

A. Hermann DER WEG IN DAS ATOMZEITALTER
ÚT AZ ATOMKORSZAKBA
Physik wird Weltgeschichte - A fizika világtörténelem lesz

Mit 147 Abbildungen, Dokumenten und Autographen
147 képpel, dokumentummal, autográfjal
München, 1986

deutsch-ungarisch német-magyar selbst redigieren önszerkesztő
www.okobetyar.blog.hu

Bilder siehe Blog
Képek a blogon

EINFÜHRUNG
Vor einhundert Jahren
Die Physik um 1879

Száz évvel ezelőtt (140?)
Fizika 1879-ben

KAPITEL I
Salzburg 1909
Revolution in der Physik

Salzburg 1909-ben
Forradalom a fizikában

KAPITEL II
Die Spezielle Relativitätstheorie
Transformation von Raum und Zeit

A speciális relativitáselmélet
Tér és idő transzformációja

KAPITEL III
Einsteins Quantenkonzept
Die Natur macht Sprünge

Einstein kvantumelmélete
A természetben vannak ugrások

KAPITEL IV
Das Laue-Diagramm
Entdeckung der Röntgenstrahlinterferenz

A Laue-diagramm
A röntgensugár-interferencia felfedezése

KAPITEL V
Berlin - Hauptstadt der Wissenschaft
Das goldene Zeit der Physik

Berlin - a tudomány fővárosa
A fizika aranykorszaka

KAPITEL VI
Otto Hahn und Lise Meitner
Begründung der radioaktiven Forschung in Deutschland

Otto Hahn és Lise Meitner
A radioaktív kutatás megalapozása Németországban

KAPITEL VII
Die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft
Beginn der „Big Science“

A Kaiser Wilhelm Társaság
A "Big Science" kezdete

KAPITEL VIII
Die Allgemeine Relativitätstheorie
Harmonien des Makrokosmos

Az általános relativitáselmélet
A makrokosmosz harmóniái

KAPITEL IX
Die zwanziger Jahre
Vollendung der Quantentheorie

A huszas évek
A kvantumelmélet befejezése

KAPITEL X
Denk' ich an Deutschland in der Nacht
„Machtergreifung“ in der Wissenschaft

Németországgra gondolkok éjjel
„Hatalomátvétel” a tudományban

KAPITEL XI
Die Völkerwanderung von unten
Physik und Politik im Dritten Reich

Népvándorlás alólról
Fizika és politika a Harmadik Birodalomban

KAPITEL XII
Die Tür zum Atomzeitalter
Physik wird Weltgeschichte

Az atomkorszak kapujában
A fizika világtörténelem lesz

KAPITEL XIII
Der Wiederaufbau
Gründung der Max-Planck-Gesellschaft

Újjáépítés
A Max Planck Társaság alapítása

KAPTEL XIV
Einstein und die Deutschen
Bewältigung der Vergangenheit

Einstein és a németek
A múlt földolgozása

KAPITEL XV
Die politischen Probleme der Kernenergie
Hoffnung und Bedrohung für die Menschheit

Az atomenergia politikai problémái
Remény és fenyegetés az emberiségnek

Anhang-Függelék
Zeittafel-Időtábla
Literatur-Irodalom
Register-Tárgymutató
Bildnachweis-Képforrások

Aus der I. Auflage (zensuriert?)
Az I. kiadásból (cenzurált?)

7
EINFÜHRUNG
Vor einhundert Jahren
Die Physik um 1879

Als nach bestandem Abitur im Jahre 1874 der sechzehnjährige MAX PLANCK sich nach den Aussichten eines Physikstudiums erkundigte, riet der Fachvertreter an der Universität München dringend ab: In der Physik sei schon alles Wesentliche erforscht und nur noch unbedeutende Lücken gäbe es auszufüllen. Mit seiner Ansicht stand PHILIPP VON JOLLY keineswegs allein. Wie viele andere betrachtete auch der Berliner Physiker und Physiologe EMIL BOIS-REYMOND das Gesetz von der Erhaltung der Energie als den Höhepunkt und endgültigen Schlußstein der Physik.

Vor einhundert Jahren, als MAX PLANCK im Juni 1879 an der Universität München promovierte, etwa zur gleichen Zeit also, als LISE MEITNER, OTTO HAHN, ALBERT EEINSTEIN und MAX von LAUE geboren wurden, war das Weltbild der Physik - gemessen an heutigen Vorstellungen - allzu simpel und oberflächlich: Als Grundgegebenheit in der anorganischen Natur betrachtete man die Materie, die man sich als in sogenannten „Massenpunkten“ konzentriert denken konnte oder auch kontinuierlich verteilt über einen abgegrenzten Raum. Die Aufgabe der Physik sah man nur darin, die Bewegungsgesetze der Materie aufzufinden.

Für die ponderable Materie hatte das schon zweihundert Jahre zuvor ISAAC NEWTON getan, und es ging jetzt darum, auch die Bewegungsgesetze der elektrischen Materie aufzustellen. WILHELM WEBER hatte eine Form gefunden, die ganz dem alten Newtonschen Gravitationsgesetz nachgebildet war. Sein Ansatz aber wurde von der neuen Elektrodynamik von JAMES CLERK MAXWELL weit übertroffen.

HERMANN von HELMHOLTZ, der eine so große Autorität besaß, daß man ihn den „Reichskanzler der deutschen Physik“ nannte, regte seine Mitarbeiter und Schüler zur Prüfung der Maxwellschen Theorie an, HEINRICH HERTZ erzielte einen vollen Erfolg.

Wenn das Licht, wie von MAXWELL behauptet, ein elektromagnetisches Wellenphänomen darstellt, dann sollte es möglich sein, solche Wellen auch experimentell auf elektromagnetischem Wege zu erzeugen. HERTZ benutzte eine Versuchsanordnung, die wir heute einen „Schwingkreis“ nennen, Er bemerkte, daß die erzeugten schnellen elektromagnetischen Schwingungen sich vom Schwingkreis lösen. Am 13. November 1886 gelang ihm die Übertragung seiner Wellen über einen Abstand von eineinhalb Metern von einem primären auf einen sekundären „Schwingkreis“, Damit hatte er erstmalig Sender und Empfänger elektrischer Wellen konstruiert.

Die HERTZschen Versuche bewiesen, daß die von MAXWELL aus seinen Gleichungen mathematisch abgeleiteten, sich mit Lichtgeschwindigkeit ausbreitenden elektromagnetischen Wellen keine Fiktion, sondern physikalische Realität sind. Rasch konnte HERTZ nachweisen, daß seine Wellen reflektiert und gebrochen werden können, daß Interferenz und Polarisierung auftreten, kurz, daß alle grundlegenden Eigenschaften des Lichtes vorhanden sind. Damit war die „physikalische Natur“ des Lichtes erfaßt: Das Licht ist, wie man sagte, eine elektromagnetische Schwingung im Äther.

Eine Anwendung der von ihm entdeckten Wellen hielt HEINRICH HERTZ für unmöglich. Aber kurze Zeit später, noch vor der Jahrhundertwende, setzte mit drahtloser Telegraphie und Rundfunk eine neue technische Entwicklung ein. Die Zeitgenossen nannten ihr 19. Jahrhundert die „Epoche der Elektrizität“.

Die Maxwellschen Gleichungen wurden eingeordnet in das mechanische Weltbild. Man faßte die magnetischen und elektrischen Phänomene als Spannungszustände und Wirbel des „Lichtäthers“ auf. So stellte sich MAXWELL das magnetische Feld als Wirbel vor, die in Richtung der Kraftlinien als Achse, einsinnig drehend, aufeinanderfolgen. Zwischen benachbarten Wirbeln sind entgegengesetzt rotierende Hilfswirbel zur Übertragung der Drehung eingeschaltet.

Im Jahre 1891, als LUDWIG BOLTZMANN an der Universität München wirkte, ließ er ein mechanisches Modell bauen für die induzierende Wirkung zweier Strömkreise aufeinander. „Es scheint uns heute komplizierter als die Maxwellsche Theorie selbst“, sagte dazu ARNOLD SOMMERFELD, der Amtsnachfolger BOLZMANNs, „wird uns also nicht zu deren Erläuterung, wohl aber bei einer Übungsaufgabe über das Differentialgetriebe des Automobils gute Dienste leisten, mit dem es in wesentlichen Zügen übereinstimmt.“

Die mechanische Erklärung der Elektrodynamik blieb letztlich unbefriedigend. Gegen Ende des Jahrhunderts gewohnten sich die Physiker daran, in der elektrischen Ladung und als Konsequenz davon auch im elektrischen und magnetischen „Feld“ eine neue Wesenheit zu sehen: Die klassische Mechanik galt nur mehr als ein Teilgebiet der Physik, Daneben stand nun, als nicht minder stolzes Gedankengebäude, die Elektrodynamik. Fasziniert davon, daß die Fülle der Phänomene sich in so wunderbar symmetrische Gesetze zusammenfassen läßt, zitierte LUDWIG BOLTZMANN in seinen Vorlesungen über die Maxwellsche Theorie aus

8

Goethe, Faust, Erster Teil (nicht Zweiter!):

„War es ein Gott, der diese Zeichen schrieb,
die mit geheimnisvoll verborgnem Trieb
die Kräfte der Natur um mich enthüllen
und mir das Herz mit stiller Freude füllen.“

Seine Begeisterung sprang auf die Studenten über. So wurde LISE MEITNER für die theoretische Physik gewonnen. „Der faszinierendste Gegenstand zur Zeit meines Studiums war die Maxwellsche Theorie“, berichtete auch ALBERT EINSTEIN. Er blieb aber nicht bei der emotionalen Zustimmung, sondern blickte tiefer. So befaßte er sich mit physikalischen Vorgängen, bei denen die Gesetze der Elektrodynamik und zugleich die der Mechanik eine Rolle spielen. In der Newtonschen Mechanik hat man es mit Teilchen zu tun, in der Maxwellschen Theorie mit Feldern, weswegen man von einer Feldtheorie spricht: Den Bereich, in dem eine elektrische oder magnetische Kraft wirkt, nennt man ein elektrisches oder magnetisches Feld. Dabei ist, anders als in der Newtonschen Physik, die Energie kontinuierlich über alle Punkte des Feldes verteilt. Das wesentliche Neue in der Maxwellschen Theorie ist nun, daß sich ein Feld, etwa ein magnetisches beim Einschalten eines Stromes, nicht instantan aufbaut, sondern mit einer bestimmten Geschwindigkeit, kleiner oder höchstens gleich der Lichtgeschwindigkeit. Da die Newtonsche Theorie der Mechanik auf die Vorstellung einer Fernwirkung, die Maxwellsche Theorie der Elektrodynamik auf die Vorstellung der Feld- oder Nahewirkung gegründet war, standen beide in einem prinzipiellen Widerspruch zueinander, der sich um die Wende zum 20. Jahrhundert auch physikalisch bemerkbar machte. „Es ist bekannt“, so leitete EINSTEIN seine berühmte Abhandlung von 1905 über die „Elektrodynamik bewegter Körper“ ein, „daß die Elektrodynamik Maxwells . . . in ihrer Anwendung auf bewegte Körper zu Asymmetrien führt, welche den Phänomenen nicht anzuhaften scheinen.“ Durch einfache Gedankenexperimente zeigte EINSTEIN, daß es nicht die neue Elektrodynamik ist, die reformiert werden muß, sondern die auf Newton zurückgehende klassische Mechanik. So begründete er 1905 seine Spezielle Relativitätstheorie. Die Allgemeine Relativitätstheorie war dann der zweite und letzte Schritt in der Revision der Mechanik. Nun war auch die Gravitation in die Form einer Feldtheorie gebracht und damit erkenntnistheoretisch auf die gleiche Stufe gehoben wie die Maxwellsche Elektrodynamik. EINSTEIN hatte die klassische Mechanik NEWTONS mit der Maxwellschen Theorie verglichen und zu leicht befunden. Aber für ihn war auch die Maxwellsche Theorie nicht das Maß aller Dinge: Obwohl sie ihm als Ansatz und Vorbild diente, galt sie ihm keineswegs als geheiligt und unantastbar. PLANCK berief sich noch 1910 auf die Errungenschaften der Wellentheorie des Lichtes, auf diese „stolzesten Erfolge der Physik, ja der Naturforschung überhaupt“ und wollte unbedingt festhalten an den „Maxwellschen Gleichungen für das Vakuum“. EINSTEIN aber hatte längst erkannt und schon 1905 in seiner ersten Quantenarbeit ausgesprochen, daß jede Theorie, und damit auch die Maxwellsche, nur in einem bestimmten Anwendungsbereich gültig ist. Mag die Bestätigung durch gewisse Phänomene auch noch so eindrucksvoll sein: Jede Theorie hat ihre Grenzen, Was die Interferenzerscheinungen betreffe, sagte EINSTEIN, werde man wohl immer bei der Maxwellschen Wellentheorie bleiben, aber „bei den die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden Erscheinungsgruppen“ ist die korpuskulare Struktur des Lichtes in

Rechnung zu stellen.

Nach einem Wort EINSTEINs von 1909 ist auch das Elektron „ein Fremdling in der Elektrodynamik“, denn es bleibt unverständlich, wie die endliche Elektronenladung auf einen kleinen Raum konzentriert stabil zusammenhält, obwohl die Coulombschen Abstoßungskräfte zwischen den einzelnen Ladungselementen sehr groß sind.

Anfang 1909 gelangte EINSTEIN zu der Auffassung, daß die beiden Unvollkommenheiten der Maxwellschen Theorie miteinander zusammenhängen müssen. Er wollte zugleich die Quantenstruktur der Strahlung und das Elektron erklären, Wollte also, wie wir heute sagen würden, eine einheitliche Theorie von Elektron und Lichtquant aufstellen.

Als Schlüssel zur Lösung des Problems erschien ihm eine auffällige Tatsache, die das Plancksche Wirkungsquantum h betraf. Diese von PLANCK 1899 entdeckte Naturkonstante besitzt, wie man sagt, die „Dimension“ einer Wirkung, wird also ausgedrückt in „erg. sec“. Aber auch die Größe e^2/c , das Quadrat des elektrischen Elementarquantums, geteilt durch die Lichtgeschwindigkeit, ist physikalisch eine Wirkung. Nur im Zahlenwert stimmen die beiden, Konstanten nicht überein; EINSTEIN war aber der Meinung, daß dieser sich irgendwie erklären lassen müsse. „Es scheint mir nun aus der Beziehung. . . hervorzugehen.“ schrieb er, „daß die gleiche Modifikation der Theorie, welche das Elementarquantum e als Konsequenz enthält, auch die Quantenstruktur der Strahlung enthalten wird.“

Heute sehen wir das elektrische Elementarquantum e und das Plancksche Wirkungsquantum h als unabhängige Naturkonstanten an und verlangen von einer zukünftigen Theorie der Elementarteilchen, daß man aus ihr das Verhältnis, eine reine Zahl, berechnen kann.

Der in der Physikalischen Zeitschrift im März 1909 erschienene Aufsatz EINSTEINs hat WILHELM WIEN zu einer Stellungnahme angeregt, WIEN verfaßte um diese Zeit gerade seine Abhandlung über Strahlungstheorie für die Mathematische Enzyklopädie; hier schrieb er, „Der von EINSTEIN ausgesprochenen Meinung. . . daß die Größe des Energieelementes in Beziehung stehe zu der des Elementarquantums der Elektrizität, kann ich mich vorläufig nicht anschließen ... Das Energieelement, wenn es überhaupt eine physikalische Bedeutung besitzt, kann wohl nur aus einer universellen Eigenschaft der Atome abgeleitet werden.“

9

Auf dem 1. Solvay-Kongreß in Brüssel 1911 stellte sich dann SOMMERFELD auf den umgekehrten Standpunkt, „das h nicht aus den Moleküldimensionen zu erklären, sondern die Existenz der Moleküle als eine Funktion und Folge der Existenz eines elementaren Wirkungsquantums anzusehen.“

Zwei Jahre später verwirklicht NIELS BOHR dieses Programm: Das Plancksche Wirkungsquantum h ist der Schlüssel zum Verständnis des Atoms.

Nach dem Modell von BOHR besteht jedes Atom aus einem „Kern“ und einer „Hülle“ aus Elektronen. Obwohl man in Experimenten, insbesondere mit Kathoden- und Kanalstrahlen, schon zahlreiche wichtige Fakten über das Atom kennengelernt hatte, konnte man erst jetzt an eine systematische Ordnung des Erfahrungsmaterials denken.

„1890 muß eine wunderbare Zeit gewesen sein“, so resümierte VICTOR F. WEISSKOPF, „denn damals hat sich alles Große vorbereitet, und man hatte wirklich keine Ahnung vom Wesentlichen der Atomphysik . . . Trotzdem hat sich da eine der größten geistigen Urwälzungen vorbereitet.“

„Als ich jung war“, erinnerte sich MAX von LAUE, „Wollte ich Physik treiben und Weltgeschichte erleben.“ Tatsächlich gelangen ihm Entdeckungen, die, wie sich EINSTEIN ausdrückte, „zum Schönsten in der Physik gehören.“

Seine gleichaltrigen Freunde LISE MEITNER, OTTO HAHN und ALBERT EINSTEIN standen gewiß nicht hinter ihm zurück. Die Physik sprengte ihren bisherigen Rahmen. Aufregende Experimente erweiterten in ungeahnter Weise den Gesichtskreis. Gleichzeitig erhielt das Gebäude der Wissenschaft tragfähigere Fundamente für die vielen hinzukommenden Stockwerke.

Im April 1918, in den letzten Monaten des Ersten Weltkrieges, hatte ALBERT EINSTEIN in seiner Festrede zum 60. Geburtstag von MAX PLANCK von der Wissenschaft als einem „stillen Tempel“ gesprochen,

Am Ende des Zweiten Weltkrieges wäre ein solcher Vergleich ganz und gar unzutreffend gewesen.
Die Physiker konnten nun nicht nur Weltgeschichte miterleben, sondern sie gestalteten Weltgeschichte. Nach der Explosion der ersten Atombomben, als die Menschheit die Schwelle überschritten hatte, die in das Atomzeitalter führte, sagte JACOB ROBERT OPPENHEIMER:
„Noch nie hatten die Physiker so viel Bedeutung und noch nie waren sie so ohnmächtig wie heute.“

9

Albert Einsteins Reise in die USA im Jahre 1921: „Ankunft in New York. War ärger als die Phantastische Erwartung. Scharen von Reportern... Dazu ein Heer von Photographen, die sich wie ausgehungerte Wölfe auf mich stürzten.“

9

New York 1930: Albert Einstein von Reportern umlagert. Seine spontan witzigen Antworten machten ihn zu einem gesuchten Objekt für Journalisten.

10

Von der Tagung der Deutschen Naturforscher und Ärzte 1909 im österreichischen Salzburg gibt es keine Photographie. Unser Bild zeigt die Sektion für Mathematik und Physik bei einer Tagung 1913 in Wien. Durch ein Preisausschreiben der Physikalischen Blätter (Jahrgang 17/1961 und Jahrgang 18/1962) wurde etwa ein Drittel der Abgebildeten identifiziert. Max von Laue steht am Fenster links vorne, Otto Hahn sitzt in der fünften Reihe zwischen seiner Frau Edith und einer Dame mit großem Hut. Max Born steht im Mittelgang.

ENDE EINFÜHRUNG

BEVEZETÉS

Száz évvel ezelőtt
A fizika 1879 körül

7

Amikor a 16 éves Max Planck 1874-es érettségije után a fizika-stúdium után érdeklődött, a Münchener Egyetem szakképviselője sürgősen eltanácsolta: a fizikában már minden lényeges ki van kutatva és csak jelentéktelen hézagok maradtak kitöltésre. PHILIPP VON JOLLY ezen nézetével egyáltalán nem volt egyedül. Mint sokan mások, a berlini fizikus és fiziológus EMIL BOIS-REYMOND is úgy látta, hogy az energiamegmaradás törvényével, mint csúcsponttal, véglegesen lerakták a fizika zárókövét.

Száz éve, amikor Max Planck 1879 júniusában a Münchener Egyetemen doktorált, tehát körülbelül ugyanabban az időben, amikor LISE MEITNER, OTTO HAHN, ALBERT EINSTEIN és MAX VON LAUE születtek – a mai fogalmakkal mérve - a fizika világképe túl egyszerű és felületes volt: az anyagot, mint a szervetlen természetben ún. tömegpontokba koncentrált alapadottságot tekintették, vagy úgyis, mint egy behatárolt térben folyamatosan elosztva. A fizika főadatát csak abban látták, hogy az anyag mozgástörvényeit megtalálják.
Ezt viszont a ponderábilis, bemeérhető anyagra Isaac Newton már kétszáz évvel korábban megtette és most arra mentek, hogy az elektromos anyag mozgástörvényeit is fölállítsák. WILHELM WEBER egy olyan formát talált, amelyben az egész régi newtoni gravitációs törvény le volt képezve. Az ő feltevését azonban JAMES CLERK MAXWELL elektrodinamikája messze meghaladta. HERMANN VON HELMHOLTZ, akit óriási tekintélye miatt "a német fizika birodalmi kancellárjának" neveztek, arra biztatta munkatársait és tanítványait, vizsgálják fölül MAXWELL elméletét. Ebben HEINRICH HERTZ teljes sikert aratott. Ha - ahogy azt a Maxwell állította - a fény egy elektromágneses hullámjelenség, akkor ilyen hullám kísérletileg, elektromágneses úton is előállítható kell, hogy legyen. HERTZ egy olyan kísérleti berendezést használt, amit ma „rezgőkörnek” nevezünk. Észrevette, hogy az így generált elektromágneses hullámok a rezgőkörrel leválnak. 1886. november 13-án, 1886-ben sikerült neki sugarait 1,5 méterre egy primer „rezgőkörrel” egy szekunderre átvinni. Ezzel megépítette a világ első elektromos hullámú adó-vevőjét.

