiotal där han svor att hämnas, och Gestapo arresterade hundratals personer under de följande dagarna. Erwin Planck greps den 23 juli och han anklagades för högförräderi mot fosterlandet. Man kopplade samman honom med intrigmakarna och i tre månader satt Erwin fängslad i väntan på rättegång. Hustrun Nellys och faderns begäran om besök i fängelset avslogs. I likhet med de flesta fångar som anklagades för liknande gärningar utsattes Erwin för intensiva förhör och med största sannolikhet även för tortyr.<sup>3</sup>

Även om Erwin av allt att döma inte var direkt inblandad i bombattentatet hade han hjälpt till att utarbeta en hemlig konstitution för en postnazistisk regering. Vid förhör erkände han att var bekant med konspiratörerna, men uppgav att han hade avslutat all kommunikation med dem flera år tidigare. Sanningen var dock att han hade försett dem med kontakter och värvat anhängare.<sup>4</sup>

Rättegångarna efter attentatsförsöket inleddes i augusti. Max Planck följde säkert, via radio och i tidningarna, de få rättegångar som offentlighjordes – regimen ville inte att allmänheten skulle få reda på

den fulla omfattningen av konspirationen.<sup>5</sup> Under de första veckorna efter bombattentatet i juli avkunnades 110 dödsdomar – *Tod!* – mot misstänkta.<sup>6</sup> För att se beröringspunkterna mellan Tysklands stoltaste ögonblick och den fasansfulla nazistiska samtiden, behövde Max Planck bara placera fadern Wilhelm Planck i ena änden och sin hjälplösa son Erwin i den andra. Max far var jurist och verksam på 1800-talet. Han medverkade till att finslipa Tysklands civillagstiftning som stolt byggde på upplysningens idéer. Men nu visade en fascistisk regim upp Erwin i den beryktade folkdomstolen, där en allsmäktig domare visade förakt för ett korrekt rättsförfarande.

Här ser vi ett foto på Erwin där han står inför rätta (BILD 1.1). Hans uppgivna min och ofokuserade blick avslöjar att han redan vet vad utslaget ska bli innan han hör det. Max och Nelly kallade Erwin kärleksfullt för Mops, med anspelning på hundrasen. Trots att familjen alltid hade hyst förtröstan var hoppet ute för Erwin i det ögonblicket. Det var den 23 oktober när Roland Freisler, domare och ordförande för folkdomstolen, utslungade ännu en fällande dom, och ännu en dödsdom genom hängning – den här gången riktad mot Erwin Planck, son till nationens galjonsfigur för vetenskapen. Där påbörjades faderns febrila försök att rädda sonen. Som han senare anförtrorde en vän, tänkte han »röra upp himmel och helvete« för att lyckas.<sup>7</sup> Om domen kunde ändras till livstids fängelse kanske Erwin skulle överleva fram till krigsslutet. Och då kanske de skulle ses igen.

Om Erwin behandlades som andra med en dödsdom, skulle han föras till Plötzenseefängelset, en stor trevåningsbyggnad formad som ett kors. Fängelset, som ligger i nordvästra Berlin, uppfördes i slutet av 1800-talet och på platsen står nu ett minnesmärke över de tusentals personer som likviderades där. Avrättningarna ägde huvudsakligen rum under de sista åren av andra världskriget. De flesta offren på Plötzensee var antingen utländska medborgare eller tyskar som i likhet med Erwin och hans barndomsvän och granne Ernst von Harnack var delaktiga i motståndet.

Fångarna leddes normalt in i Hus III och dess cellkorridor som låg intill avrättningskammaren. I många år användes främst giljotinen som redskap, men 1942 lät nazisterna installera en kraftig stålbalk



BILD 1.1. Erwin Planck inför rätta i folkdomstolen, oktober 1944. Publicerat med tillstånd av *Archiv der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin-Dahlem*.

mot ena väggen i det kusligt kala, kubformade utrymmet, och på den monterades en rad slaktkrokar. På så vis kunde man verkställa åtta avrättningar i taget, ibland med hjälp av pianotråd. Drygt 250 avrättningar ägde rum enbart i september 1944, och offren var personer som misstänktes tillhöra det tyska motståndet men också många från den tjeckiska motståndsrörelsen. I likhet med rättegångarna filmades också avrättningarna för att Hitler senare skulle få beskåda dem, särskilt när det gällde personerna som misstänktes ha deltagit i en sammansvärjning bakom bombattentatet den 20 juli.<sup>8</sup>

År 1944 hade Plancks inre krets antingen flytt från Tyskland eller – i fråga om dem som inte hade samma oerhörda livskraft som Planck – avlidit. Erwin var sin fars närmaste förtrogna och bästa vän. Han var också den sista överlevande av de fyra barn som Max fick med sin älskade första hustru, Marie. Erwin representerade den sista glimten