HERTZ kísérletei bebizonyították, hogy maxwelli egyenletekből matematikailag levezetett, fénysebességgel terjedő elektromágneses hullámok nem fikciók, hanem fizikai valóság. HERTZ gyorsan be tudta bizonyítani, hogy a hullámai visszaverődhetnek és megtörhetnek, továbbá interferencia és polarizáció lép föl - röviden, a fény minden alaptulajdonsága föllelhető volt. Ezzel a fény "fizikai természetére" fény derült; a fény, mint mondták, egy elektromágneses rezgés az éterben.

HERTZ az általa fölfedezett hullámok alkalmazását lehetetlennek tartotta. De rövid idő múlva, még mielőtt a századforduló előtt, a drótnélküli távirózással és rádiózással beköszöntött egy új technikai fejlődés. A kortársak XIX. századukat, "az elektromosság korszakának" mondták.

A Maxwell-egyenleteket beillesztették a mechanikai világképbe. A mágneses és az elektromos jelenségeket mint a "fény-éter" feszültségállapotait és örvényeit fogták föl. Így MAXWELL a mágneses mezőt, mint örvényeket képzelte el, melyek az erővonalak, mint egy tengely körül, egy irányba forogva, egymást követik.

1891-ben, amikor Ludwig Boltzmann a Münchener Egyetemen dolgozott, épített egy mechanikai modellt, amelyben két áramkör indukált hatása egymásra érződött. "Ma ez nekünk komplikáltabbnak tűnik, mint a Maxwell-elmélet maga", kommentálta ARNOLD SOMMERFELD, BOLTZMANN hivatali utódja. "Nem a magyarázatában fog segíteni, hanem jó szolgálatot tesz, mint egy gyakorló feladat az autó differenciálműjével, amivel lényeges vonásaiban megegyezik.

Az elektrodinamika mechanikus magyarázata végül is elégtelen maradt. A század vége felé a fizikusok hozzászórtak, hogy az

elektromos töltésben és annak következtetésében, az elektromos és mágneses "mezőben" is egy új lényegyet lássanak: a klasszikus mechanika a fizikának csupán egy részterülete maradt. E mellett ott állt, a nem kevésbé büszke gondolatépítmény, az elektrodinamika. Attól lelkesülve, hogy egy sor jelenség ilyen csodálatosan szimmetrikus törvényekkel fogható össze, LUDWIG BOLTZMANN GOETHEt idézte,

FAUST, Első rész:

„E képletet egy Isten írta itt,
Hogy zajló bensőm csöndesítse,
Szegény szívem kedvvel telítse
S követve titkos utjait,
A természet erőt körültem földerítse?”
(Kozma Andor)

Lelkesezése áterjedt az egyetemistákra. Így nyerte meg LISE MEITNERt az elméleti fizika számára.

"Számomra legizgalmasabb volt Maxwell elméletének tanulmányozása", mondta Albert Einstein is. Am ő nem maradt meg az emocionális egyetértésnél, mélyebbre tekintett. Így olyan fizikai folyamatokkal foglalkozott, amelyekben az elektrodinamikai törvények mellett a mechanikaiak is szerepet játszottak. NEWTON mechanikájában részecskékként volt dolga, MAXWELL elméletében mezőkkel, emiatt egy mezőelméletéről volt szó: a hatáskört, ahol egy elektromos vagy mágneses erő hat, elektromos vagy mágneses mezőnek nevezték. Eközben, másképp, mint a newtoni fizikában, az energia a mező összes pontjára folyamatosan el van osztva. Az alapvető újdonság Maxwell elméletében, hogy pl. egy mágneses mező az áram bekapcsolásakor nem azonnal épül föl, hanem egy bizonyos sebességgel, a fénysebességnél kisebbel, vagy legalábbis, vele azonosan.

Mivel Newton mechanikája egy távhatás elképzelésén, MAXWELL elektrodinamikai elmélete viszont egy mező- vagy közelhatásra alapult, e kettő elvileg egymásnak ellentmondott, ami a XX. században már fizikailag is észrevehető volt. "Köztudott," így vezette föl 1905-ben Einstein híres értekezését „a mozgó testek elektrodinamikájáról”, "hogy Maxwell elektrodinamikája...mozgó testekre alkalmazva asszimmetriához vezet, amelyek nem a jelenségek sajátjának tűnnek." Egyszerű gondolat kísérletekkel Einstein megmutatta, hogy nem az új elektrodinamika az, amelyet meg kell reformálni, hanem a Newtonra visszavezethető klasszikus mechanika. Így indokolta meg EINSTEIN 1905-ben a speciális relativitáselméletét.

A mechanika revíziójában aztán második és egyben utolsó lépés volt az általános relativitáselmélet. Így a gravitáció is mezőelméleti formába volt öntve, ismeretelméletileg ugyanazon a szinten, mint Maxwell elektrodinamikája. Einstein a klasszikus newtoni mechanikát Maxwell elméletével összehasonlítva, azt könnyűnek találta. De számára még MAXWELL elmélete sem volt minden dolog mércéje: kiindulásul példaképpül szolgált, mégsem volt szent és sérthetetlen.

PLANCK még 1910-ben a fény hullámelméletére, erre a „fizika, sőt, a természetkutatás legbüszkébb sikerére” hivatkozott és mindenképp ragaszkodni akart a maxwelli egyenletekhez, vákuumban. Am EINSTEIN már rég fölismerte és kvantummechanikájában, 1905-ben kimondta, hogy minden elmélet, úgy a maxwelli is,

8

csak egy bizonyos alkalmazási tartományban érvényes. Legyen bizonyos jelenségek megerősítése bármennyire is hatásos, minden elméletnek vannak határai.

Ami az interferencia-jelenségeket illeti, Einstein azt mondta, mindig a Maxwell-hullámelméletnél kell maradni, ám „a fény generálását és átváltoztatását érintő jelenségszoptoknál a fény részecske-mivolta jön számításba.”

EINSTEIN egy 1905-ös nézete szerint „az elektron egy idegen az elektrodinamikában”, mert érthetetlen marad, a véges elektrontöltés egy ilyen kis térben koncentráva, hogyan marad stabil - holott az egyes töltéselemek közötti COULOMB-féle taszító erők igen nagyok.

1909 elején EINSTEIN ahhoz a fölfogáshoz jutott, hogy a MAXWELL-elmélet e két hiányossága egymással össze kell, hogy függjön. Egyben a sugár és az elektron kvantumszerkezetét is meg akarta magyarázni - tehát, ahogy mi ma mondanánk - egy egységes elektron és fénykvantum elméletet akart fölláttani.

A problémamegoldáshoz kulcsként egy feltűnő tény kínálkozott, ami a h PLANCK-hatáskvantumot illette. Ez a PLANCK által 1899-ben fölfedezett természeti állandó, ahogy mondják, egy hatás „dimenziójával” rendelkezik, tehát „erg.sec”-ben fejezhető ki. Am az e^2/c -érték - az elemi kvantum négyzete per a sebesség - fizikailag szintén egy hatás. A két konstans csupán számértékben tér el egymástól. EINSTEIN azon a véleményen volt, hogy ezt valahogy meg kell magyarázni. „Úgy tünik nekem, hogy ebből a vonatkozásból az következik, hogy az elmélet ugyanazon módosulata, amely az e elemi kvantumot, mint konzekvenciát tartalmazza, a sugár kvantumszerkezetében is ott kell, hogy legyen.

Ma az e elektromos elemi töltést és a h PLANCK-hatáskvantumot természeti állandóknak tartjuk és minden jövőbeni elemi részecske elmélettől megköveteljük, hogy belőlük egy hányados, egy tiszta szám kiszámítható legyen.

1909 márciusában a Fizikai Lapban közzétett EINSTEIN-dolgozat WILHELM WIENt egy állásfoglalásra készítette. WIEN ebben az időben éppen egy sugárelméleti értekezésen dolgozott, a Matematikai Enciklopédia számára. Itt írta: „EINSTEIN véleményét, miszerint az energiaelem nagysága az elektromosság energiakvantumával összefüggésben áll, egyelőre nem tudom osztani. Az energiaelem, ha egyáltalán rendelkezik fizikai jelentőséggel, csak az atomok egy univerzális tulajdonságából vezethető le.”

9

Az 1911-es Solvay-kongresszuson Brüsszelben, SOMMERFELD fordított álláspontra jutott: " a h nem a molekula dimenziójából kifolyólag magyarázható, hanem a molekulák létezése az elemi hatáskvantum egyik funkciója és következménye." Két évvel később Niels Bohr rájött, hogy: A Planck-állandó h az atom megértésének kulcsa. A Bohr-modell szerint, minden atom egy "magból" és egy "elektronhéjból" áll. Bár eddig is a kísérletekből, különösen a katód- és csatorna-sugarasakból, már számos fontos tényt ismertek meg az atomról, a tapasztalatok egy rendszerbe gyűjtéséről csak most lehetett szó.

"1890 egy csodálatos idő lehetett," vonta le VICTOR F. WEISSKOPF ", mert akkor mindent nagy készülődött és az atomfizika lényegéről senkinek fogalma sem volt..."

"Amikor fiatal voltam," emlékezett Max von Laue, "Fizikát akartam csinálni és világtörténelmet megélni." "Valóban olyan fölfedezések sikerültek neki," fejezte ki EINSTEIN, „ melyek a fizika legszebbjeihez tartoznak." Vele egyidős barátai, Lise Meitner, Otto Hahn és Albert Einstein sem maradtak le mögötte. A fizika szétrobbantotta kereteit. Izgalmas kísérletek tágitották mit sem sejtethetően a látóhatárt. Egyidejűleg a tudomány épülete masszív alapokat kapott, sok további emelet számára.

ALBERT EINSTEIN 1918-ban az I. világháború utolsó hónapjaiban MAX PLANCK 60. születésnap ünnepi beszédében a

tudományról, mint „csendes templomról” beszélt. A II. világháború végén ez a hasonlat teljesen elhibázott lett volna. A fizikusok nemcsak, hogy a világtörténelmet meg tudták élni, de alakították is. Amikor az első atombomba fölrobbanása után az emberiség átlépte az atomkorszak küszöbét, JACOB ROBERT OPPENHEIMER ezt mondta: "Soha fizikusok nem voltak ennyire jelentősek és soha nem voltak ilyen tehetetlenek, mint ma. "

9

Einstein útja az USÁba, 1921: "A megérkezés New York-ba inkább bosszúsággal járt, semmint álomfogadtatással...az újságírók, mint kiéhezett farkasok vetették magukat rám."

9

New York, 1930: Einsteint megszállják az újságírók. Spontán, szellemes válaszai a riporterek keresett célpontjává tették.

10

A német természetkutatók és orvosok konferenciájáról, 1909-ben Salzburgban, nincs fénykép. Képünk az 1913-as bécsi konferencia matematika és fizika szekciót mutatja, a Physikalische Blätter (17+18 / 1961) kiírása nyomán a jelenlévők kb. egyharmadát azonosították. Max von Laue az ablaknál áll, elől balról; Otto Hahn az ötödik sorban ül, Edith felesége és egy nagykalapos hölgy között. Max Born a középső lépcsőn áll.

VÉGE Bevezetés

KAPITEL I

Salzburg 1909

Revolution in der Physik

11

Etwa 1300 Personen»Wissenschaftler und die Damen in ihrer Begleitung» waren es, die Mitte September 1909 nach Salzburg kamen. Die traditionsreiche Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, schon 1822 gegründet, wählte sich zur Zusammenkunft jedes Jahr eine andere Stadt als Tagungsort. Wieder einmal empfanden es die jungen Physiker als einen alten Zopf, noch immer, wie im vorigen Jahrhundert, mit Ärzten und Biologen gemeinsam zu tagen. Was kümmerte sie, ob der Mediziner LUDWIG ACHOFF, einer der berühmtesten Pathologen seiner Zeit, über Gallensteinkrankheiten oder Appendizitis vortrug?

Die Jungen mußten sich von den Altmeistern der Physik, zu denen MAX PLANCK gehörte, WILHELM WIEN und nun auch schon ARNOLD SOMMERFELD, sagen lassen, daß der gemeinsame Kongreß aller deutschen Naturwissenschaftler und Mediziner eine ehrwürdige, nun fast neunzigjährige Tradition habe und die gemeinsame Überzeugung zum Ausdruck bringe: Das kommende naturwissenschaftliche Zeitalter werde dem Menschen nicht nur Wohlstand schaffen, sondern ihn innerlich glücklicher und zufriedener machen. Wenn alle deutschen Gelehrten, aus dem Reich und aus Deutsch-Österreich, jedes Jahr erneut ihre Zusammengehörigkeit unter Beweis stellten, so komme darin die Überzeugung zum Ausdruck, daß die deutschen Wissenschaftler dazu berufen seien, dem Fortschritt der Menschheit zu dienen.

Die Atmosphäre in Salzburg gab dem Kongreß eine gemütliche Note. So nahm man es auch mit dem Besuch der Vorträge nicht ganz so genau wie im Jahr zuvor in Köln. WILHELM WIEN interessierte sich lebhaft für den Bericht des Physikers JULIUS ELSTER über Radioaktivität, doch die anschließende Nachmittagssitzung der Hauptgruppe Physik und Mathematik schenkte er sich. Statt dessen suchte er das persönliche Gespräch. Gerade der wissenschaftliche Dialog ist es ja, der den besonderen Wert einer Tagung ausmacht: Da waren MAX PLANCK mit seiner Tochter, der Chemiker CARL DUISBERG und der Physiologe JOHANNES MÜLLER, bedeutende Männer, mit denen ein Gedankenaustausch innere Bereicherung brachte.

Als weniger umgänglich erwies sich der Kollege JOHANNES STARK. Wieder war er mit einigen Versuchsergebnissen nicht einverstanden, und erneut kündigte sich eine lästige Polemik an: „Das ist bei ihm nicht anders“, suchte sich WILHELM WIEN zu beruhigen: „Es wird wohl auch nicht das letzte Mal sein.“

11

Überall bildeten sich Gesprächsgruppen, in denen es meist um das Fach ging, von dem sie alle fasziniert waren. Die Physiker waren stolz, zu ihrer Wissenschaft beitragen zu können, und stolz, daß Deutschland eine Spitzenstellung erreicht hatte. Sie waren davon überzeugt, daß nichts einem Volk mehr Ansehen in der Welt bringe, als die Erweite-

zung des menschlichen Wissens, und deshalb die Führung auf dem Gebiete der Naturwissenschaften nicht nur einen ideellen, sondern auch einen eminent politischen und wirtschaftlichen Wert habe. National gesinnt waren sie alle. dem Geist der Zeit entsprechend. Sowohl die anerkannten Fachvertreter wie auch die jungen Kollegen. BORN, LAUE und HAHN dachten ganz ähnlich wie WIEN, PLANCK und SOMMERFELD. Nur der junge ALERT EINSTEIN machte da eine Ausnahme. Er wollte nichts hören von der „elenden Vaterländerei“ und glaubte sogar, daß die Jugend von der Kirche und dem Staate mit Vorbedacht belogen werde.

Dabei war EINSTEIN sehr zurückhaltend und kleidete alles, was er sagte, in scherzhafte Form. Meist beschränkte er sich darauf, nach sokratischer Art Fragen zu stellen. So nahmen die Kollegen seine „Schrullen“, wie sie sagten, nicht weiter übel. Schließlich war ja auch die Physik so viel interessanter als die ganze Politik. „Gestern habe ich lange mit EINSTEIN gefachsimpelt“, schrieb WILHELM WIEN aus Salzburg: „EINSTEIN ist ein sehr interessanter und bescheidener Mann. Ich habe mich sehr gern mit ihm unterhalten.“

Auch MAX PLANCK nutzte die Gelegenheit zum Gespräch. Nachdem er schon vier Jahre lang mit EINSTEIN korrespondiert hatte, freute er sich über den persönlichen Kontakt, beidem man sich besser verständigen konnte.

EINSTEIN besuchte zum ersten Mal eine Tagung. Schon im letzten Jahr, bei der Versammlung in Köln, war er erwartet worden. In einem hervorragenden Vortrag hatte der Mathematiker HERMANN MINKOWSKI der Relativitätstheorie eine neue und besonders elegante mathematische Form gegeben, und in diesem Zusammenhang war viel von EINSTEIN die Rede gewesen.

So bildete in Salzburg für die wirklichen Kenner der Vortrag EINSTEINS „Über die Entwicklung unserer Anschauungen über das Wesen und die Konstitution der Strahlung“ das herausragende wissenschaftliche Ereignis.

12

Max Planck

12

Albert Einstein

12

Nur die auf ihrem Gebiet anerkannten Koryphäen wurden aufgefordert, einen derart umfassenden Überblick zu geben. Mit diesem Grundsatzreferat am Vortragspult stehen zu dürfen, War eine große Auszeichnung für den Dreißigjährigen.

PLANCK führte, mit den üblichen Worten, den Redner ein, Es war der 21. September 1909. EINSTEIN sprach kurz über die Spezielle Relativitätstheorie und dann ausführlich über das Quantenproblem. Es lohnte sich EINSTEINS Meinung nach nicht, über die Spezielle Relativitätstheorie viele Worte zu machen - auch wenn ihre Konsequenzen für die Raum- und Zeitvorstellungen noch so ungewohnt sein mochten -, da sie von den wirklich sachverständigen Kollegen bereits anerkannt war. Mit der Qmmentheorie war dies jedoch anders. Es gab bisher nur einen einzigen Physiker, einen Außenseiter, der hier bereit war, EINSTEIN zu folgen: JOHANNES STARK.

Für LISE MEITNER und MAX LAUE, die mit etwa hundert anderen im Saale saßen, blieb EINSTEINS Vortrag unvergeßlich. EINSTEIN sprach schlicht und klar. Nichts ist anschaulicher für den Physiker als der Gedankenversuch. EINSTEIN betrachtete eine leichtbewegliche Platte in

12
einem Hohlraum mit elektromagnetischer Strahlung. Ähnlich wie in der Luft kleine Staubpartikel winzige Zitterbewegungen ausführen durch die fort dauernden Stöße der Luftmoleküle, schwankt die leichtbewegliche Platte durch die statischen Änderungen des „Strahlungsdruckes“. Wenn für die Strahlung das Planksche Gesetz gilt (und daß es gilt, hatten ganze Versuchsserien in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt bestätigt), dann folgt für die Schwankungen eine Formel, die aus zwei Summanden zusammengesetzt ist. Der erste Summand folgt aus der Undulationstheorie des Lichtes, der zweite aus der Annahme, daß das Licht aus Korpuskeln zusammengesetzt ist. In dem einen Grenzfall ist also das Licht wie gewohnt als Welle aufzufassen, in dem anderen Grenzfall hat man es (dieser Schluß scheint un-

vermeidbar) mit „Lichtkorpuskeln“ zu tun, Wellen- oder Korpuskulartheorie des Lichtes? Was EINSTEIN auch sagte: Bis auf einen einzigen Kollegen blieben die Physiker nach wie vor von der Wellennatur überzeugt. Nur JOHANNES STARK glaubte an die Einsteinschen Lichtkorpuskeln. Für alle aber, JOHANNES STARK eingeschlossen, gab es nur ein Entweder-Oder. EINSTEIN jedoch hatte

13
erkannt, daß es sich um ein Sowohl-als-auch handeln müsse. Es war eben ein Vorteil, daß eine physikalische Wesenheit entweder eine Welle oder eine Korpuskel sein müsse, ein fest etabliertes Vorurteil, weil man mit der Mechanik einerseits und der Elektrodynamik andererseits Korpuskelnatur und Wellennatur sozusagen mathematisch festgeschrieben hatte, für das Sowohl-als-auch aber die mathematische Ausdrucksmöglichkeit fehlte.

Damit war EINSTEIN allen Kollegen weit voraus. Das Wort, dem Philosophen HEGEL in den Mund gelegt, hätte EINSTEIN 1909 mit vollem Recht auf sich anwenden können: „Nur ein einziger meiner Hörer hat mich verstanden, und der hat mich falsch verstanden.“

„Ich muß sagen“, berichtete FRITZ REICHE, der Assistent PLANCKS. „daß ich sehr beeindruckt war, als da in der Formel für die Schwingungen dieses zweite Glied auftauchte. Aber das war natürlich nur ein sehr indirekter Beweis für die Existenz von Photonen. Ich erinnere mich, daß die Leute sehr dagegen waren und versucht haben, eine andere Begründung zu finden.“

Als Diskussionsleiter ergriff PLANCK selbst unmittelbar nach EINSTEIN das Wort. Gleichsam offiziell, als die große Autorität in der Physik, versagte er der Lichtquantenhypothese die Zustimmung. Trotzdem war die große Hochachtung unverkennbar, die PLANCK dem jungen EINSTEIN entgegenbrachte. So stellten das Referat EINSTEINs vor dem Forum der Naturforscherversammlung und PLANCKs Erwiderung gleichsam einen Ritterschlag dar, EINSTEIN war nun - allen Kollegen sichtbar - aufgenommen in den führenden Kreis der Physiker und einem SOMMERFELD und einem WILHELM WIEN an die Seite gestellt. Mit dreißig Jahren hat ein Physiker seine Lehr- und Wanderjahre hinter sich. So war MAX LAUE einige Jahre Assistent PLANCKs gewesen und ging nun als Privatdozent nach München. Lisa MEITNER war aus Wien gekommen. Seit zwei Jahren arbeitete sie mit dem gleichaltrigen

13

Brief von Max Planck an Albert Einstein vom 6. Juli 1907, letzte Seite. Behandelt werden die Quantentheorie und die Relativitätstheorie.

13

Salzburger Vortrag EINSTEINs (1909). Abdruck des Textes in der Physikalischen Zeitschrift, 10. Jahrgang, Nummer 22, Seite 817ff.

14

Titelseite von Band 17 der Annalen der Physik von 1905 und erste Seite der berühmten Abhandlung Einsteins, mit der er die Spezielle Relativitätstheorie begründete.

14

Privatdozenten OTTO HAHN zusammen im Chemischen Institut Berlin auf dem neuen und aussichtsreichen Gebiet der Radioaktivität. LAUE, MEITNER und HAHN hatten schon eine Reihe von Arbeiten veröffentlicht und waren das, was man „vielversprechende junge Talente“ nennt.

EINSTEIN aber ließ sich nicht messen mit den normalen Maßstäben. Er hatte - schon vier Jahre zuvor - den Umsturz im Weltbild der Physik ins Werk gesetzt. Anders als politische Revolutionen, die sehr geräuschvoll verlaufen, kommen Wissenschaftliche Umwälzungen auf leisen Sohlen. So ahnten unter den Physikern nur wenige, daß EINSTEIN vom Vortragspult in Salzburg eine neue Physik proklamiert hatte, so wie neun Jahre später, am 9. November 1918, der Sozialdemokrat PHILIPP SCHEIDEMANN das Ende des Deutschen Kaiserreiches und den Beginn der freien Republik verkünden sollte.

14

EINSTEIN im „Eidgenössischen Amt für geistiges Eigentum“ in der schweizerischen Bundeshauptstadt Bern.

KAPITEL II

Die Spezielle Relativitätstheorie Transformation von Raum und Zeit

15

„Wahre Bewegung“ hatte schon der niederländische Physiker und Mathematiker CHRISTIAAN HUYGENS im 17. Jahrhundert gesagt, „ist relative Bewegung“. Man kann nicht unterscheiden zwischen Ruhe und gleichförmiger Geschwindigkeit: Wenn für einen Beobachter die Gesetze der Mechanik gelten, dann müssen diese auch für einen zweiten Beobachter erfüllt sein, der sich dem ersten gegenüber mit gleichförmiger Geschwindigkeit bewegt. Dieses „klassische“ Relativitätsprinzip hielt man im 19. Jahrhundert nur für die Mechanik gültig, nicht für die Elektrodynamik. Die elektromagnetischen Vorgänge - meinte man - fänden im absolut ruhenden „Lichtäther“ statt.

EINSTEIN bemerkte 1905: „daß für alle Koordinatensysteme, für welche die mechanischen Gleichungen gelten, auch die gleichen elektrodynamischen und optischen Gesetze gelten.“ In diesem und in einem zweiten Satz („Das Licht breitet sich im leeren Raum stets mit ein- und derselben Geschwindigkeit aus“) ist bereits die gesamte Theorie enthalten.

Beide Voraussetzungen waren als miteinander unverträglich angesehen worden. EINSTEIN aber konstatierte, „daß man durch systematisches Festhalten an diesen beiden Gesetzen zu einer logisch einwandfreien Theorie gelange.“ Revidiert werden mußten allerdings gewohnte Vorstellungen über Raum und Zeit.

Was heißt „zwei Ereignisse sind gleichzeitig“? EINSTEIN berief sich auf die Positivismus genannte Erkenntnistheorie des französischen Philosophen AUGUSTE COMTE, und des Physikers ERNST MACH: Sinn hat ein Begriff nur, wenn (wenigstens im Prinzip) eine Meßvorschrift angegeben werden kann: Zwei Ereignisse an getrennten Orten sollen „gleichzeitig“ genannt werden, wenn von ihnen ausgehende Licht- oder Radiosignale einen in der Mitte befindlichen Beobachter zugleich erreichen.

Sein berühmter Gedankenversuch mit einem fahrenden Zug, einem Beobachter im Zug und einem zweiten am Bahndamm, zeigte EINSTEIN folgendes: „Ereignisse, welche in bezug auf den Bahndamm gleichzeitig sind, sind in bezug auf den Zug nicht gleichzeitig und umgekehrt (Relativität der Gleichzeitigkeit). Jeder Bezugskörper (Koordinatensystem) hat seine besondere Zeit.“ Damit revidierte EINSTEIN die seit ISAAC NEWTON fixierten Begriffe von Raum und Zeit. Weder die Länge eines starren Stabes noch die Schwingungsdauer einer Uhr bleibt konstant, wenn man vom „ruhenden“ Koordinatensystem zu einem mit gleichförmiger (geradliniger) Geschwindigkeit bewegten übergeht. Ein bewegter Stab erscheint dem ruhenden Beobachter verkürzt (sogenannte Lorentz-Kontraktion), eine bewegte Uhr scheint langsamer zu gehen (sogenannte Einstein-Dilatation).

15

Die Transformation von Raum und Zeit (Lorentz-Transformation genannt) hat eine analoge Transformation von Impuls und Energie zur Folge. Damit tritt an die Stelle der alten klassischen Mechanik (der Mechanik NEWTONs) eine neue Relativitätsmechanik (die Mechanik EINSTEINs). Praktisch erkennbar wird diese Modifikation allerdings erst bei sehr hohen Geschwindigkeiten.

Wenige Monate später zog EINSTEIN mit der berühmten Formel $E = mc^2$ den Schluß auf die allgemeine Äquivalenz von Masse und Energie. Die Spezielle Relativitätstheorie hob die Geltung des bisherigen Satzes von der Erhaltung der Masse und des bisherigen Satzes von der Erhaltung der Energie auf; an ihre Stelle trat nun ein Verallgemeinerter Erhaltungssatz der Energie, bei dem die Ruhemasse der Energie hinzugerechnet wird.

Jahrzehntelang blieb unentschieden, ob die Verwandlung von Masse in Energie eine technische Anwendung finden würde. Als dann am 6. August 1945 die erste Atombombe gegen Menschen eingesetzt wurde, waren die Physiker überrascht und entsetzt. Zuvor hatten Generationen von Gelehrten seit dem 18. Jahrhundert immer wieder betont, daß jede wissenschaftliche Erkenntnis auch praktische Conse-

quenzen habe. Doch wie stark tatsächlich die Wissenschaft einmal in das Schicksal der Menschen eingreifen würde, übertraf weit alle Erwartungen, auch die des Utopisten JULES VERNE.

Daß Physik auch Weltgeschichte ist, ahnten die jungen Menschen im Jahre 1905 noch nicht. LISA MEITNER hörte in Wien mit innerer Anteilnahme die Vorlesungen von LUDWIG BOLZMANN; seine Begeisterung über die Schönheit und Symmetrie der Naturgesetze sprang über auf seine fleißigste und zugleich schüchternste Zuhörerin. MAX LAUE besprach in Berlin mit PLANCK die Übungsaufgaben für die Studenten; OTTO HAHN meldete sich in Montreal bei RUTHERFORD als neuer „Research Fellow“.

ALBERT EINSTEIN war 1905 ein kleiner Angestellter beim Schweizer Patentamt in Bern, dem sogenannten „Eidgenössischen Amt für geistiges Eigentum“; seine offizielle Bezeichnung dort war „technischer Experte III. Klasse“. Sobald der Chef des Amtes, der gefürchtete FRIEDRICH HALLER, durch die Büroräume ging, ließ EINSTEIN regelmäßig eine Gruppe von Papieren in der Schublade verschwinden und holte rasch andere hervor.

Veröffentlicht hat EINSTEIN seine Relativitätstheorie in den „Annalen der Physik“ unter dem harmlos klingenden Titel „Zur Elektrodynamik bewegter Körper“. Anfang des Jahrhunderts galten die (klassische) Mechanik und die Elektrodynamik als die beiden großen Gedankengebäude der Physik. EINSTEIN hatte nun ihre Unverträglichkeit

16

Brief Einsteins an Johannes Stark vom 14. Dezember 1908: Keine Zeit zur Abfassung einer Buches über die Relativitätstheorie und keine Zeit zum Besuch der Naturforscherversammlung 1908 in Köln.

16

aufgedeckt und hatte damit auch die Ursache der bisher unerklärlichen Schwierigkeiten gefunden, die bei der Behandlung der elektromagnetischen Phänomene bei schnellbewegten Körpern auftraten, „Zwischen der Konzeption der Idee der Speziellen Relativitätstheorie und der Beendigung der betreffenden Publikation sind fünf oder sechs Wochen vergangen“, berichtete EINSTEIN später seinem Biographen CARL SEELIG: „Es würde aber kaum berechtigt sein, dies als Geburtstag zu bezeichnen, nachdem doch vorher die Argumente und Bausteine jahrelang vorbereitet worden waren.“

Kein Physiker kannte damals den Namen „EINSTEIN“. Fast erstaunlich darum, daß die „Annalen der Physik“ ohne Zögern die Arbeit veröffentlichten. Vielleicht hat PAUL DRUDE das Manuskript seinem Berliner Kollegen MAX PLANCK vorgelegt, denn PLANCK wirkte bei der Redaktion als „theoretischer Beirat“ mit. Sicher ist das jedoch nicht. Oft hat DRUDE als verantwortlicher Redakteur allein entschieden. Wie dem auch sei: MAX PLANCK hat die Arbeit EINSTEINs (entweder kurz vor oder kurz nach der Veröffentlichung) gelesen - sehr genau gelesen. Es faszinierte ihn, daß die von ihm 1899 entdeckte Naturkonstante h , das Plancksche Wirkungsquantum, „auch dann invariant bleibt, wenn man gemäß dem Relativitätsprinzip von einem vorhandenen Koordinatensystem auf ein bewegtes übergeht, wobei doch fast alle übrigen Größen wie Raum, Zeit, Energie sich ändern.“

PLANCK referierte über das Thema beim physikalischen Mittwochs-Kolloquium, bei der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und bei der Naturforscherversammlung in Stuttgart 1906.

Als WALTER KAUFMANN durch Versuche über die Ablenkung von Kathodenstrahlen in magnetischen und elektrischen Feldern die Spezielle Relativitätstheorie vermeintlich widerlegt hatte, nahm Planck die Mühe auf sich, die in die Experimente eingehenden Voraussetzungen zu analysieren. Lange Zeit später, als die Theorie längst anerkannt war, galt dann, nachdem auch die experimentelle Technik wesentlich verbessert werden konnte, der Kaufmannsche Versuch - sozusagen gar nicht im Sinne des Erfinders - als einer der vielen empirischen Beweise.

16

Max Laue: „Als ich 1905 nach Berlin zurückkehrte, hörte ich in einem der ersten physikalischen Kolloquien des Wintersemesters Plancks Referat über die im September erschienene Arbeit ‘Zur Elektrodynamik bewegter Körper‘. Fremdartig mutete mich die Transformation von Raum und Zeit an, welche die darin ver-

kündete Relativitätstheorie vornahm, und die Skrupel, welche andere später laut geäußert haben, sind mir keineswegs erspart geblieben.“

17

Titelseite von Laues Buch: „Das Relativitätsprinzip“, Braunschweig (erste Auflage 1911). „Ich wurde“, schrieb Laue, „der Autor der ersten zusammenfassenden Darstellung über die Relativitätstheorie. Ich schrieb sie in einem kleinen Bann-lhaus, das am Ufer des herzoglichen Parks in Feldafing auf Pfählen im Wasser des Starnberger Sees [Oberbayern] stand und einen herrlichen Blick auf Herzogstand, Heimgarten, Benediktenwand und die Berge des Karwendels gewährte. So gut habe ich es nie wieder getroffen.“

17

Das starke Interesse des Professors stimulierte seinen Assistenten MAX LAUE. „Fremdartig mutete mich die Transformation von Raum und Zeit an“, berichtete dieser, „und die Skrupel, welche andere später laut geäußert hatten, sind mir keineswegs erspart geblieben.“ Im Sommer 1906, in den Semesterferien, fuhr LAUE von Berlin in die Schweiz, um einige Viertausender zu besteigen und um EINSTEIN kennenzulernen. „Gemäß brieflicher Verabredung“, berichtete LAUE auf Anfrage von CARL SEELIG, „suchte ich ihn im Amt für geistiges Eigentum auf. Im allgemeinen Empfangsraum sagte mir ein Beamter, ich solle wieder auf den Korridor gehen, EINSTEIN würde mir dort entgegenkommen. Ich tat das auch, aber der junge Mann, der mir entgegenkam, machte mir einen so unerwarteten Eindruck, daß ich nicht glaubte, er könne der Vater der Relativitätstheorie sein. So ließ ich ihn an mir vorübergehen, und erst als er aus dem Empfangszimmer zurückkam, machten wir Bekanntschaft miteinander. Was wir besprochen haben, weiß ich nur noch in Einzelheiten. Aber ich erinnere mich, daß der Stumpen, den er mir anbot, mir so wenig schmeckte, daß ich ihn ‚versehentlich‘ von der Aarebrücke in die Aare hinunterfallen ließ.“ Zusammen gingen die beiden Männer durch die Stadt, Von der Terrasse vor dem Bundeshaus, diesem berühmten Aussichtspunkt, sahen sie das Berner Oberland. LAUE sprach begeistert von seinen Gebirgstouren, doch EINSTEIN hatte keinen Sinn dafür: „Wie man da oben herumlaufen kann, verstehe ich nicht.“

Das nächste Zusammentreffen der beiden Männer, die später, in den zwanziger Jahren, zu engen Freunden werden sollten, ergab sich dann wieder auf der Naturforscherversammlung in Salzburg. In der Zwischenzeit aber arbeiteten die Ideen bei LAUE weiter und im Juli 1907 trat er mit einem empirischen Beweis der Speziellen Relativitätstheorie hervor, der, für ihn bezeichnend, seinem Lieblingsgebiet, der Optik, Entnommen war. Für die Lichtgeschwindigkeit in strömendem Wasser hatte ARMAND HIPPOLYTE FIZEAU 1851 in zahlreichen Versuchen eine nach der klassischen Physik unverständliche Formel gefunden. Wenn man sich das Licht als Wellenerscheinung im Äther vorstellt, so kann man annehmen, daß der Äther die Bewegung des strömenden Wassers nicht mitmacht, und für die Lichtgeschwindigkeit müßte dann $u = c/n$ gelten. Setzt man statt dessen voraus, daß der Lichtäther durch die Bewegung des Wassers mitgenommen wird, dann ist $u = c/n \pm v$ die zutreffende Lichtgeschwindigkeit. Die Experimente zeigen aber weder das eine noch das andere, sondern merkwürdigerweise eine teilweise „Mitführung“ des Äthers mit einem Bruchteil der Wassergeschwindigkeit v , dem sogenannten Fresnelschen Mitführungskoeffizienten $(1-1/n^2)$.

17

Das Bootshaus, in dem Max Laue im Sommer 1910 sein Buch über „Das Relativitätsprinzip“ schrieb.

18

Der berühmte Vortrag von Hermann Minkowski über „Raum und Zeit“ am 21. September 1908 auf der Versammlung der deutschen Naturforscher und Ärzte in Köln, erste Seite.

18

Die Spezielle Relativitätstheorie EINSTEINS kennt nun nicht mehr die bisher als selbstverständlich vorausgesetzte Addition oder Subtraktion der Geschwindigkeiten, sondern wendet ein besonderes „Additionstheorem“ an. LAUE zeigte 1907, daß das Einsteinsche Additions-

theorem zwanglos die Formel von FIZEAU mit dem bisher unverständlichen Fresnelschen Mitführungskoeffizienten ergibt. Damit hatte er einen schönen experimentellen Beweis für die EINSTEINSche Theorie beigebracht. Wichtiger für die Anerkennung aber war die gruppentheoretische Struktur der Theorie. Für die Göttinger Mathematiker FELIX KLEIN und HERMAN MINKOWSKI war das Einsteinsche Relativitätsprinzip eine Offenbarung. FELIX KLEIN hatte in seinem „Erlanger Programm“ von 1872 die verschiedenen Geometrien nach den zugrundeliegenden Transformationsgruppen charakterisiert und bemerkte nun, daß die Betrachtung auf die Physik ausgedehnt werden konnte. Die klassische Mechanik und die Elektrodynamik stehen gruppentheoretisch betrachtet im Widerspruch. EINSTEINs Relativitätstheorie läuft gerade Darauf hinaus, auch für die Mechanik die höher-symmetrische Gruppe der Lorentz-Transformationen einzuführen.

HERMANN MINKOWSKI stellte die Gesetze besonders elegant dar durch Einführung der Zeit als vierte (imaginäre) Koordinate $x_4=ict$. Die Lorentz-Transformationen sind dann einfach die Drehungen und Translationen dieser vierdimensionalen „MINKOWSKIschen Welt“, Das Referat MINKOWSKIs beider Versammlung der Deutschen Naturforscher und Ärzte am 21. September 1908 in Köln (genau ein Jahr vor EINSTEINs Salzburger Vortrag) besiegelte den endgültigen Erfolg der Relativitätstheorie. Die ersten Worte sind seither von Mathematikern und Physikern unzählige Male wiederholt worden: „Die Anschauungen über Raum und Zeit, die ich Ihnen entwickeln möchte, sind auf experimentell-physikalischem Boden erwachsen. Darin liegt ihre Stärke, Ihre Tendenz ist eine radikale. Von Stund an sollen Raum für sich und Zeit für sich Völlig zu Schatten herabsinken und nur noch eine Art Union der beiden soll Selbständigkeit bewahren.“

Zahlreiche Aufforderungen ergingen nun an EINSTEIN, er möge doch eine zusammenfassende Darstellung schreiben. „Leider ist es mir ganz unmöglich jenes Buch zu verfassen“, antwortete er auf eine solche Anfrage, „weil es mir unmöglich ist, die Zeit dazu zu finden. Jeden Tag anstrengende Arbeit auf dem Patentamt, dazu viele Korrespondenz und Studien... Mehrere Arbeiten sind unvollendet, weil ich die Zeit für deren Abfassung nicht finden kann.“

Da EINSTEIN nicht zu gewinnen war, trat der Verlag Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig an MAX LAUE heran. So wurde LAUE der Autor der ersten zusammenfassenden Darstellung über die Relativitätstheorie.

Bald folgten ähnliche Darstellungen anderer Autoren; nach dem Ersten Weltkrieg schwoll die Literatur über die Relativitätstheorie zu einer unüberschbaren Flut an. Eine 1924 erschienene Bibliographie zählte 3775 Arbeiten auf, davon 1435 in deutscher, 1150 in englischer und 690 in französischer Sprache.

Durch den Erfolg der Relativitätstheorie hatte ihr Schöpfer bei den Fachkollegen hohes Ansehen gewonnen. Damit war verbunden, daß man nun seinen anderen Arbeiten ebenfalls Aufmerksamkeit schenkte. So wurde mancher Physiker veranlaßt, sich nun auch mit dem Quantenproblem zu beschäftigen, das EINSTEIN die fundamentalste Schwierigkeit der Physik nannte.

19

Vergleichende Betrachtungen über neuere geometrische Forschungen von Dr. Felix Klein, o.ö. Professur der Mathematik an der Universität Erlangen. 1872. Das berühmte „Erlanger Programm“ (1872) von Felix Klein: Die Bedeutung für die Physik erwies sich durch Einsteins Relativitätstheorie.

19

Albert Einstein als „Experte III. Klasse“ im Schweizer Patentamt in Bern. Der Physikhistoriker Hans Schimank hat es als psychologisches Gesetz bezeichnet, daß einem Forscher in der theoretischen Physik nur ein einziges Mal ein epochemachender Durchbruch gelingen kann. Für Einstein galt dies nicht. Zwischen 1905 und 1925 hat er durch eine ganze Reihe grundlegend neuer Gedanken maßgeblich zur Entwicklung der Physik beigetragen.

20

Solvay-Kongreß 1911 in Brüssel: Wie sich noch heute Staatsmänner in einer politischen oder wirtschaftlichen Krise versammeln, trafen sich 1911 die Physiker, um im kleinen Kreis die nötigen Reformen der physikalischen Grundlagen zu diskutieren. Die internationale Quantenkonferenz ist als „erste Solvay-Tagung“ in

die Geschichte eingegangen.

Sitzend von links nach rechts: Nernst, Brillouin, der Industrielle Ernest Solvay als Gastgeber, Lorentz, Warburg, Perrin, Wilhelm Wien, Madame Curie, Paincare. Stehend von links nach rechts: Goldschmidt, Planck, Rubens, Sommerfeld, Lindemann (der spätere Lord Cherwell), Maurice de Broglie, Knudsen, Hasenöhrl, Hostelet, Herzen, Jeans, Rutherford, Kamerlingh-Onnes, Einstein und Langevin. Bis auf den Gastgeber und seine drei Sekretäre sind dies die international führenden Physiker des Jahres 1911.

I. FEJEZET

Salzburg, 1909

Forradalom a fizikában

11

Mintegy 1300 tudós és hölgy kísérő jött Salzburgba 1909 szeptember közepén. A nagy hagyományú Német Természetkutatók és Orvosok Társasága, (alapítva 1822-ben), minden évben más várost választott konferenciája helyszínéül. A fiatal fizikusok öreg copfként élték meg, hogy, mint a múlt században, ismét biológusokkal és orvosokkal kell együtt konferenciázni. Mit bánták ők, ha a medikus LUDWIG ASCHOFF, az akkori idők egyik legismertebb patológusa, az epekövességről vagy vakbélgyulladásról érkezett? A fiatalok a fizika olyan öreg mestereitől, mint MAX PLANCK, WILHELM WIEN és már ARNOLD SOMMERFELD is, el kellett, hogy fogadják, hogy az összes német tudós és medikus közös, már majd' 90 éves hagyományú, tiszteletreméltó kongresszusa azt a közös meggyőződést fejezi ki, hogy a jövő természettudományos korszaka az embereknek nemcsak jólétet, hanem boldogságot és elégedettséget hoz. Ha minden német tudós, - birodalmi és német-osztrák - minden évben összetartozását újra demonstrálja, ebben kifejezésre jut, hogy a német tudósok arra hivatottak, hogy az emberiség haladását szolgálják.

A légkör Salzburgban kellemessé tette a kongresszust. Így az előadások látogatását nem vették olyan komolyan, mint egy éve Kölnben. WILHELM WIEN élénken érdeklődött fizikustársa, JULIUS ELSTER beszámolója iránt a radioaktivitásról, de az ezt követő fizikai és matematikai főosztály délutáni üléséről ellőgott. E helyett személyes beszélgetéseket keresett. Éppen a tudományos párbeszéd az, ami a tudományos konferencia különleges értékét adja: ott volt MAX PLANCK a lányával, a vegyész CARL DUISBERG és a fiziológus JOHANNES MÜLLER; jelentős férfiak, akikkel a gondolatcsere belső gazdagodást hozott. JOHANNES STARK kolléga kevésbé bizonyult kezelhetőnek. Nem volt meglepődve a kísérleti eredményekkel és ismét egy farsztó polémiaát kezdeményezett: "Nála nem megy másképp", próbálta magát WILHELM WIEN nyugtatni: "Nem ez lesz az utolsó."

11

Mindenütt beszélgető csoportok alakultak ki, ahol többnyire arról a szakágról volt szó, amely őket lenyűgözte. A fizikusok büszkék voltak arra, hogy tudományukhoz valamelyest hozzájárulhattak és hogy Németország csúcsteljesítményt ért el. Meg voltak győződve arról, hogy egy népnek semmi más nem hoz annyi tekintélyt, mint az emberi tudás gyarapítása és ezért a természettudományok terén való vezetés nemcsak eszmei, hanem eminens politikai és gazdasági értéket is jelent.

Az idők szellemének megfelelően mind nemzeti gondolkodásúak voltak, úgy a szakág elismert képviselői, mint a fiatal kollégák. BORN, LAUE és HAHN ugyanúgy gondolkoztak, mint WIEN, PLANCK és SOMMERFELD. Csak a fiatal ALBERT EINSTEIN volt kivétel. Hallani sem akart a "szerencsétlen hazácskázásról" és még azt is hitte, hogy a fiatalokat az egyház és az állam félrevezeti. E közben nagyon visszafogott volt és mindent, amit mondott, vicces formába öltött. Többnyire arra szorítkozott, hogy szókratészi formában kérdéseket tegyen föl. Így kollégái Einstein "bogaraít", nem vették komolyan. Végül is a fizika sokkal érdekesebb volt, mint az egész politika. "Tegnap egész nap Einsteinnel fizikáztam" írta WILHELM WIEN Salzburgból: "Einstein egy nagyon érdekes és szerény ember, szívesen társalogtam vele."

MAX PLANCK is kihasználta a lehetőséget beszélgetésekre. Miután négy évig Einsteinnel levelezett, most örült a személyes kapcsolatnak, amikor jobban megérthették egymást.

Einstein először járt ilyen találkozon. Már az elmúlt évben, a kölni konferenciára is várták. A matematikus HERMANN MINKOWSKI kitérő előadásában a relativitáselméletnek új és elegáns matematikai formát adott és ebben az összefüggésben sok szó esett Einsteinról.

Így Einstein előadása, a "Nézeteink fejlődése a sugárzás lényéről és alkatáról", lett az igazi szakértők számára a kiemelkedő tudományos esemény.

12

Max Planck

12

Albert Einstein

12

Csak a szakterületen elismert vezéregyéniségeket kérték föl egy ilyen átfogó áttekintésre. A harmincévesnek egy ilyen alappreferátummal kiállni az előadópulthoz nagy kitüntetés volt.

PLANCK a szokásos szavakkal fölvezette az előadót. 1909. szeptember 21-e volt. EINSTEIN röviden a speciális relativitáselmétről beszélt, utána részletesen a kvantumproblémáról. Úgy vélte, nem érdemes a speciális relativitáselméletre sok szót vesztegetni - akkor sem, ha ennek következményei a tér- és az időfölfogásra annyira szokatlannak tünnének -, mivel ez már a szakértő kollégák számára elfogadott volt. Viszont a kvantumelmélettel másképp álltak. Egyetlen fizikus, egy kívülálló volt kész EINSTEINT ebben követni: JOHANNES STARK.

LISE MEITNER és MAX LAUE számára, akik mintegy száz más kollégával a teremben ültek, az előadás felejthetetlen volt. EINSTEIN egyszerűen és világosan beszélt. Semmi sem látványosabb egy fizikus számára, mint a gondolatkísérlet. EINSTEIN egy könnyen mozgó lemezkét figyelt, elektromágneses sugárzással kitöltött űrben. Hasonlóan, ahogy a levegőben a piciny porszemcsék a levegő folyamatos lökései miatt cikázó mozgást végeznek, ugyanúgy ingadozik a lemezke a "sugárnyomás" statikus változásai hatására. Ha a sugárzása a PLANCK-törvény érvényes (és ez érvényes, ezt bizonyították a Fizikai-Technikai Birodalmi Intézet

kísérletsozatai), akkor az ingadozásra egy képlet érvényes, amely két összeadandóból áll. Az első a fény hullámmozgásmélettéből következik, a másik a föltételből, hogy a fény részecskékből áll. Az első határesetben a fényt szokványosan hullámként fogjuk föl, a második esetben (ez a következtetés elkerülhetetlennek tűnik), "fényrészecskékként" van dolgunk. Hullám vagy részecske fényelmélet? Bármit mondott is Einstein, egy kollégán kívül, mind a fény hullámtermészetéről voltak meggyőződve. Csak Johannes Stark hitt az Einstein-féle fényrészecskéiben. Ám mindenki számára, Starkot is beleértve, csak egy "vagy-vagy" válasz volt elfogadható.

13

Ám EINSTEIN fölismerte, hogy itt egy "is-is" megoldás a helyes. Eddig előny volt, hogy egy fizikai jelenség vagy egy hullám, vagy egy részecske kell, hogy legyen. Ez volt akkor a rögzült előítélet, mivel a mechanikával, másrészt az elektrodinamikával a részecske-ill. a hullámjellegét matematikailag rögzítették, de az "is-is" helyzetre hiányzott a matematikai kifejezéslehetőség. Ezzel is EINSTEIN messze kollégái előtt járt. A mondást, amit a filozófus Hegelnek tulajdonítanak, EINSTEIN 1909-ben teljes egészében magára vonatkoztathatta volna. "Csak egy hallgatóm értett meg és az is félreértett." "Bevallom" - nyilatkozta PLANCK asszisztense, FRITZ REICHE, "amikor a képletben a rezgésre ez a második tag fölmerült, le voltam nyugözve." Ám ez természetesen csak egy nagyon közvetett bizonyíték volt a foton létezésére. Emlékszem, mindenki nagyon ellene volt és megpróbált egy másik magyarázatot találni. " Közvetlen ezután, mint vitavezető, PLANCK ragadta magához a szót. Mintegy hivatalosan, mint a fizika nagy tekintélye, megtagadta a fénykvantum-hipotézis elismerését. Ennek ellenére, félreismarhatetlen volt a fiatal EINSTEIN iránti nagy tisztelete. Így EINSTEIN referátuma és PLANCK tagadása mintegy lovagi pengeváltásnak tűnt a természetkutatók fóruma előtt. EINSTEIN mostantól kezdve – láthatóan minden kolléga előtt – fölvétetett a vezető fizikusok körébe egy SOMMERFELD, egy WILHELM WIEN mellé állítva. Egy fizikus harminc évesen már tanuló- és vándoréveit maga mögött tudta. Így MAX LAUE néhány évig MAX PLANCK asszisztense volt és most Münchenbe ment, mint privátdocens. Lise Meitner Bécsből jött.

13

Max Planck levele Einsteinnek 1907. július 6-án, utolsó oldal. A kvantum- és a relativitáselméletről volt szó.

13

Einstein salzburgi előadása (1909), Physikalische Zeitschrift, 10. évfolyam, Nr. 22, 817ff.

14

Az Annalen der Physik 1905-ös, 17. kötetének címlapja és Einstein értekezésének első oldala, amivel a speciális relativitáselméletet megindokolja.

14

Két éve dolgozott a vele egydös Otto Hahn privátdocenssel a berlini kémiai intézetben az új és széles kilátásokkal kecsegtető radioaktivitás területén. LISE MEITNER, MAX VON LAUE és OTTO HAHN már egy egész sor munkát jelentettek meg és azok voltak, akiket ma "sokat ígérő fiatal tehetségeknek" mondanának. EINSTEINt azonban normális mércékkel nem lehetett mérni. Ő már 4 éve a fizika fölborítását indította el. Másként, mint a politikai forradalmak, melyek nagyon hangosan zajlanak, a tudományos pálfordulások lábujjhegyen járnak. Így csak kevesen sejtették, hogy EINSTEIN a salzburgi katedráról egy új fizikát tett közhírré, úgy, ahogy kilenc évvel később, 1918. november 9-én a szociáldemokrata PHILIPP SCHEIDEMANN a Német Császárság végét és a szabad köztársaság kezdetét jelentette be.

14

Einstein a „Szellemi Tulajdon Szövetségi Hivatalában”, a svájci fővárosban, Bern-ben.

II. FEJEZET

A speciális relativitáselmélet
A tér és az idő transzformációja

15

"Az igazi mozgás" - mondta volt a holland fizikus és matematikus CHRISTIAAN HUYGENS a XVII. században, "a relatív mozgás". Nem lehet különbséget tenni a nyugalom és az egyenletes sebesség között: Amennyiben az egyik megfigyelőre érvényesek a mechanika törvényei, úgy azok a másik megfigyelőre is kiterjednek, amely az elsőre vonatkoztatva egyenletes sebességgel mozog. Ezt a "klasszikus" relativitáselméletet a XIX. században csak a mechanikára tartották érvényesnek, az elektrodinamikára nem. Az elektromágneses folyamatok – vélték - abszolút nyugalomban leledző "fényéterben" mennek végbe. EINSTEIN 1905-BEN megjegyezte " hogy minden koordináta-rendszerre, amelyre a mechanikai egyenletek érvényesek, ugyanazok az elektrodinamikai és optikai törvények is vonatkoznak. " Ebben és egy második mondatban ("A fény az üres térben mindig egy és ugyanazon sebességgel terjed"), már az egész elmélet benne volt. Mindkét föltételt egymással összeegyeztethetetlennek tartották. Ám EINSTEIN megállapította, hogy "e két törvény szisztematikusan betartásával egy logikailag kikezdhetetlen elméletre jutunk." Ám ehhez a térről és az időről alkotott elképzeléseinket kell fölülvizsgálnunk. Mit is jelent "két esemény egyidejűsége"? EINSTEIN a francia filozófus AUGUSTE COMTE és a fizikus ERNST MACH által pozitívizmusnak nevezett ismeretelméletre hivatkozott: egy fogalomnak csak akkor van értelme, ha rá (legalábbis elvben) egy mérés módszer adható meg: egymástól elválasztott helyeken két eseményt akkor nevezhetünk "egyidejűnek", ha a tőlük induló fény- vagy rádiójel a közöttük lévő megfigyelőt egyszerre éri el. Híres gondolatkísérlete egy mozgó vonattal: egy megfigyelő a vonaton és egy második a vasúti töltésen, EINSTEINnek a következőket mutatta meg: "Események, amelyek a vasúti töltésre vonatkozólag egyidejűek, a vonatra vonatkoztatva nem föltétlenül azok és fordítva (az egyidejűség relativitása). Valamennyi vonatkozási testnek (koordináta-rendszernek) saját különleges ideje van." Ezzel EINSTEIN fölülírta NEWTON rögzített tér- és időfogalmát. Sem egy merev rúd hossza, sem egy óra rezgésideje nem marad állandó, ha egy "nyugvó" koordináta-rendszerből egy egyenesvonalú, egyenletes sebességű koordináta-rendszerbe térünk át. Egy mozgó rúd egy nyugvó szemlélőnek megrövidültnek tűnik, (ún. Lorentz-kontrakció), egy mozgó óra pedig lassúbb járásúnak (ún.

Einstein-dilatáció).

15

A tér és az idő transzformációja (ún. Lorentz-transzformáció) következménye az impulzus és az energia analóg transzformációja. Ezzel a régi klasszikus mechanika (NEWTON mechanikája) helyébe az új relativitás mechanika (EINSTEIN mechanikája) lép. Ez a módosulat gyakorlatilag azonban csak nagyon nagy sebességeknél lesz fölismerhető.

Néhány hónappal később Einstein híres anyag és ekvivalencia képletével, $E = mc^2$ befejezte elméletét. A speciális relativitáselmélet az eddig érvényes tömeg- és energiamegmaradási törvényt fölülírta és helyébe egy általánosított energia-megmaradási törvényt léptetett, amelynél a nyugalmi tömeg hozzáadódik az energiához.

Évtizedekig eldöntetlen maradt, hogy a tömeg átalakulása energiává technikailag hasznosítható-e? Amikor aztán, 1945. augusztus 6-án, az első atombombát emberek ellen bevetették, a fizikusok meg voltak lepődve és megdöbbenne. Előttük tudósok nemzedékei a XVIII. századtól ismételtlen hangsúlyozták, hogy a tudományos fölismerések gyakorlati következményekkel járnak. Ám hogy a tudomány mennyire bele tud avatkozni az emberek sorsába, minden elképzelést messze felülmúlt, még JULES VERNE utópistáit is. Hogy a fizika világtörténelem is egyben, 1905-ben a fiatal emberek még nem sejtették. LISE MEITNER belső átérzéssel hallgatta Bécsben LUDWIG BOLZMANN előadásait; a professzor lelkesedése a természeti törvények szépsége és a szimmetriája iránt a legszorgalmasabb és egyben legfélénekbb tanítványára is átragadt. MAX LAUE Berlinben beszélte meg PLANCKkal a gyakorlatokat a hallgatók számára; OTTO HAHN Montrealban mint új "Research Fellow" jelentkezett Rutherford-nál.

ALBERT EINSTEIN 1905-ben egy kis hivatalnok volt a svájci szabadalmi hivatalban, Bern-ben, az úgynevezett "Szellemi Tulajdon Szövetségi Hivatalánál"; hivatalos titulusa "III. osztályú műszaki szakember" volt. Amikor a rettegett FRIEDRICH HALLER irodavezető az irodákon áthaladt, EINSTEIN egy egész halom papírt tüntetett el a fiókjában, hogy azután ismét gyorsan előszedje. Einstein relativitáselméletét az "Annalen der Physik" c. lapba tette közzé, ez alatt az ártalmatlan hangzású cím alatt: "Mozgó testek elektrodinamikájához". A századelőn a (klasszikus) mechanika és az elektrodinamika számított a fizika két nagy gondolatépítményének. EINSTEIN fölfedezte e kettő összeférhetlenségét

16

Einstein levele Johannes Starkhoz, 1908. december 14-én: Nincs időm könyvet írni a relativitáselmületről, sem a Természetkutatók Kongresszusának meglátogatására Kölnben.

16

és ezzel megtalálta az érthetetlen nehézségek okát is, melyek a gyorsan mozgó testek elektromágneses jelenségei vizsgálatánál fölléptek. "A speciális relativitáselmélet eszméjének megfogalmazása és a publikáció befejezése között öt vagy hat hét telt el.", mesélte később EINSTEIN önéletrajzírójának, CARL SEELIGnek: "De ezt aligha lenne indokolt jogos születésnapként tekinteni, mert előtte az érvek és építőelemek évegek készültek." EINSTEIN nevét akkoriban egy fizikus sem ismerte. Ezért is meglepő, hogy az "Annalen der Physik" habozás nélkül közzétette a dolgozatot. Talán PAUL DRUDE megmutatta a kéziratot berlini kollégájának, Max Planck-nak, mivel Planck a szerkesztőségénél mint "elméleti tanácsnok" szerepelt. Ám ez nem biztos. DRUDE, mint felelős szerkesztő, gyakran egyedül döntött. Bárhogyan is volt, MAX PLANCK EINSTEIN munkáját (röviddel megjelenése előtt vagy után) – nagy figyelemmel olvasta el. Lenyűgözte, hogy az általa 1899-ben fölfedezett természetállandó "h", a Planck-hatáskvantum, akkor is változatlan marad, ha a relativitáselv értelmében egy meglévő koordinátarendszerről egy mozgóra térünk át, miközben szinte az összes többi érték, mint a tér, az idő, az energia megváltozik."

Planck előadást tartott a témában a szerdai fizikai kollokvium, a Német Fizikai Társaság és a természetkutatók gyűlésén Stuttgartban, 1906-ban.

Amikor WALTER KAUFMANN a katódsugár elhajlásos kísérleteivel mágneses és elektromos térben, a speciális relativitáselméletet vélte megcáfolni, Planck vette a fáradságot, hogy a kísérletek előfeltételeit elemezze. Jóval később, amikor már az elmélet régóta elismert volt és a kísérleti technika jelentősen fejlődött, a Kaufmann-féle kísérletek - úgymond a föltaláló szándéka ellenére – éppen a teória egyik empirikus bizonyítéka lett.

16

Max Laue: "Amikor 1905-ben visszatértem Berlinbe, ott hallottam először a téli szemeszter egyik első kollokviumán Planck előadását a szeptemberben megjelent Einstein-munkáról ("Mozgó testek elektrodinamikájához"). A tér és az idő transzformációja, amely a relativitáselmülethez vezetett, idegenként hatott rám és az aggályoskodás, amelynek a többiek később hangot adtak, nálam sem maradt el."

17

Laue könyvének címlapja: "A relativitáselmélet", (Braunschweig, első kiadás, 1911). "Én lettem", írta Laue "a relativitáselmélet első összefoglaló leírásának a szerzője. Egy kis cölöpös csónakházban írtam a hercegi park szélén, a Starnberg-tó partján [Felső Bajorország], ahonnan csodálatos kilátás nyílt a hercegi tartózkodási helyre, az otthonkertre, a benedekfalra és a Karwendel hegyekre. Ilyen szépek sosem találtam újra."

17

A professzor lelkesedése asszisztensét, MAX LAUE-t is ösztönözte. 1906 nyarán a szemeszterszünetben LAUE Berlinből Svájcba utazott, hogy néhány négyezres hegyet megmásszon és EINSTEINnel megismerkedjen. "A levélbeni találkozó értelmében", számolt be LAUE CARL SEELIG kérdésére, "kerestem őt a Szellemi Tulajdon Hivatalában. Az általános fogadó teremben egy tisztviselő azt mondta, menjek vissza a folyosóra, Einstein ott jön majd velem szembe. Így is tettem, de a fiatal férfi, aki velem szemben jött, annyira váratlan benyomást keltett bennem, hogy nem hittem, hogy ő lenne a relativitáselmélet atyja. Így elmentünk egymás mellett, és csak mikor a fogadó terembe vissza jött, akkor ismerkedtünk meg egymással. Amiről beszélgettünk, arra még ma is részletesen emlékszem. Ám a szivar, amivel megkínált, annyira nem ízlett, hogy 'véletlenül' az Aare-hídról az Aare folyóba ejtettem." A két férfi együtt ment végig a városban. A Bundeshaus teraszáról, erről a híres kilátóponttól láhatták a Berni Felvidéket. LAUE lelkesen beszélt hegytúrairól, de Einsteinnek nem volt érve ehhez: "Hogyan lehet ott fent szaladgálni, nem értem."

A két férfi következő találkozója, akik később, a húszas években kebelbarátok lettek, a természetkutatók kongresszusán, Salzburgban adódott. Időközben azonban LAUE gondolatai tovább érlelődtek és 1907. júliusában a speciális relativitáselmélet egy empirikus bizonyítékával szolgált, melyet rávallóan, kedvenc szakágából, az optikából vett. ARMAND HIPPOLYTE FIZEAU 1851-ben számos

kísérletében a klasszikus fizika szerint értelmezhetetlen képletet talált a fénysebességre áramló vízben. Ha a fényt az éterben, mint egy hullámjelenséget képzeljük el, úgy feltételezhetjük, hogy az éter az áramló víz mozgását nem követi és akkor a fénysebességre $u = c / n$ kellene, hogy érvényes legyen. Ha viszont feltételezzük, hogy a fényérték a víz magával viszi, akkor $u = c / n \pm v$. A kísérletek azonban sem az egyiket, sem a másikat nem mutatják, hanem furcsa módon, az éter egy részleges sodrását mutatták a vízsebesség v egy töredékével, az ún. Fresnel-együtthatóval ($1 - 1/n^2$).

17

A csónakház, ahol Max Laue könyvét írta a relativitáselméletről 1910 nyarán.

18

Hermann Minkowski híres előadása "Tér és idő" címmel 1908. szeptember 21-én, a Német Természetkutatók és Orvosok Kongresszusán, Kölnben, első oldal.

18

EINSTEIN speciális relativitáselmélete most már nem ismeri az eddig magától értetődőnek feltételezett sebességek összeadását vagy kivonását, hanem egy speciális "összeadási tantételt" alkalmaz. LAUE 1907-ben mutatta ki, hogy az Einstein-féle összeadási tantétel olajozottan kiadja a Fizeau-képletet az eddig érthetetlen Fresnel-együtthatóval. Ezzel Laue az Einstein elmélet egy szép bizonyítékát szolgáltatotta. Ám az elismerésnél fontosabb volt a teória csoportelméleti szerkezete. A göttingai matematikus FELIX KLEIN és HERMANN MINKOWSKI számára EINSTEIN relativitáselmélete egyenesen egy kinyilatkoztatás volt. FELIX KLEIN "Erlangeni Programjában" 1872-ben a rendelkezésre álló transzformációs csoportok szerint különböző geometriákat jellemezte és megjegyezte, hogy a szemlélet kiterjeszhető volt a fizikára is. A klasszikus mechanika és az elektrodinamika csoportelméletileg ellentmondanak egymásnak. EINSTEIN relativitáselmélete éppen arra megy ki, hogy a Lorentz-transzformáció magasabb szimmetriájú csoportját a mechanikába bevezesse. Hermann Minkowski a törvényeket nagyon elegánsan fejté ki az idő, mint negyedik, (imaginárius) koordináta bevezetésével $x_4 = ict$. Ekkor a Lorentz-transzformációk ennek a "Minkowski világnak" egyszerű forgatásai és translációi. MINKOWSKKI előadása 1908 szeptember 21-én a Német Természetkutatók és Orvosok Kongresszusán (pontosan egy évvel Einstein salzburgi előadása előtt) megkoronázta Einstein relativitáselmélete végleges sikerét.

Az előadás első szavait azóta fizikusok és matematikusok igen gyakran ismét idézték: "A tér és az idő szemléletei, melyeket Önöknek kifejteni óhajtok, kísérleti fizikai alapokból nőttek ki. Ebben rejlik erejük is. Irányzatuk radikális. Ettől a pillanattól kezdve, a tér önmagában és az idő önmagában teljesen árnyékká süllyed és csak kettejük egyfajta uniója őrizheti meg önállóságukat."

Einstein sokan fölkérték, hogy írjon elméletéről egy összefoglaló bemutatást. "Sajnos, egy ilyen könyv szerkesztése számomra teljesen lehetetlen." - felelte egy ilyen kérdésre, - "mert ehhez lehetetlen számomra időt találni. Megfeszítő munka naponta a szabadalmi hivatalban, ehhez jön még a sok levelezés, stúdium... Több munkám befejezetlen, mert megfogalmazásukra nem tudok időt találni."

Mivel EINSTEINt nem nyerhették meg, a braunschweigi Friedrich Vieweg kiadó MAX LAUEt kereste meg. Hamarosan követték más szerzők hasonló könyvei. Az I. világháború után a relativitáselmélet irodalma áttekinthetetlen özőnné duzzadt. Egy 1924-ben közzétett bibliográfia 3775 munkát sorol föl, ebből 1435 német, 1150 angol és 690 francia nyelvű.

A relativitáselmélet sikere alkotója számára szakmai körben nagy tekintélyt hozott. Ezzel más munkái is nagyobb figyelmet nyertek. Így némely fizikus immár ösztönözve volt a kvantumproblémával is foglalkozni, amit Einstein a fizika alapvető nehézségének nevezett.

19

Felix Klein híres "Erlangeni Programja" (1872): Jelentősége a fizikára Einstein relativitáselmélete nyomán bizonyosodott be.

19

Albert Einstein, mint "III. osztályú szakértő" a svájci szabadalmi hivatalban Bern-ben. A fizikatörténész Hans Schimank pszichológiai törvénynek nevezte, hogy egy kutató az elméleti fizikában csak egyszer érhet el korszakalkotó áttörést. Einsteinre ez nem vonatkozott. 1905 és 1925 között egy egész sor alapvető új gondolattal járult hozzá döntően a fizika fejlődéséhez.

20

Solvay-kongresszus Brüsszelben (1911). Mint ahogyan ma a politikusok vagy a gazdasági körök összegyűlnek, 1911-ben fizikusok találkoztak egy kis körben, hogy a fizika alapjainak szükséges reformjait megvitassák. A nemzetközi kvantumkonferencia, mint az „Első Solvay-konferencia” került be a történelembe.

Ülnek, balról jobbra: Nernst, Brillouin, az iparmágnás Solvay, mint vendéglátó; Lorentz, Warburg, Perrin, Wilhelm Wien, Madame Curie, Poincaré.

Állnak, balról jobbra: Goldschmidt, Planck, Rubens, Sommerfeld, Lindemann (a későbbi Lord Cherwell), Maurice de Broglie, Knudsen, Hasenöhre, Hostelet, Herzen, Jeans, Rutherford, Kammeling-Onnes, Einstein és Langevin.

A vendéglátó és három titkárja kivételével ők a fizika vezető alakjai 1911-ben.

VÉGE I+II

KAPITEL III

Einsteins Quantenkonzept
Die Natur macht Sprünge

Der berühmte Band 17 der „Annalen der Physik“ vom Jahre 1905, in dem EINSTEIN sein Relativitätsprinzip veröffentlichte, enthält noch zwei weitere wichtige Arbeiten EINSTEINs. Die Abhandlung über die Brownsche Molekularbewegung brachte auf rein klassischer Grundlage, das heißt ohne Benutzung neuer, noch umstrittener Hypothesen,

einen Beweis für die atomare Struktur der Materie. In Flüssigkeiten suspendierte Teilchen von mikroskopisch sichtbarer Größe führen infolge der Wärmebewegung Schwankungen aus, die mit dem Mikroskop nachgewiesen werden können. Für die Verschiebungen, die diese Teilchen erleiden, leitete EINSTEIN einen Ausdruck ab, der von JEAN PERRIN experimentell bestätigt wurde. Mit abnehmender Teilchengröße wächst die Verschiebung an, die Extrapolation auf die Molekülgröße liefert die Wärmebewegung der Moleküle. Die Extrapolation zeigt, daß das unsichtbare Molekül ebenso reale Existenz hat wie das im Mikroskop beobachtbare suspendierte Teilchen. Damit waren die Einwände der Positivisten ERNST MACH und WILHELM OSTWALD gegen die Existenz der Moleküle endgültig erledigt.

Die revolutionärste der drei Arbeiten EINSTEINs war aber der Aufsatz über die Lichtquantenhypothese, der unter dem Titel erschien: „Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt.“ MAX PLANCK hatte fünf Jahre zuvor zum ersten Mal von einem Quantenansatz Gebrauch gemacht, um zu einer Ableitung des Gesetzes der sogenannten schwarzen Wärmestrahlung zu gelangen. Die Annahme, daß elektromagnetische Resonatoren (eine Art idealisierter Atome) Energie nur in diskreten Portionen $e = h \times \nu$ aufnehmen und abgeben, war aber unverständlich geblieben. PLANCK wußte sehr wohl, daß er noch eine Erklärung schuldete, und er wußte, daß es nicht leicht sein würde, diese Erklärung zu finden. Die ungeheuren Konsequenzen jedoch ahnte er nicht.

EINSTEIN blickte tiefer. Er formulierte klar, daß die elektromagnetische Strahlung im Grenzfall niedriger Temperaturen und kleiner Wellenlängen nicht wie üblich als Wellenerscheinung aufgefaßt werden darf, sondern daß statt dessen die Vorstellung von unabhängigen „Lichtkorpuskeln“ angemessen ist. Tatsächlich hat in diesem Fall die Wärmestrahlung Eigenschaften wie ein in einem Behälter befindliches ideales Gas (zum Beispiel Luft oder Wasserstoff), das aus einer Vielzahl von schnellbewegten Molekülen besteht.

Die Hypothese der Lichtquanten war ein revolutionäres Konzept. Es setzte EINSTEIN in die Lage, den beherrschenden Einfluß der von PLANCK in den Gesetzen der Wärmestrahlung entdeckten Naturkonstanten h auch bei anderen physikalischen Phänomenen zu erkennen. Nun endlich wurde es klar, daß das Wirkungsquantum nicht nur eine auf den Strahlungshohlraum beschränkte Bedeutung besaß, sondern in weiten Bereichen der Natur eine Rolle spielt: EINSTEIN hat das Wirkungsquantum aus der Enge des Strahlungshohlraumes befreit und in das weite Feld der Physik geführt.

Erstaunlicherweise war und blieb PLANCK, der so angetan war von EINSTEINs Relativitätstheorie, für Jahre skeptisch gegenüber der Einsteinschen Lichtquantenhypothese. „Ich suche die Bedeutung des elementaren Wirkungsquantums nicht im Vakuum“, schrieb PLANCK am 6. Juli 1907 an EINSTEIN, „sondern an den Stellen der Absorption und Emission und nehme an, daß die Vorgänge im Vakuum durch die Maxwellschen Gleichungen genau dargestellt werden.“

EINSTEIN betrachtete mit seiner später fast sprichwörtlich gewordenen Unabhängigkeit des Denkens und seiner intellektuellen Eigenwilligkeit die elektromagnetische Lichttheorie und die Mechanik nicht als ehrwürdige Bauwerke, an die man „so konservativ wie möglich“ herangehen müsse. Er hielt vielmehr die Maxwellschen Gleichungen der Elektrodynamik von vornherein nur gültig für die zeitlichen und räumlichen Mittelwerte. Im Falle der Materie käme man ja auch manchmal, zum Beispiel in der Elastizitätstheorie, mit der Kontinuumsvorstellung aus und müsse erst bei feineren Effekten die körnige Struktur berücksichtigen.

So ist es nach EINSTEIN auch in der Elektrodynamik: Für die optischen Interferenzen gelten die Maxwellschen Gleichungen, aber „bei den die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden Erscheinungsguppen“ ist die korpuskulare Natur des Lichtes in Rechnung zu stellen.

„PLANCK ist auch sehr angenehm in der Korrespondenz“, meinte EINSTEIN 1908, „nur hat er den Fehler, sich in fremde Gedankengänge schwer hineinzufinden. So ist es erklärlich, daß er mir auf meine letzte Strahlungsarbeit ganz verkehrte Einwände macht. Gegen meine Kritik aber hat er nichts angeführt. Ich hoffe also, daß er sie gelesen und anerkannt hat. Diese Quantenfrage ist so ungemein wichtig und schwer, daß sich alle darum bemühen sollten.“

22

Protokoll der berühmten Sitzung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft am 14. Dezember 1900. Hier legte Planck zum ersten Mal seinen Quantenansatz vor.

22

Einstein jedenfalls bemühte sich ungeheuer. Seine Betrachtungen demonstrierten immer aufs Neue - für uns heute überzeugend - die Doppelnatur des Lichtes als Welle und Korpuskel. Daneben leitete er handfeste physikalische Folgerungen her, die sich im Experiment prüfen ließen. Dazu gehörte schon in der ersten Arbeit von 1905 der Photoeffekt, die Herauslösung von Elektronen aus Metalloberflächen durch einfallendes kurzwelliges Licht, und 1907 die Theorie der spezifischen Wärme.

Von PLANCK, der den ersten Schritt in der Entwicklung der Quantentheorie getan hatte, kamen f wegen seiner grundkonservativen Einstellung » kaum neue Impulse. Wo in den folgenden Jahren ein Fortschritt zu sehen war, ging er - direkt oder indirekt - von EINSTEIN aus. EINSTEINs Ansehen, das er sich vor allem durch die Begründung der Speziellen Relativitätstheorie verschafft hatte, veranlaßte nun manchen Kollegen doch, sich auch mit dem Quantenproblem ernsthaft zu beschäftigen. Heute betrachten wir Relativitätstheorie und Quantentheorie als zuständig für getrennte Erfahrungsbereiche: Die spezielle Relativitätstheorie basiert auf der Endlichkeit der Lichtgeschwindigkeit c , während die Quantentheorie als Konsequenz der Naturkonstanten h ungleich 0 erscheint. Haben also die beiden wichtigsten physikalischen Theorien des 20. Jahrhunderts auch keinen logischen Zusammen-

22

hang, so war doch ihre Entwicklung historisch eng verknüpft. Die Erfolge des Relativitätsprinzips bewirkten eine schnellere Entwicklung der Quantentheorie.

Zu den jungen Physikern, die sich, von EINSTEIN veranlaßt, mit dem Quantenproblem beschäftigten, gehörte auch der SOMMERFELD-Schüler PETER DEBYE. In Salzburg hatte EINSTEIN abermals darauf hingewiesen, daß PLANCK seine Strahlungsformel aus zwei Grundgleichungen abgeleitet hatte, die im Widerspruch zueinander stehen. Ganz offensichtlich war die Formel trotzdem richtig. Im März 1910 fand DEBYE eine andere Ableitung, die zudem den Vorzug hatte, kurz und durchsichtig zu sein.

Das brachte ARNOLD SOMMERFELD in Zugzwang. Für alle Arbeiten seiner Mitarbeiter fühlte er sich verantwortlich. Mit der Quantenfrage war er aber mit sich noch nicht im reinen. Bisher hatte er es mit PLANCK gehalten und war den scheinbar allzu kühnen Interpretationen entgegengetreten. War dieser Standpunkt noch vernünftig?

Wie man in seinem Institut verwundert registrierte, benötigte SOMMERFELD plötzlich eine Erholung und fuhr in die Schweiz. „Seine Vorstellung von Erholung war“, kommentierte der SOMMERFELD-Schüler PAUL S. EPSTEIN, „den ganzen Tag mit EINSTEIN über Physik zu diskutieren.“ In einem Brief berichtete EINSTEIN, daß SOMMERFELD eine

23

ganze Woche dageblieben sei, „um die Lichtfrage und einiges aus der Relativität zu verhandeln. Seine Anwesenheit war ein wahres Fest für mich, Er hat sich in weitgehendem Maße meinen Gesichtspunkten angeschlossen.“

Mit SOMMERFELD war ein Mann von der Quantentheorie überzeugt worden, den man heute in der Meinungsforschung „Multiplikator“ nennen würde. Anders als PLANCK hatte SOMMERFELD einen großen Kreis von Schülern, mit denen er in ständigem Gedankenaustausch stand und die er beeinflusste. So war man in München seit etwa Anfang 1911 auch im Kreis der Jüngeren eifrig bemüht, das Quantenrätsel zu lösen. Noch vor SOMMERFELD wurde von EINSTEIN eine weitere wichtige Persönlichkeit für das Quantenkonzept gewonnen, die ebenso absolut und autoritativ über ein großes Institut herrschte: WALTHER NERNST, NERNSTs Interesse galt der chemischen Thermodynamik. Er hatte 1906 den dritten Hauptsatz der Thermodynamik aufgestellt und aus diesem die Folgerung abgeleitet, daß die spezifische Wärme aller Stoffe bei Annäherung an den absoluten Nullpunkt einem konstanten Grenzwert zustreben muß. So hatte NERNST schon auf breiter Front die Messungen über die spezifische Wärme bei tiefen Temperaturen in Angriff genommen, als er auf die EINSTEINsche Theorie der spezifi-

schen Wärme aufmerksam wurde.

23

Nach Semesterende, im März 1910, eilte NERNST mit seinen Meßergebnissen nach Zürich zu EINSTEIN. Beide Männer waren ausgesprochen optimistisch und erfreut über die Ergebnisse der Prüfung. In einem Brief konstatierte EINSTEIN: „Die Quantentheorie steht mir fest. Meine Voraussagen in betreff der spezifischen Wärme scheinen sich glänzend zu bestätigen.“

Neben der Wärmestrahlung besaß man nun ein zweites Gebiet experimenteller Erfahrung, das mit Hilfe des Quantenkonzepts, und nur mit diesem, verstanden werden konnte. Das Quantenkonzept ruhte nun, nach einem Wort SOMMERPELDS, auf „zwei tragfähigen Grundpfeilern“ und EINSTEIN stellte fest, daß NERNST das Problem aus seinem „theoretischen Schattendasein befreit“ habe.

23

Albert Einstein

23

Arnold Sommerfeld im Hörsaal bei der Darlegung der Bohr-Sommerfeldschen Atommodells (um 1916). Sommerfeld war ein hervorragender akademischer Lehrer, der Generationen von Physikern herangebildet hat.

24

Am 15. Oktober 1909 gab EINSTEIN seine Tätigkeit am Patentamt in Bern auf und wurde außerordentlicher Professor an der Universität Zürich. Nun endlich wurde die Wissenschaft zu seinem Beruf.

Am 28. Juli kam sein zweiter Sohn EDUARD zur Welt; der erste Sohn HANS ALBERT war inzwischen sechs Jahre alt geworden. Die Einkünfte blieben auch in Zürich bescheiden, und EINSTEIN pflegte gegenüber seiner Frau MILEVA zu scherzen: „In meiner Relativitätstheorie bringe ich an jeder Stelle des Raumes eine Uhr an; aber in meiner Wohnung fällt es mir schwer, auch nur eine einzige aufzustellen.“

Im Laufe des Jahres 1910 wurde Eingeweihten klar: Nicht nur mit der Speziellen Relativitätstheorie hatte EINSTEIN das Richtige getroffen; auch seine - ursprünglich als zu radikal geltenden - Auffassungen auf dem Quantengebiet waren erstaunlich erfolgreich. Der Wahrheitsgehalt seines „heuristischen Prinzips“ mußte beträchtlich sein.

Im Juni 1910 begann WALTHER NERNST mit den Vorbereitungen zu einer „internationalen Quantenkonferenz“, die den führenden Fachkollegen die Gelegenheit geben sollte, die Grundlagen der Wissenschaft neu zu durchdenken. Nach dem Willen von NERNST sollte ein Markstein in der Entwicklung der Physik gesetzt werden, und dieses Ziel hat er vollkommen erreicht. Durch die vorhergehenden Diskussionen, durch die Brüsseler Tagung selbst, die als Erste Solvay-Konferenz in die Geschichte einging, und durch die offiziellen und inoffiziellen Kongreßberichte erkannten viele bisher abseits stehende Kollegen, daß man mitten in einer wissenschaftlichen Umwälzung stand und daß maßgeblichen Anteil daran ALBERT EINSTEIN hatte.

Das Quantenkonzept überschritt die Grenzen des deutschen Sprachgebietes. In Frankreich waren es die jungen Physiker LEON BRILLOUIN und Louis DE BROGLIE; in England WILLIAM NICHOLSON und NIELS BOHR, die tief beeindruckt wurden. Niels Bohr war nach seiner Promotion in Kopenhagen mit einem Stipendium nach Cambridge und Manchester gegangen. Von Rutherford erhielt er einen lebendigen Bericht über die Brüsseler Tagung.

Die Tradition der englischen Naturwissenschaft bildete einen fruchtbaren Boden für das Quantenkonzept. Hier hatte schon seit langem, anders als in Deutschland, das Problem der Atomkonstitution im Mittelpunkt des Interesses gestanden. Es war dann Bonn, dem im Februar und März 1913 der Durchbruch mit seinem quantentheoretischen Atommodell gelang.

Das alles hatte EINSTEIN in Bewegung gesetzt. „Der große Mann ist ein solcher“, sagte JACOB BURCKHARDT, „ohne welchen die Welt uns unvollständig schiene, weil bestimmte große Leistungen nur durch ihn innerhalb seiner Zeit und Umgebung möglich waren und sonst undenkbar sind; er ist wesentlich verflochten in den großen Hauptstrom der Ursachen und Wirkungen.“ Die Geschichte der Quantentheorie, das heißt des wichtigsten Teils in der Entwicklung des modernen physikalischen Denkens, können wir uns ohne EINSTEIN nicht mehr vorstellen.

1912 war das Ansehen EINSTEINs geradezu ins Sagenhafte gewachsen, ARNOLD SOMMERFELD drückte in einem Brief an EINSTEIN aus, daß er nun die prinzipielle Klärung des Quantenrätsels von ihm erhoffte. EINSTEIN aber hatte sich einem neuen Problem zugewandt: der Erweiterung der Speziellen Relativitätstheorie. „Mein Schreiben an EINSTEIN war vergeblich“, berichtete SOMMERFELD bedauernd an DAVID HILBERT: „EINSTEIN steckt offenbar so tief in der Gravitation, daß er für alles andere taub ist.“

Es sollte aber noch drei Jahre dauern, bis die neue Theorie vollständig durchdacht war, die dann als Allgemeine Relativitätstheorie in die Geschichte einging. Im Jahre 1912 war es nicht ALBERT EINSTEIN, der Aufsehen erregte in der Wissenschaft, sondern der Privatdozent MAX LAUE in München.

24

Niels Bohr und Max Planck: zwei Pioniere der Quantentheorie. „Für alle Zeiten wird die Theorie der Spektrallinien den Namen Bohr' tragen“, so hieß es im Vorwort von Sommerfelds Buch „Atombau und Spektrallinien“: „Aber noch ein anderer Name wird dauernd mit ihr verknüpft rein, der Name Plancks.“

25

Manuskript Einsteins (2. Januar 1911) mit der Bemerkung über eine „fundamentale Schwierigkeit“ in der Quantentheorie.

26

Das erste Laue-Diagramm (links) und die Postkarte Einsteins vom 10. Juli 1912. In der Begeisterung über seine Entdeckung sandte Laue an die Kollegen die Photographie des ersten Diagrammes. Herzlich gratulierte Albert Einstein: „Ihr Experiment gehört zum Schönsten, was die Physik erlebt hat.“

ENDE III

III. FEJEZET

Einstein kvantumelmélete

A természetben vannak ugrások

21

Az „Annalen der Physik” híres 17. kötetében, amelyben EINSTEIN relativitáselméletét közzétette, két további munkáját is megjelentette. A Brown-féle molekulamozgásról még klasszikus módon, tehát az új, vitatott fizikaelméletek nélkül bizonyította az anyag atomszerkezetét. A folyadékokban mikroszkopikusan látható nagyságú szuszpendált részecskék a hőáramlás következtében ingadozásokat mutatnak, melyek mikroszkóppal bizonyíthatók. A részecskék eltolódására EINSTEIN egy kifejezést vezetett le, melyet PERRIN kísérletileg is igazolt. Csökkenő részecskénagysággal nő az eltolódás, a molekulák hőmozgása lehetővé teszi az extrapolációt a molekulánagyságra. A kísérlet mutatja, hogy a láthatatlan molekula éppúgy valós képződmény, mint a mikroszkóppal megfigyelhető szuszpendált részecske. A pozitívista ERNST MACH és WILHELM CARNAP molekula létezésére elleni érveit ezzel végleg lesöpörték az asztalról.

ALBERT EINSTEIN három munkája közül azonban a legforradalmibb a fénykvantum-hipotézis, amely „A fény keltése és átalakítása heurisztikus nézőpontból” címmel jelent meg. MAX PLANCK öt év után először tudott végre egy kvantum-megfogalmazásra támaszkodni. Így sikerült levezetnie az ún. fekete test törvényét. A föltevés, hogy elektromágneses rezonátorok (egyfajta idealizált atomok) energiát csak diszkrét csomagban ($E=h \times \nu$) vehetnek föl, ill. adhatnak le, továbbra is értetlenségre talált. PLANCK jól tudta, hogy még egy magyarázattal adós és ezt milyen nehéz lesz megtalálni. Am azt nem sejtette, hogy képlete milyen óriási következményekhez vezet. EINSTEIN mélyebbre látott. Világosan megfogalmazta, hogy az elektromágneses sugár határesetben, alacsony hőfoknál és kisebb hullámhosszaknál nem a megszokott hullámjelenségként irandó le, hanem, mint „fény-testecskék”. Valóban ebben az esetben a hősugárzás olyan tulajdonságokat mutat, mint egy ideális gázzal (pl. levegővel vagy hidrogénnel) töltött edény, amely óriási számú, sebesen mozgó molekulákból áll. A fénykvantum-hipotézis egy forradalmian új koncepció volt. Így EINSTEIN a Planck által felfedezett természeti állandó „h” uralkodó hatását más fizikai jelenségeknél is fölismerte.

Most végre világossá vált, hogy a hatáskvantum nem csupán egy fekete test sugárzására szorítkozik, hanem a természetben számos területen szerepet játszik. Einstein a hatáskvantumot kiszabadította a fekete test fogságából és a fizika széles mezejére vitte ki. Meglepően PLANCK, akit annyira lenyűgözött Einstein relativitáselmélete, a fénykvantum-hipotézissel szemben évekig szkeptikus maradt. „A hatáskvantum jelentőségét nem a légtüres térben keresem”, írta Planck 1907. július 6-án EINSTEINnek, „hanem az abszorpció és emisszió helyein és feltételezem, hogy a jelenségeket vákuumban Maxwell egyenletei pontosan írják le.” EINSTEIN legendás független gondolkodásával és intellektuális akaratoságával nem tartotta az elektromágneses fényelméletet és a mechanikát tiszteltreméltó építményeknek, amelyekhez „olyan konzervatívan, amint csak lehetséges” szabad közelednie. A Maxwell-féle elektrodinamikai egyenleteket csak az időbeni és térbeli középértékekre tartotta érvényesnek. Anyag esetében, például a rugalmasságelméletnél, meg lehetne elégedni a folytonosság-szemlélettel és csak a finomabb hatásokra kellene a szemcsés szerkezetet figyelembe venni. Einstein szerint az elektrodinamikában is így van: Az optikai interferenciákra a Maxwell-egyenletek érvényesek, de a „fény gerjesztését és átalakítását érintő jelenségsoportoknál”, a fény részecske természetét kell figyelembe venni. „Planck nagyon kellemes levelező”, mondta EINSTEIN 1908-ban „csak van egy hibája: idegen gondolatmeneteket nehezen tud követni. Így érthető, hogy legutóbbi sugárzás-munkámra meglehetősen fonák ellenvetéseket tesz. Másrészt kritikámra semmit sem mondott. Így remélem, hogy elolvasta és elismerte. Ez a kvantumkérdés annyira rendkívül fontos és nehéz, hogy mindenkinek ezzel kéne törődni.”

22

A Német Fizikai Társaság híres ülésének jegyzőkönyve 1900. december 14-én. Ekkor mutatta be Planck először kvantumtézését.

22

Einstein egyébként rettenetesen törte magát. Szemléletei újra és újra föltárták - számunkra ma meggyőzően - a fény kettős természetét, mint hullám és részecske. E mellett kézzelfogható fizikai következtetéseket vezetett le, amelyek kísérletileg igazolhatók voltak. Ezekhez tartozott már első munkája is 1905-ben a fotoeffektusról, (elektronok kiválására fémfelületekről, a beeső rövidhullámú fény hatására) és a fahőelmélet 1907-ben. Planck-tól, aki az első lépéseket megtette a kvantumelmélet felé, - alapvetően konzervatív hozzáállása miatt – új impulzusok alig jöttek. A következő években, ahol csak haladás volt látható - közvetlenül vagy közvetve – mindig Einsteinól indult el.

Einstein hírneve, amit a speciális relativitáselmélettel magának kivívott, most néhány kollégáját arra ösztönözte, hogy komolyan foglalkozzanak a kvantumproblémával. Ma a relativitás- és a kvantumelméletet, mint elválasztott tapasztalati területek értelmezéseit látjuk: a speciális relativitáselmélet a fénysebesség „c” végességén alapszik, míg a kvantumelmélet a természeti állandó „h nem egyenlő 0” konzekvenciájának tűnik. Ha a XX. század két legfontosabb fizikai elmélete logikailag nem is függ össze, történelmi fejlődése szorosan összefonódik. (A kvantumösszefonódás, a neutrínók, a bránkozmológia szaporodó jelei paradigmaváltásra utalnak 2016-ban; Einstein „azonnali hatás”-tilalma megdől, a tudomány végképp egy absztrakt, abszurd és méregdrága játékká válik, RS.)

22

Azokhoz a fiatal fizikusokhoz, akik Einstein sugallatára a kvantumproblémával kezdtek el foglalkozni, a Sommerfeld-tanítvány, PETER DEBYE is tartozott. Salzburgban Einstein többször utalt arra, hogy Planck sugárzás képletét két alapegyenletről vezette le, amelyek egymásnak ellentmondanak. Mégis a képlet nyilvánvalóan helyes volt. 1910. márciusában DEBYE egy másik levezetést talált, amelynek még az az előnye is megvolt, hogy rövid és áttekinthető volt.

Ez Arnold Sommerfeldet kényszerlépésre készítette. Felelősséget érzett minden munkatársa iránt. Ám a kvantumkérdéssel nem volt tisztában. Eddig Planck-kal tartott és a föltűnően merész értelmezéseket ellenezte. Ésszerű volt még ez az álláspont?

Intézetében csodálkozva nyugtázták, hogy Sommerfeldnek egyszerűen pihenésre volt szüksége és elutazott Svájcba. "Az ő pihenésről való fogalma az volt," jegyezte meg a SOMMERFELD-tanítvány PAUL S. EPSTEIN, "hogy egész nap EINSTEINnel fizikáról vitatkoztak". Einstein egy levélben arról számolt be, hogy SOMMERFELD egy egész hetet töltött nála, hogy a fénykérdésről és a relativitásról tárgyaljon. „Jelenléte számomra igazi ünnep volt. Nézeteimhez a legmesszemenőbbekig csatlakozott."

23

SOMMERFELDDel egy olyan embert győzött meg a kvantumelmétről, akit ma a vélemény-kutatásban "multiplikátornak" nevezünk. Ellentétben Planck-kal, Sommerfeld tanítványok sokaságával vette körül magát, akikkel állandóan gondolatot cserélt és akiket lenyűgözött. Így 1911 elejétől Münchenben is egy csoport fiatal fizikus azon fáradozott, hogy a kvantumproblémát megoldja. EINSTEIN még SOMMERFELD előtt egy másik fontos személyiséget nyert meg a kvantumprobléma megoldására, aki szintén korlátlanul és tekintélyelvűen egy nagy intézményt uralt: WALTHER NERNST fizikust. Nernst szakterülete a kémiai termodinamika volt. Ő állította föl 1906-ban a termodinamika harmadik főtételét és ebből azt a következtetést vezette le, hogy minden anyag fahője abszolút nulla hőfok közelében egy állandó érték felé törekszik. Így Nernst már mély hőfokokon végzett fahő-méréseket, amikor Einstein fahőelméletére fölfigyelt.

23

1910 márciusában, a szemeszter végén Nernst méréseredményeivel Zürichbe sietett Einsteinhoz. A két férfi kifejezetten derülátó volt és nagyon örültek a vizsgálati eredményeknek. EINSTEIN egy levélben megállapította: "A kvantumelmélet világos számomra. Előrejelzéseimet a fahő-mérések úgy tűnik, fényesen megerősítik."

A hősugárzás mellett egy másik terület kísérleti eredményeivel is rendelkeztek, amely most a kvantumelmélettel és csakis ezzel volt magyarázható. A kvantumelmélet immár, SOMMERPELD kifejezésével, "két alappilléren nyugodott" és Einstein megállapította, hogy Nernst a problémát "elméleti árnycából" kiszabadította.

23

Arnold Sommerfeld egy előadó teremben, a Bohr-Sommerfeld-atommodell előadásánál, 1916 táján. Sommerfeld kitűnő egyetemi tanár volt, aki fizikusok nemzedékeit képezte ki.

23

Albert Einstein

24

1909. október 15-én Einstein fölmondta állását a berni szabadalmi hivatalnál és docens lett a zürichi egyetemen. Most végre a tudomány lehetett a hivatása. Július 28-án világra jött második fia, EDUARD; első fia HANS ALBERT időközben hat éves lett. Jövedelmük Zürichben is szerény maradt és Einstein feleségével, MILEVÁval így viccelt: "Relativitáselmélettel a tér minden pontján egy órát helyezek el; de a lakásban nehezemre esik egyet is fölállítani." (Felesége ott is hagyta! RS)

1910 folyamán a beavatottaknak világgóssá vált: Einstein nemcsak a speciális relativitáselmélettel talált telibe, hanem – eredetileg túl radikálisnak számító - kvantumelméleti fölfogásai is meglepően sikeresek voltak. "Heurisztikus elvének" igazságtartalma óriási kellett, hogy legyen.

1910 júniusában Walther Nernst előkészületek tett egy "nemzetközi kvantumkonferencia" megtartására, ahol a vezető szaktársaknak alkalom nyílik a tudomány alapjait újragondolni. Nernst akarata szerint, a fizika fejlődése útján egy mérföldkő letételére kell, hogy sor kerüljön. Ez teljes egészében meg is történt. A megelőző viták során a brüsszeli gyűléskor, amely mint az első Solvay-konferencia került be a történelembe, hivatalos és nem hivatalos kongresszusi jelentések hatására számos, eddig kívülálló kollégák is fölsmerték, hogy egy tudományos forradalom középpontjában álltak és ebben Albert Einstein döntő szerepet játszott.

A kvantumkoncepció fogalma túllépte a német nyelv határait. Franciaországban a fiatal fizikus Leon Brillouin és Louis de Broglie; Angliában William Nicholson és Niels Bohr volt lenyűgözve. Niels Bohr koppenhágai doktorálása után ösztöndíjjal Cambridge-be és Manchester-be ment. A brüsszeli konferenciáról Rutherford-tól kapott egy élő beszámolót.

Az angol természettudomány hagyománya termékeny talaj volt a kvantumelmélet számára. Itt már régóta, előbb, mint Németországban, az atomszerkezet problémája az érdeklődés középpontjában állt. Ekkor Bohr volt, aki 1913 februárjában és

márciusában kvantumelméleti atommodelljével áttörést ért el.

Mindez Einsteint hozta mozgásba. Jacob Burckhardt mondta róla: "A nagy ember olyan, aki nélkül a világ nem tűnne teljesnek. Bizonyos nagy teljesítmények csakis ő által, az ő idejében és környezetében voltak lehetségesek, egyébként nem voltak elképzelhetők. Ő az okok-okozatok nagy főáramával együtt úszik." A kvantumelmélet történetét, vagyis a modern fizika fejlődésének legfontosabb szakaszait, EINSTEIN nélkül nem tudjuk elképzelni.

1912-ben Einstein tekintélye egyenesen az egekig nőtt. Arnold Sommerfeld Einsteinhez írt levelében kifejezte, hogy a kvantum-rejtvény megoldását tőle várja. EINSTEIN azonban egy új probléma felé fordult: a speciális relativitáselmélet kiterjesztéséhez.

"Írásom Einstein-nek hiábavaló volt." SOMMERFELD sajnálkozva számolt be DAVID HILBERT-nek: "Einstein láthatóan annyira mélyen el van merülve a gravitációban, hogy semmi mást nem hall meg."

Azonban további három évre volt szüksége, hogy az új elméletét teljesen átgondolja, hogy azt majd mint általános relativitáselméletet emeljen be a történelembe.

24

Niels Bohr és Max Planck: a kvantumelmélet két úttörője. "A színeképvonalak elmélete minden időkben Bohr nevét fogja viselni", ez áll Sommerfeld "Atomfelépítés és színeképvonalak" című könyvében, - "de egy másik név, Planck neve is mindig hozzá kötődik."

25

Einstein kézírata (1911. január 2.) a megjegyzéssel egy "alapvető nehézségről" a kvantumelméletben.

26

Az első Laue-diagram és Einstein levlapja, 1912. jún.12-én. Laue lelkesülten küldött fotókat kollégáinak a felfedezéséről. Einstein szívből gratulált: "Az Ön kísérlete a legszebbek közé tartozik, amit a fizika nyújtott."

VÉGE III

KAPITEL IV

Das Laue-Diagramm

Entdeckung der Röntgenstrahlinterferenz

27

Neben dem großen, von WILHELM CONRAD RÖNTGEN geleiteten Physikalischen Institut gab es an der Universität München das Institut für theoretische Physik. Hier scharte der 1906 berufene ARNOLD SOMMERFELD einen Kreis begeisterter Schüler um sich. Zum Institut gehörte eine kleine experimentelle Abteilung, in der WALTHER FRIEDRICH als Assistent tätig war. FRIEDRICH untersuchte die Intensitätsabhängigkeit der Röntgenbremsstrahlung von der Ausstrahlungsrichtung, ein Thema, für das sich sowohl RÖNTGEN wie SOMMERFELD interessierten und über das beide Professoren oft miteinander diskutierten.

Zum Kreise der SOMMERFELD-Schüler zählte auch der junge PETER PAUL EWALD, der fast zufällig in eine Vorlesung SOMMERFELDS geraten war: „Der Erfolg war, daß ich...so gefesselt wurde, daß ich von da ab wußte, daß meine Liebe - dieser wunderbaren Harmonie von anschaulichem mathematischem Denken und physikalischem Geschehen, der theoretischen Physik, galt.“ Die Mitte 1910 in Angriff genommene Dissertation behandelte die „Dispersion und Doppelbrechung von Elektronengittern.“ Bei der Niederschrift dieser Arbeit im Januar 1912 kamen EWALD einige Ergebnisse so merkwürdig vor, daß er eine kritische Aussprache suchte. Niemand schien besser geeignet als der am Institut tätige Privatdozent MAX LAUE, der sich auf optische Probleme spezialisiert hatte.

LAUE war zu einem Gespräch bereit und lud EWALD zum Abendessen in sein Haus ein. Den Weg vom Institut durch den Englischen Garten gingen sie zusammen. Zunächst orientierte EWALD den acht Jahre älteren LAUE über das Thema, und noch war man in den Räumen der Universität, in der großen Wandelhalle, als EWALD das für LAUE entscheidende Wort sprach: Gitter. Die von den elektromagnetischen Wellen durchstrahlte Materie sollte (nach der Vorstellung EWALDs) die Struktur eines Raumgitters haben.

LAUE hatte sich erst kurz zuvor mit der Theorie der Beugung am Strichgitter und Kreuzgitter beschäftigt. Wahrscheinlich vollzog sich bei LAUE in diesem Augenblick eine blitzartige Assoziation.

Fünfzig Jahre später hat EWALD seine Erinnerungen niedergeschrieben. Der historische Abstand zu jener Zeit Ende Januar 1912 war so groß geworden, daß EWALD von sich in der dritten Person sprach: „Nachdem die Ludwigstraße überquert war, begann EWALD die von ihm bearbeitete Fragestellung zu erläutern; LAUE hatte, zu seinem Erstaunen, von der Problematik keine Ahnung. EWALD erläuterte, daß

er, im Gegensatz zur üblichen Dispersionstheorie, angenommen habe, daß die optischen Resonatoren gitterförmig angeordnet sind. LAUE fragte nach dem Grund für diese Annahme. EWALD antwortete, für Kristalle werde allgemein eine innere Regelmäßigkeit angenommen. Das schien LAUE neu.“

„Inzwischen war man“, wie EWALD weiter berichtete, „in den Englischen Garten gekommen. LAUE fragte: ‚Was ist denn der Abstand zwischen den Resonatoren?‘ Darauf erwiderte EWALD, daß er sehr klein sei verglichen mit der Wellenlänge des sichtbaren Lichtes, vielleicht $1/500$ oder $1/1000$, aber daß ein exakter Wert nicht gegeben werden könne wegen der unbekanntenen Natur der ‚molécules intégrantes‘ oder ‚Teilchen‘ der Strukturtheorie; es sei jedoch der genaue Abstand für sein Problem unwesentlich, denn es genüge zu wissen, daß er nur einen kleinen Bruchteil der Wellenlänge ausmache. Auf dem weiteren Weg erläuterte EWALD seine Behandlung der Aufgabe . . . , aber er bemerkte, daß LAUE nicht mehr richtig zuhörte. LAUE bestand darauf, die Abstände zwischen den Resonatoren zu erfahren, und als er die gleiche Antwort wie zuvor erhielt, fragte er: ‚Was würde passieren, wenn man wesentlich kürzere Wellen durch den Kristall schickt?‘“ Soweit der Bericht EWALDs.

Während EWALD seine Dissertation zum Abschluß brachte und sich auf das mündliche Examen vorbereitete, kam LAUE das Problem nicht mehr aus dem Kopf: Was geschieht, wenn Röntgenstrahlen durch einen Kristall gehen? Wenn es wirklich stimmte, daß Röntgenstrahlen kurze elektromagnetische Wellen - also dem Licht verwandt - sind und wenn weiterhin stimmte, daß die Kristalle regelmäßig aus den Atombausteinen aufgebaut sind, dann muß man doch eigentlich einen Interferenzeffekt erwarten können. Es muß dann ein Kristall für Röntgenlicht dasselbe sein wie ein Beugungsgitter für gewöhnliches Licht. und da hatte man ja schon seit hundert Jahren, seit JOSEPH VON FRAUNHOFER, dem Pionier der praktischen und theoretischen Optik, Interferenzerscheinungen beobachtet. Hinter einem Beugungsgitter wechselt in charakteristischer Weise Hell und Dunkel: Licht zu Licht gefügt kann Dunkelheit ergeben - dafür tritt dann Verstärkung der Intensität in anderen Richtungen auf.

„Wes das Herz voll ist, des fließt der Mund über“: LAUE diskutierte mit jedem, der davon hören wollte. Die anerkannten Meister RÖNTGEN und SOMMERFELD äußerten Zweifel; aber die jüngeren Physiker

28

begannen, sich für die Idee zu erwärmen. Zur Ausführung des Versuchs erbot sich WALTHER FRIEDRICH, und er schien tatsächlich der Geeignetste: erstens hatte er schon Erfahrung im Umgang mit Röntgenstrahlen, zweitens hatte er eben promoviert und suchte nach einer neuen Aufgabe. Unter dem Gewicht der Einwände SOMMERFELDS kamen aber nun auch FRIEDRICH Bedenken, LAUEs Enthusiasmus war jedoch nicht zu dämpfen. Er überredete den jungen Doktoranden PAUL KNIPPING, das Experiment zu wagen. „Daß ein wenig Diplomatie erforderlich gewesen wäre, um den Beginn der Versuche im Sommerfeldschen Institut zu erreichen, das ist allerdings richtig“, schrieb LAUE später an PETER PAUL EWALD: „Denn um die Wende März-April 1912 sah es so aus, als wollte FRIEDRICH die Interferenzversuche zunächst noch zurückstellen. Da veranlaßte ich KNIPPING, sich der Sache anzunehmen. .

So begannen schließlich am 21. April 1912 WALTHER FRIEDRICH und PAUL KNIPPING gemeinsam die Versuche. LAUE schrieb darüber in seiner Autobiographie: „Nicht der erste, wohl aber der zweite führte zu einem Ergebnis. Das Durchstrahlungsphotogramm eines Stückes Kupfersulfat zeigte neben dem primären Röntgenstrahl einen Kranz abgelenkter Gitterspektren. Tief in Gedanken ging ich durch die Leopoldstraße nach Hause, als mir FRIEDRICH diese Aufnahme gezeigt hatte. Und schon nahe meiner Wohnung, Bismarckstraße 22, vor dem Hause Siegfriedstraße 10, kam mir der Gedanke für die mathematische Theorie der Erscheinung. Die auf SCHWERD (1835) zurückgehende Theorie der Beugung am optischen Gitter hatte ich kurz zuvor für einen Artikel in der Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften neu zu formulieren gehabt, so daß sie, zweimal angewandt auch die Theorie des Kreuzgitters mit umfaßte. Ich brauchte sie nur, den drei Perioden des Raumgitters entsprechend, dreimal hinzuschreiben, um die neue Entdeckung zu deuten. Insbesondere ließ sich

der beobachtete Strahlenkranz sogleich in Beziehung zu den Kegeln setzen, welche jede der drei Interferenzbedingungen für sich allein bestimmt.“

Wie ein Lauffeuer sprach sich der Erfolg unter den Münchener Physikern herum. „Als RÖNTGEN barhaupt in das SOMMERFELDSche Institut gestürzt kam, um sich die Versuchsergebnisse anzusehen, erkannte er sofort, daß etwas wesentlich Neues vorläge und gratulierte FRIEDRICH auf das herzlichste zu der Entdeckung. Aber er fügte hinzu: „Interferenzerscheinungen sind das nicht, die sehen ganz anders aus.“ „Diesen Bericht LAUEs ergänzte PETER PAUL KOCH, damals Assistent RÖNTGENS: „Ich erinnere mich, daß RÖNTGEN sehr ergriffen war und dabei besonders die Kristalle betonte, indem er etwa sagte: „Ja, ja, die Kristalle! Was dabei über die Interferenznatur des Latte-Diagramms verhandelt wurde, kann ich nicht sagen, . . . Später. . . war jedenfalls RÖNTGEN von der Interferenznatur des Vorgangs überzeugt.“

Am 4. Mai reichten LAUE, FRIEDRICH und KNIPPING zur Sicherung ihrer Priorität der Bayerischen Akademie eine Vorausmitteilung ein; die gemeinsame Veröffentlichung der drei Forscher legte SOMMERFELD der Akademie am 8. Juni vor. Am gleichen Tag referierte MAX LAUE den Berliner Physikern. Von allen Seiten kam nun die Anerkennung. Am meisten gefreut hat LAUE die Gratulation EINSTEINS. „Lieber Herr

28
LAUE“, schrieb dieser auf einer Postkarte, „ich gratuliere Ihnen herzlich zu Ihrem wunderbaren Erfolge. Ihr Experiment gehört zum Schönsten, was die Physik erlebt hat.“

Durch die LAUEsche Entdeckung war die elektromagnetische Natur der Röntgenstrahlen, das heißt ihre Wesensverwandtschaft mit dem sichtbaren Licht, endgültig bewiesen, Merkwürdigerweise häuften

28

Versuchsordnung von Walther Friedrich und Paul Knipping, mit der im April 1912 die Interferenzen bei Röntgenstrahlen entdeckt wurden, Das Original steht heute im Deutschen Museum in München.

29

Mitteilung der Entdecker vom 4. Mai 1912 an die Bayerische Akademie zur Sicherung der Priorität.

30

sich aber gleichzeitig auch die Beweise für ihren korpuskularen Charakter. Seit 1903 hatte in Cambridge der Physiker JOSEPH JOHN THOMSON immer wieder darauf hingewiesen, daß manche Phänomene wie der lichtelektrische Effekt und die Ionisierung der Gasmoleküle die Vorstellung erzwingen, daß in der Wellenfront die elektrische Kraft nicht gleichmäßig verteilt ist: „Ich denke, es ist evident, daß die Wellenfront in Wirklichkeit viel eher einer Zahl von hellen Flecken auf dunklem Grunde gleicht als einer gleichmäßig erleuchteten Fläche.“ Auch WILHELM WIEN und JOHANNES STARK betonten die konzentrierte Energie der Röntgenstrahlen, die mit der von der Wellentheorie geforderten Intensitätsabnahme nach dem Gesetz $1/r^2$ (r Abstand von der Lichtquelle) völlig unverständlich sei, ERNEST RUTHERFORD meinte in einem Brief an NIELS BOHR am 24. Februar 1913: „Es scheint mir kein Zweifel zu bestehen, daß die Röntgenstrahlen als eine Art Wellenbewegung betrachtet werden müssen; aber persönlich kann ich mich der Auffassung nicht entziehen, daß die Energie konzentriert sein muß.“ Im Grunde war die Problematik „Welle oder Korpuskel?“ schon von EINSTEIN durch das Dualitätsprinzip gelöst worden. Es dauerte aber noch lange, bis sich diese Erkenntnis allgemein durchsetzte, die ARNOLD SOMMERFELD von allen erstaunlichen Entdeckungen des „20. Jahrhunderts die erstaunlichste“ genannt hat.

30

Arnold Sommerfeld im Hörsaal (Dezember 1937). An der Tafel stehen die Laueschen Interferenzbedingungen für die Streuung von Röntgenstrahlen am Kristall.

30

Die Laue-Interferenzen entstehen durch Wechselwirkung der Röntgenstrahlen mit dem Kristall: Deshalb ist es im Prinzip möglich, aus den Beobachtungen einerseits etwas über die Röntgenstrahlen, andererseits etwas über den Kristall auszusagen. Kennt man etwa bei den Versuchen die Eigenschaften des Kristalls, das heißt seine innere

Struktur und die Abstände zwischen den Kristallbausteinen, so hat man in dem Raumgitter des Kristalls einen hochempfindlichen Spektralapparat zur Verfügung. Mit der von WILLIAM HENRY BRAGG und WILLIAM LAWRENCE BRAGG entwickelten Methode der selektiven Reflexion an Kristallen war erstmalig die Möglichkeit einer exakten Wellenlängenmessung geschaffen. Als die beiden Braggs 1915 den Nobelpreis erhielten, war William Henry Bragg 53 Jahre alt, sein Sohn William Lawrence 25.

Was damit für die Analyse der von den (irgendwie angeregten) Atomen ausgehenden Röntgeneigenstrahlung gewonnen war, hat SOMMERFELD sieben Jahre nach der Entdeckung LAUEs erläutert. Im Vorwort seines Buches „Atombau und Spektrallinien“, der „Bibel der Atomphysik“, wie seine Studenten sagten, schrieb er 1919: „Seit der Entdeckung der Spektralanalyse konnte kein Kundiger zweifeln, daß das Problem des Atoms gelöst sein würde, wenn man gelernt hätte, die Sprache der Spektren zu verstehen. Das ungeheure Material, welches 60 Jahre spektroskopischer Praxis aufgehäuft haben, schien allerdings in seiner Mannigfaltigkeit zunächst unentwirrbar. Fast mehr haben die sieben Jahre Röntgenspektroskopie zur Klärung beigetragen, indem hier das Problem des Atoms an seiner Wurzel erfaßt und das Innere des Atoms beleuchtet wird.“

Kennt man auf der anderen Seite die Eigenschaften der verwendeten Röntgenstrahlung (das heißt ihre „Härte“ beziehungsweise ihre spektrale Zusammensetzung), so kann man aus dem Studium der Laue-Interferenzen Aufschlüsse gewinnen über die Gitterstruktur der durchstrahlten Kristalle. Im wahrsten Sinne des Wortes begann man in den Aufbau der Materie „hineinzuleuchten“. Die Röntgenstrukturanalyse entwickelte sich zu einem eigenständigen Fach zwischen Physik, Chemie und Biologie. Hier leisteten WILLIAM HENRY BRAGG und WILLIAM LAWRENCE BRAGG die Pionierarbeit.

LAUE selbst wurde kein Strukturforscher. Ihn interessierten als echten Schüler MAX PLANCKs nur die „großen, allgemeinen Prinzipien“, ihm war nur „das Absolute“ wichtig, nicht die spezielle Form, in der die Materie ausgeprägt ist. 1912 erhielt LAUE eine außerordentliche Professur an der Universität Zürich; es war die Stelle, die 1909 für EINSTEIN geschaffen worden war. Dieser hatte inzwischen die Berufung auf den Lehrstuhl für theoretische Physik an der deutschen Universität in Prag angenommen.

31

Peter Paul Ewald mit Lise Meitner 1928 in Tübingen. Ewald, ein Schüler Sommerfeld, brachte Laue auf den entscheidenden Gedanken, der zur Entdeckung der Röntgenstrahlinterferenzen führte.

32

Brief von Albert Einstein an die Preußische Akademie der Wissenschaften vom 7. Dezember 1913. Mit diesem Schreiben nahm Einstein seine Stellung in Berlin als ordentliches Mitglied der Akademie an. Zur gleichen Zeit schrieb er an einen Freund: „Die Berliner spekulieren mit mir wie mit einem prämierten Leghuhn. Dabei weiß ich selbst nicht, ob ich überhaupt noch Eier legen kann.“

ENDE IV

KAPITEL V

Berlin - Hauptstadt der Wissenschaft
Das goldene Zeitalter der Physik

33

Als LAUE im Oktober 1912 sein neues Amt an der Universität Zürich antrat, kehrte auch ALBERT EINSTEIN dorthin zurück, diesmal als ordentlicher Professor an die Eidgenössische Technische Hochschule, an der er einst studiert hatte. EINSTEIN und LAUE sahen sich nun regelmäßig. „An einem Nachmittag jeder Woche hielt EINSTEIN ein physikalisches Kolloquium über neuere Arbeiten aus der Physik ab. Obwohl es im Physikgebäude der ETH stattfand, hatten selbstverständlich die Dozenten und Studenten der Universität Zutritt“, berichtete LAUE, der selbst regelmäßig teilnahm: „Nach dem Kolloquium ging EINSTEIN mit allen, die sich ihm anschließen wollten, zum Abendessen ins Restaurant ‚Kronenhalle‘. Damals stand die Allgemeine Relativitätstheorie in ihren Anfängen. und ich erinnere mich noch vieler Dispute mit

EINSTEIN. Er war vollkommen im Bannkreis dieser Ideen und kam auch in den folgenden Jahren immer wieder im Gespräch darauf zurück, manchmal von einem ganz anderen Gegenstand plötzlich darauf überspringend, Ich hatte dabei die besondere Freude, daß er mein Buch über die Spezielle Relativitätstheorie öfters lobte. Außerdem standen damals, besonders angeregt durch NIELS BOHRs Atomtheorie vom Jahre 1913, quantentheoretische Fragen im Vordergrund seiner Interessen. Er versammelte um sich eine große Zahl von Schülern, unter denen OTTO STERN und KARL FERDINAND HERZFELD wohl die bedeutendsten waren. Am lebhaftesten wurden aber die Diskussionen in jenen Tagen des Sommers 1913, in denen der temperamentvolle PAUL EHRENFEST Zürich besuchte: Ich sehe noch, wie einem großen Schwarm Physikern EINSTEIN und EHRENFEST voranschritten, auf den Zürichberg stiegen und EHRENFEST dort in das Jubelgeschrei ausbrach: „Ich habe es verstanden!“

Für EINSTEIN und LAUE ging aber die Zeit in Zürich schnell zu Ende. 1914 wurde LAUE als ordentlicher Professor nach Frankfurt berufen und im gleichen Jahr schon erhielt er den Nobelpreis für Physik. Der Zufall wollte es, daß 1914 auch der Vater LAUEs, ein im Generalsrang stehender Jurist, ausgezeichnet wurde, und zwar durch Aufnahme in den erblichen Adelsstand. So verwandelte sich innerhalb kurzer Zeit der in der Öffentlichkeit unbekannt Privatdozent MAX LAUE. in den weltberühmten Nobelpreisträger Professor MAX VON LAUE.

33

Wir sind noch nicht darüber unterrichtet (denn die Archive der Nobelstiftung werden erst jetzt geöffnet), wann EINSTEIN zum ersten Mal für den Nobelpreis vorgeschlagen wurde. Die Nobelstiftung tat sich schwer mit den Verleihungen für rein gedankliche Leistungen. Ein Effekt war eben gleichsam „handgreiflich“, und auch der größte Zweifler mußte sich von der Realität einer solchen Entdeckung überzeugen lassen. Aber was das Relativitätsprinzip und die Quantentheorie betraf - da ließen sich nun einmal die sehr kritischen Stimmen aus Kreisen der älteren Physiker nicht überhören.

Die wirklichen Kenner wußten jedoch, was die neuen Theorien bedeuteten. In Preußen - und nach preußischem Vorbild auch in den anderen deutschen Ländern wurde eine hervorragende Hochschulpolitik betrieben. Als PLANCK und NERNST den Plan entwickelten, EINSTEIN nach Berlin zu bringen, fanden sie im Kultusministerium tatkräftige Unterstützung.

Um EINSTEIN zu gewinnen, war ein besonderes Angebot nötig. Als überzeugter Individualist und Demokrat stand EINSTEIN den preußischen Idealen, der von Pflichterfüllung diktierten Lebenseinstellung und der unbedingten Hingabe an „König und Vaterland“ Verständnislos gegenüber, In Zürich hatte EINSTEIN schon 1901 das Bürgerrecht erworben. und an der ETH wie in der Stadt fühlte er sich persönlich wohl.

Tatsächlich konnte eine Stellung in Berlin geschaffen werden, die EINSTEIN von den Vorlesungsverpflichtungen völlig frei hielt, die auf die kollegiale Zusammenarbeit mit den Berliner Physikern zugeschnitten war und die überdies eine der Bedeutung EINSTEINs entsprechende Dotierung ermöglichte.

Im Frühsommer 1913 fuhren PLANCK und NERNST nach Zürich, um den definitiven Vorschlag zu unterbreiten: EINSTEIN solle ordentliches, hauptamtliches Mitglied der Akademie. Direktor des damit de jure zu schaffenden Kaiser- Wilhelm-Institutes für Physik und Professor an der Universität werden, mit dem Recht, aber nicht der Pflicht, Vorlesungen zu halten.

Am 12. Juni verlas PLANCK in der Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse den eigenhändig geschriebenen Wahantrag: „Die Unterzeichneten (PLANCK, NERNST, RUBENS und WARBURG) sind sich wohl bewußt, daß ihr Antrag, einen in noch so jungem Alter stehenden Gelehrten als ordentliches Mitglied in die Akademie aufzunehmen, ein ungewöhnlicher ist, sie meinen aber, daß er sich nicht nur durch die ungewöhnlichen Verhältnisse hinreichend begründen läßt, sondern daß es das Interesse der Akademie direkt erfordert, die sich darbietende Gelegenheit zur Erwerbung einer so außerordentlichen

34

Kraft nach Möglichkeit zu nutzen. Wenn sie auch naturgemäß für die Zukunft keine Bürgschaft zu übernehmen vermögen, so treten sie doch mit voller Überzeugung dafür ein, daß die heute schon vorlie-

genden wissenschaftlichen Leistungen des Vorgeschlagenen, von denen in der gegebenen Zusammenstellung nur die markantesten hervorgehoben sind, seine Berufung in das vornehmste wissenschaftliche Institut des Staates vollauf rechtfertigen, und sie sind weiter auch davon überzeugt, daß der Eintritt EINSTEINS in die Berliner Akademie der Wissenschaften von der ganzen physikalischen Welt im Sinne eines besonders wertvollen Gewinnes für die Akademie beurteilt werden würde.“

Die Wahl wurde am 12. November 1913 bestätigt; am 7. Dezember erklärte EINSTEIN die Annahme und trat am 1. April 1914 das neue Amt an.

Als er Zürich verließ, meinte EINSTEIN scherzhaft, daß die Berliner mit ihm „wie mit einem prämierten Leghuhn“ spekulierten: „Dabei weiß ich selbst nicht, ob ich überhaupt noch Eier legen kann.“ Die Sorge war unbegründet.

Mit der Quanten- und Relativitätstheorie hatte das „Goldene Zeitalter der deutschen Physik“ begonnen. Das Zentrum der Forschung lag in Berlin; an der Akademie, der Universität, der Technischen Hochschule und der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt wirkte eine Vielzahl von hervorragenden Forschern. Nach Gründung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Januar 1911 entstanden in Rekordzeit ein großes Institut für Physikalische Chemie und ein noch größeres für Chemie.

Mit seinen Berliner Kollegen stand EINSTEIN bald in freundschaftlichem Kontakt: „Ich glaube, es war nur wenige Monate, nachdem EINSTEIN nach Berlin gekommen war“, berichtete Lise Meitner, „als im PLANCKschen Haus ein Musikabend stattfand. Es wurde das Beethoven- Trio in B-Dur gespielt, PLANCK am Klavier, EINSTEIN spielte Geige und der Cellist war ...ein holländischer Berufsmusiker. Das Zuhören war ein wunderbarer Genuß, für den ein paar zufällige Entgleisungen Einsteins nichts bedeuteten ... EINSTEIN, sichtlich erfüllt von der Freude an der Musik, sagte laut lachend in seiner unbeschwerten Art, daß er sich wegen der mangelhaften Technik schäme. PLANCK stand dabei mit ruhigem, aber buchstäblich glückstrahlendem Gesicht und rieb sich mit der Hand in der Herzgegend: ‚Dieser wunderbare zweite Satz‘. Als nachher EINSTEIN und ich weggingen, sagte EINSTEIN ganz unvermittelt: ‚Wissen Sie, um was ich Sie beneide?‘ Und als ich ihn etwas überrascht ansah, fügte er hinzu: ‚Um Ihren Chef.‘ Ich war damals noch Assistentin PLANCKs.“

34

Das Haus Planck in Berlin-Grunewald, Wangenheimstraße 21. Hier trafen sich regelmäßig die Kollegen zu Musikabenden. Oft war Einstein, Laue, Hahn und Lise Meitner zu Gast.

34

„Als ich PLANCK näher kennenlernte, war er schon etwa 50 Jahre alt, ein nobel denkender und fühlender Mensch, der dabei große Zurückhaltung in seinen menschlichen Beziehungen übte“, berichtete EINSTEIN später: „Ich habe kaum so einen tief ehrlichen und wohlwollenden Menschen gekannt. Stets setzte er sich für das ein, was er für recht hielt, auch wenn es nicht sonderlich bequem für ihn war. Er war stark traditionsgebunden in seiner Beziehung zu seinem Staate und zu seiner Kaste, aber er war stets willens und fähig, meine ihm fernliegenden Überzeugungen aufzunehmen und zu würdigen.“
Schon seit einigen Jahren hatte PLANCK in seinem Haus in der Wangenheimstraße im Grunewald einen „jour fixe“ eingerichtet. Alle vierzehn Tage kamen ohne besondere Einladung musikbegeisterte junge Menschen, Freunde seiner Kinder und junge Kollegen. Als Sänger glänzte OTTO HAHN, und stolz erzählte er später: „Da ich zwar eine kräftige, aber ganz ungepflegte Tenorstimme hatte, riet mir PLANCK, doch Gesangsunterricht bei einem guten Lehrer zu nehmen, es ließe sich aus meiner Stimme Wohl etwas machen.“
PLANCK schätzte den jungen Chemiker, der sich mit der Radioaktivität ein so interessantes Arbeitsgebiet gewählt hatte.

35

Otto Hahn als eleganter junger Mann mit Bartracht des Wilhelminischen Zeitalters.

35

Max Planck, der „Praeceptor Physicae“.

Otto Hahn und Lise Meitner in den Anfangsjahren der Zusammenarbeit. Hier 1908 in der ehemaligen „Holzwerkstatt“ des Chemischen Institut der Universität Berlin.

KAPITEL VI

Otto Hahn und Lise Meitner

Begründung der radioaktiven Forschung in Deutschland

Viele Mächtige hat es in unserem Jahrhundert gegeben, auf deren Befehl sich Millionen in Bewegung setzten, aber keiner von ihnen hat so wie EINSTEIN unseren Planeten verändert. Noch nie sollte sich der alte Satz „Wissen ist Macht“ so bewahrheiten wie im Fall der kurzen und einfachen EINSTEINschen Formel $E = mc^2$.

Dabei besaß EINSTEIN gar nicht den Wunsch, in dieser Welt zu wirken; er zog sich, so weites nur irgend möglich war, zurück. „Eines der stärksten Motive, die zur Kunst und Wissenschaft hinführen“, sagte EINSTEIN und dachte dabei vor allem an PLANCK und sich selbst. „ist eine Flucht aus dem Alltagsleben mit seiner schmerzlichen Rauheit und trostlosen Öde, aus den Fesseln der ewig wechselnden persönlichen Wünsche.“

Die im „Elfenbeinturm“ oder, wie EINSTEIN sagte, im „stillen Tempel der Wissenschaft“ absichtslos, l'art pour l'art geschaffene Physik aber griff, ein paar Jahrzehnte später, tief in das Leben der Menschen ein. Mit Recht hat man von einer neuen Epoche gesprochen.

Am 16. Juli 1945, als zum ersten Mal eine Atombombe explodierte. zu Versuchszwecken in der Wüste von Nevada, vollzog sich, wie es in dem offiziellen Bericht des amerikanischen Kriegsministeriums hieß, „der Übertritt der Menschheit in ein neues Zeitalter, das Zeitalter des Atoms“. Wie der nach der biblischen Sage aus dem Paradies vertriebene Mensch nicht mehr zurückfinden kann in den Zustand der Unschuld, so ist auch jetzt die Rückkehr in den früheren Zustand unmöglich.

Im Jahre 1905 schien nichts esoterischer als der Lehrsatz, daß elektromagnetische Strahlung die Eigenschaft der „Trägheit“ besitzt. Soweit sich die Physiker überhaupt Gedanken machten, verstanden sie das als eine Aussage, die allenfalls zu einigen artifiziellen Gedankenexperimenten taugte. Wenn sich EINSTEIN - wie vordem PLANCK - mit dem Hohlraum beschäftigte, in dem elektromagnetische Strahlung eingeschlossen war, konnte er auf diesen gedachten Hohlraum fiktive Kräfte wirken lassen und fiktive Beschleunigungen erzielen. Die dafür relevante Größe, die Masse m , mochte sich dann tatsächlich nach seiner Formel $m = E/c^2$ berechnen lassen. Bedeutung für die „Wirklichkeit“. so meinte man, besaßen jedoch solcherlei Überlegungen nicht.

Wie ein Bewohner der Tropen nicht mit dem Faktum konfrontiert wird, daß Wasser bei Null Grad Celsius zu Eis gefriert, so hatten bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts die Forscher tatsächlich keine Erfahrungen mit der Formel $E = mc^2$ sammeln können. Diese Bezeichnung bringt, wie wir sie heute verstehen, zum Ausdruck, daß sich Energie in Masse verwandeln kann (und Masse in Energie).

Von zahlreichen Chemikern war schon im 19. Jahrhundert die Frage diskutiert worden, ob nicht doch - im Widerspruch zu dem auf LAVOISIER zurückgehenden Satz von der Erhaltung der Masse - bei chemischen Reaktionen Gewichtsveränderungen auftreten. LOTHAR MEYER hielt es 1872 für möglich, daß bei der Umgruppierung der Atome während der chemischen Reaktion eine Anzahl von (ponderablen) Licht- und Ätherteilchen entweichen beziehungsweise neu gebunden werden. In engstem Zusammenhang damit stand die wichtige Frage nach der Konstanz des Atomgewichtes.

Von 1890 an beschäftigte sich fast zwanzig Jahre lang der Physikochemiker HANS LANDOLT mit der experimentellen Prüfung dieser Frage. Für seine Versuche verwendete er n-förmige Gefäße, füllte in die beiden Schenkel die miteinander umzusetzenden Lösungen, schmolz das Gefäß zu und wog mit größtmöglicher Genauigkeit. Durch Umdrehen des Gefäßes wurde die Lösung gemischt, zur Reaktion gebracht und danach erneut genauestens gewogen: „Das Schlußresultat der ganzen Arbeit ist“, so stellte LANDOLT 1909 fest, „daß bei allen

vorgenommenen chemischen Umsetzungen eine Änderung des Gesamtgewichtes der Körper sich nicht hat feststellen lassen ... Die experimentelle Prüfung des Gesetzes der Erhaltung der Masse (kann wohl) als erledigt gelten."

Das Ergebnis war also eine Bestätigung der alten Überzeugung. EINSTEIN aber wußte, daß auch bei chemischen Reaktionen - seiner Formel gemäß - die Masse keineswegs eine Konstante war; nur blieben die Massenänderungen weit unterhalb des Meßbaren. Wo gab es Vorgänge, bei denen sich die Massenänderungen bemerkbar machen können? Und gab es überhaupt solche Vorgänge? Die EINSTEINsche Formel bringt zum Ausdruck, daß mit Energieänderungen eines Systems Massenänderungen auftreten. Aber unter welchen Bedingungen der Energieumsatz so groß wird, daß die Veränderung der Masse meßbar wird, darüber sagt die Formel nichts.

38

Die berühmte Arbeit Einsteins in den "Annalen der Physik", Band 18 (1906), Seite 639 bis 641, in der zum ersten mal der Schluß auf die Äquivalenz von Masse und Energie gezogen wurde.

38

Seite aus Einsteins Veröffentlichung von 1907, in der erstmals die Formel $E=mc^2$ explizit dargestellt ist.

39

Zwei Jahre zuvor hatte PIERRE CURIE die Wärmemenge gemessen, die ein Gramm Radium pro Stunde abgibt, war auf bemerkenswert hohe Werte gekommen. „Es ist nicht ausgeschlossen“, schrieb EINSTEIN hoffnungsvoll, „daß bei Körpern, deren Energieinhalt in hohem Maße veränderlich ist (zum Beispiel bei den Radiumsalzen), eine Prüfung der Theorie gelingen wird.“ Schon 1905 also richtete EINSTEIN seine Aufmerksamkeit auf Prozesse, bei denen der Energieumsatz besonders hohe Werte annimmt. Es ging ihm damals freilich nur darum, eine experimentelle Bestätigung seiner Formel zu finden.

1907 schrieb EINSTEIN: „Ob die Methode mit Erfolg angewendet werden kann, hängt in erster Linie davon ab, ob es radioaktive Reaktionen gibt, für welche $(M - \text{Summe } m)/M$ nicht allzu klein gegen 1 ist.“ Als Maß für die Stabilität des Atomkernes spielt heute diese Größe f der relative Massendefekt » eine wichtige Rolle in der Kernphysik, aber ebenso bei den technischen Anwendungen in Atomreaktor und Atombombe. Mit der experimentellen Bestätigung dauerte es freilich noch eine gute Weile. Bisher war die radioaktive Forschung die Sache einiger weniger Pioniere, und das Gebiet schien weder recht in die Chemie noch in die Physik zu gehören. „Ich habe mir das Thomsonsche Laboratorium genau angesehen“, berichtete der Würzburger Physik-Ordinarius WILHELM WIEN 1904 von einer Reise nach Cambridge: „Man ist dort sehr tätig, namentlich in den neuen Erscheinungen der Radioaktivität, und ich habe den Eindruck gewonnen, daß wir in Deutschland gerade auf diesem Gebiet etwas zurückgeblieben sind. Ich werde sehen, daß wir auch bei uns dieses Arbeitsgebiet mehr pflegen.“ Tatsächlich wurde die radioaktive Forschung auch bald in Deutschland in größerem Umfang betrieben. Das aber kam nicht durch eine bewußte Steuerung, sondern lief gleichsam automatisch nach dem Gesetz, nach dem sich Wissenschaft selbst entfaltet.

Ein junger Chemiker namens OTTO HAHN hatte 1902 bei THEODOR ZINCKE in Marburg promoviert und zwar, wie es sich für einen rechtshaffenen Chemiker gehörte, auf organischem Gebiet. Die deutsche chemische Industrie besaß die führende Position auf dem Weltmarkt: mit Recht führte man das auf die Spitzenstellung in der Forschung zurück. So stand die Industrie in enger Verbindung mit den Hochschulinstituten. Wenn ein Chemiker gebraucht wurde, so fragte man einen befreundeten Ordinarius.

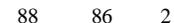
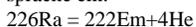
ZINCKE hatte allen Anlaß, seinen tüchtigen und sympathischen Assistenten zu loben. Auch dem Direktor der Chemischen Werke Kalle & Co. in Biebrich bei Wiesbaden gefiel der junge Mann - und so schien alles den üblichen und richtigen Gang zu gehen. An der Ausbildung fehlte offenbar nichts als die Auslandserfahrung. „Professor ZINCKE riet mir“, berichtete HAHN, „zunächst ein halbes Jahr nach London zu gehen, wo ich vielleicht bei dem berühmten Entdecker der Edelgase, Sir WILLIAM RAMSAY, einen Arbeitsplatz finden würde. ZINCKE

fragte RAMSAY, ob er einen seiner Schüler für einige Zeit im University College aufnehmen wolle, und RAMSAY antwortete, ich möge kommen. So reiste ich im Herbst 1904 nach zweijähriger Assistententätigkeit nach London,“

WILLIAM RAMSAY aber gab dem jungen Chemiker ein Thema aus der Radioaktivität, und dieses faszinierende Naturphänomen ließ HAHN

39 nicht mehr los. Die Radioaktivität ist eine Eigenschaft, die nur einige Wenige, besonders schwere Atome besitzen wie etwa Uran, Thorium und Radium.

Diese Atome senden eine Strahlung aus und verwandeln sich dabei in Nachbarelemente. So ist das am genauesten erforschte Radium ein sogenannter Alpha-Strahler, das heißt, es schleudert Heliumkerne aus und geht dabei in Radiumemanation (das Edelgas „Radon“) über. Man führte später, um solche Prozesse zu beschreiben, eine eigene Formelsprache ein:



Links steht der Ausgangskern, rechts schreibt man die Folgeprodukte Die Symbolik ist also den chemischen Reaktionsgleichungen nachgebildet.

Die Aufgabe, die OTTO HAHN von WILLIAM RAMSAY gestellt war, lautete: aus einer Probe von etwa 100 Gramm Bariumchlorid das Radium zu gewinnen. Barium und Radium sind ähnliche Elemente, beide stehen in der Gruppe der Erdalkalien. Wenn man die vorhandenen physikalischen und chemischen Unterschiede bestmöglichst ausnutzt, so gelingt die Trennung. Radium löst sich etwas schlechter als Barium (das heißt das Löslichkeitsprodukt“ ist kleiner). Beim Auskristallisieren fällt Radium (etwa als Sulfat) stärker aus, freilich immer zusammen mit Barium. Unterbricht man aber den Vorgang und löst er neu, so erhält man nach vielfacher Wiederholung dieser sogenannten „fraktionierten Kristallisation“ eine deutliche Anreicherung von Radium.

Dieses schon von MARIE CURIE bei der ersten Darstellung des Elementes angewandte Verfahren benutzte nun auch OTTO HAHN: „Sehr bald stellte sich heraus“, berichtete er. „daß in dem für Radium (und Barium) gehaltenen Präparat noch eine andere radioaktive Substanz enthalten sein müsse.“ Diese radioaktive Substanz hatte die Eigenschaft, in die kurzlebige „Emanation des Thoriums überzugehen“ (wir sagen heute: in das Radonisotop 220), OTTO HAHN schloß richtig, daß es sich um ein Umwandlungsprodukt des Thoriums handeln müsse und nannte den neuen Körper „Radiothorium“.

Dies war ein wunderbarer Erfolg für den Anfänger. Man sprach von der Entdeckung eines „neuen Elementes“. Heute drücken wir uns anders aus: OTTO HAHN hat ein neues Isotop des Thoriums entdeckt, das Isotop mit der Massenzahl 228. Voller Begeisterung schrieb WILLIAM RAMSAY (in seinem nicht ganz sicheren Deutsch) an EMIL FISCHER, den großen und einflußreichen Berliner Chemiker: „Ich bin sehr frappiert gewesen über die Kühnheit, Geschicklichkeit und Ausdauer von DR. HAHN ... HAHN hat in München. auch bei ZINCKE in Marburg studiert. Er möchte habilitieren, und ich glaube. es wäre gut, wenn er dasselbe bei Ihnen macht. Wäre es möglich. daß er in Ihrem Laboratorium während ein paar Jahren arbeitet? Er ist ein netter Kerl, bescheiden, ganz zu vertrauen und hoch begabt; und er ist mir sehr lieb geworden. Er ist und will Deutscher bleiben; und er ist mit allen Untersuchungsmethoden der Radioaktivität vertraut ... Ich weiß. daß Sie Ihr Laboratorium so vielseitig wie möglich machen wollen; haben Sie eine Ecke für ihn?“

40 Wie schon 1901 HAHNs Doktorvater THEODOR ZINCK in Marburg. so war nun WILLIAM RAMSAY ganz begeistert von den Fähigkeiten des jungen Wissenschaftlers. Dabei war das Abiturzeugnis nur mittelmäßig bis schlecht gewesen. Hatten ihn die Lehrer falsch eingeschätzt? Erfahrungsgemäß spiegeln die Abiturzeugnisse sehr gut die intellektuellen Fähigkeiten. OTTO HAHN war mit der Beurteilung (in der Mehrzahl der Fälle mit nur „befriedigend“ bis „ausreichend“) durchaus richtig erfaßt. Private Briefe, die OTTO HAHN im höheren Alter an seine Frau geschrieben hat und die nun veröffentlicht sind, zeigen, daß er sich des geistigen Abstandes zu manchen Freunden und Kollegen (zum Beispiel zu MAX VON LAUE) ganz bewußt war. „Wie könnte ich über LEIBNIZ, NEWTON oder über Naturphilosophie oder derglei-

chen vortragen? Das können die anderen alle. Die lesen die Arbeiten unter Umständen noch im lateinischen Urtext.“

Aber OTTO HAHN muß andererseits doch eine Qualität besessen haben, die mit einer bloß intellektuellen Beurteilung nicht erfaßt wird. Vielleicht läßt sich diese mit „Sauberkeit und Ehrlichkeit“ umschreiben.

Gemeint dabei ist die Fähigkeit zu genauer Unterscheidung zwischen dem tatsächlich Bewiesenen und dem nur plausibel Gemachten. Diese Qualität hat mit dem Verstand zu tun, aber noch mehr mit dem Charakter. Wie leicht ist es, sich selbst zu täuschen, wenn man ein bestimmtes Ergebnis erwartet! Von Anfang an widerstand OTTO HAHN

40 dieser Versuchung. In seinem Charakter war kein Platz dafür.

Eine Geschichte, die dies illustriert, trug sich noch in London zu, nach der glücklichen Entdeckung des Radiothors: „Zur Abscheidung und Messung des aktiven Niederschlags meiner Thorpräparate machte ich gelegentlich einen Schwefelwasserstoffniederschlag. Es fiel mir auf, daß ich bei der Wiederholung dieser Reaktion nach einiger Zeit immer wieder den Hauch eines Niederschlags bekam ... Als ich RAMSAY diese Beobachtung erzählte, meinte er, 'that's a new stuff' ... Er schlug vor, in der Royal Society eine kurze Mitteilung zu machen.“

HAHN lehnte die Ehre ab; er war sich seiner Sache nicht sicher. Nach einer Weile stellte sich heraus, daß es sich im wahrsten Sinne des Wortes um einen „Dreckeffekt“ handelte. Der „Niederschlag“ war Staub und Rost, der von der eisernen Decke herabgefallen war.

Bevor HAHN, von RAMSAY empfohlen, zu EMIL FISCHER nach Berlin ging, arbeitete er noch ein dreiviertel Jahr bei RUTHERFORD in Montreal. ERNEST RUTHERFORD war, mehr noch als MADAME CURIE, der große Pionier auf dem neuen Gebiet. Bei ihm lernte HAHN vor allem die physikalischen Methoden. Im Herbst 1906 erhielt HAHN im Chemischen Institut der Universität Berlin ein eigenes kleines Laboratorium. Es lag im Erdgeschoß, und weil sich dort die Schreinerei des Institutes befunden hatte, hieß es weiterhin „die Holzwerkstatt“. Das Angebot der Firma Kalle in Wiesbaden-Biebrich schlug er aus. Die Entscheidung für die Wissenschaft war gefallen.

40

Montreal 1906: Ernest Rutherford (unten rechts) mit seinen Mitarbeitern; links hinter ihm Otto Hahn.

41

Im gleichen Jahr begann er Tagebuch zu führen. Vierzig Jahre lang hat er die wichtigsten Ereignisse des Tages notiert. Das war eine unschätzbare Hilfe für die Arbeit, und ist heute eine unschätzbare Hilfe für den Historiker. So wissen wir es auf den Tag genau: Am 28. November 1907 trafen OTTO HAHN und LISE MEITNER einander zum ersten Male. An diesem 28. November begann eine mehr als 30 Jahre währende fruchtbare Zusammenarbeit, die erst durch das Einwirken politischer Umstände beendet werden sollte. Zwar gab es auch zwischen OTTO HAHN und LISE MEITNER gelegentliche Mißstimmungen, und zwar gerade wegen der politischen Ereignisse, aber im Grunde blieben beide einander freundschaftlich zugetan und verbunden.

Es war nicht leicht für LISE MEITNER, einen Arbeitsplatz zu erhalten. OTTO HAHN war ja selbst nur „Gast“ im Chemischen Institut. Geheimrat EMIL FISCHER hielt nichts vom Frauenstudium, noch weniger von der Tätigkeit der Frau in der Wissenschaft. Da EMIL FISCHER aber ein gutherziger Mann war und sich zudem MAX PLANCK persönlich einschaltete, so wurde eine Ausnahme gemacht. Fräulein Dr. MEITNER bekam einen Platz in der „Holzwerkstatt“, durfte aber, weiß der Himmel warum, die oberen Experimentiersäle der Studenten nicht betreten. Vielleicht befürchtete der Geheimrat, daß LISE MEITNER seine Studenten zu sehr verwirren würde. Übel sah sie ja gewiß nicht aus. Aber die ersten Frauen in der Wissenschaft konnten sich in der Männerwelt nur durch betonte Sachlichkeit behaupten.

„Von Gemeinsamkeiten zwischen uns, außerhalb des Institutes, konnte keine Rede sein“, erzählte OTTO HAHN. „LISE MEITNER hatte noch ganz die Erziehung einer höheren Tochter genossen, war sehr zurückhaltend und fast scheu. Während ich mit meinem Kollegen FRANZ FISCHER täglich zu Mittag aß, und wir an Samstagen und später auch mittwochs noch ins Kaffeehaus gingen, habe ich mit LISE MEITNER viele Jahre lang außerberuflich nie zusammen gegessen. Wir sind auch nicht gemeinsam spaziergegangen. Abgesehen von physikalischen Kolloquien begegneten wir einander nur in der ‚Holzwerkstatt‘.“

Als er dies am Ende seines Lebens berichtete, hatte er wohl im Augenblick nicht mehr daran gedacht, daß er auch im Hause von MAX PLANCK mit LISE MEITNER zusammentraf. Aber bei diesen Musikabenden waren so viele Physiker anwesend und so viele junge Damen, daß wohl kaum Gelegenheit bestand, mit der Kollegin mehr als ein paar Begrüßungsworte zu wechseln.

„In der ‚Holzwerkstatt‘“, so der Bericht HAHNS, „haben wir meist bis kurz vor 8 Uhr gearbeitet, so daß mal der eine, mal der andere in die Nachbarschaft laufen mußte, um schnell noch Aufschnitt und Käse zu kaufen, denn um 8 Uhr schlossen die Läden. Niemals wurde das Eingegekauften gemeinsam verzehrt. LISE MEITNER ging nach Hause, und ich ging nach Hause. Dabei waren wir doch herzlich miteinander befreundet.“

Auch LISE MEITNER hat später öfter von ihren unbeschwerten Arbeitsjahren in der „Holzwerkstatt“ erzählt: „Wenn unsere eigene Arbeit gut ging, sangen wir zweistimmig, meistens Brahmslieder, wobei ich nur Summen konnte, während HAHN eine sehr gute Singstimme hatte. Zu den jungen Kollegen am nahegelegenen Physikalischen Institut hatten wir menschlich und wissenschaftlich ein sehr gutes Verhältnis.“

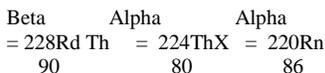
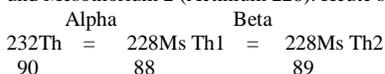
41

Karte von Lise Meitner an Otto Hahn vom 28. September 1957: Erinnerung an die Zusammenarbeit, die fünfzig Jahre zuvor begonnen hatte. Wie sie es als „höhere Tochter“ in der Kaiserzeit gelernt hatte, sandte sie dem Kollegen und Freund ein Goethe-Gedicht.

41

Sie kamen uns öfters besuchen, und es konnte passieren, daß sie durch das Fenster der ‚Holzwerkstatt‘ hereinstiegen, statt den üblichen Weg zu nehmen. Kurz, wir waren jung, vergnügt und sorglos, vielleicht politisch zu sorglos.“

Jedenfalls waren sie fleißig. OTTO HAHN klärte zu einem wesentlichen Teil die Thorium-Zerfallsreihe wie er schon lange vermutet hatte: Zwischen dem Thorium (Isotop 232) und dem Radiothorium (Thorium 228) stehen als Zwischenprodukte Mesothorium 1 (Radium 228) und Mesothorium 2 (Actinium 228). Heute schreiben wir:



(Die Zerfallsreihe geht von der zuletzt angeschriebenen kurzlebigen Thoriumemanation weiter bis zum Blei 208.)

Deutlich verschieden in ihren radioaktiven Eigenschaften waren Thorium und Radiothor. Das „eigentliche“ Thorium ist sehr langlebig (so daß es HAHN zunächst als strahlungslos angesehen hatte), während das Radiothor eine Halbwertszeit von knapp zwei Jahren besitzt. Trotzdem gelang es HAHN nicht, die beiden so deutlich verschiedenen „Elemente“ chemisch voneinander zu trennen.

Dasselbe geschah ihm bei Radium und Mesothorium 1. Er dachte „an eine so nahe chemische Ähnlichkeit, wie man sie bei einigen seltenen Erden beobachtet hatte, deren Reinerstellung ja zahlreicher fraktionierter Kristallisationen unter ganz bestimmten Bedingungen bedurfte.“

42

Eine der vielen gemeinsamen Veröffentlichungen von Otto Hahn und Lise Meitner: In der Physikalischen Zeitschrift Band 18, 1917, gaben sie die Entdeckung des Elementes Nr. 91 bekannt, das sie „Protactinium“ nannten. Auf der rechten Seite: Bibliothek des Kaiser-Wilhelm-Institutes für Chemie (1913). Zu sehen sind die Direktoren Ernst Otto Beckmann und Richard Willstätter (vorne) und der Leiter der kleinen „radioaktiven Abteilung“ Otto Hahn mit seiner Mitarbeiterin Lise Meitner (rechts im Hintergrund).

43

In Wirklichkeit lagen hier nicht verschiedene „Elemente“ vor, sondern verschiedene Isotope gleicher Elemente. Erst im Jahre 1912 entwickelte NIELS BOHR die Vorstellung „elektronisch identischer“ Elemente, publiziert wurde dieser Gedanke ein Jahr später von FREDERICK SODDY, der auch den Begriff des Isotops prägte.

Heute drückt man die Verhältnisse einfach so aus: Die Zahl der Protonen im Atomkern (und damit die Zahl der Elektronen in der Hülle des neutralen Atoms) bestimmt die chemischen Eigenschaften. Differenzieren kann die Zahl der Neutronen im Kern.

So waren also die von HAHN entdeckten Körper (Radiothor, Mesothorium 1 und Mesothorium 2) keine „Elemente“ in unserem Sinne, sondern „nur“ Isotope bereits bekannter Elemente. 1917 gelang es ihm aber doch noch, zusammen mit LISE MEITNER wirkliches Element zu entdecken: Nämlich das Element Nr. 91, das sie Protactinium nannten. LISE MEITNER beschäftigte sich in den Jahren vor dem Ersten Weltkrieg mit den Eigenschaften der Beta-Strahlen. Unter den radioaktiven Atomen gibt es zwei Sorten: Die einen senden Alpha-Strahlen aus (Helium-Atomkerne), die anderen Beta-Strahlen (Elektronen). Die Eigenschaften der Beta-Strahlen waren sehr viel schwerer zu fassen, und es dauerte Jahrzehnte, bis LISE MEITNER im Dialog mit anderen Arbeitsgruppen Klarheit gewann.

44

Das Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie in Berlin-Dahlem. Hier arbeitete Otto Hahn vom Tag der Einweihung 1912 an bis zum Tag der Zerstörung 1944. Lise Meitner mußte 1938 das Institut verlassen und in die Emigration gehen.

ENDE VI

IV. FEJEZET

A Laue-diagramm

A röntgeninterferencia fölfevezése

27

A nagy, Wilhelm Conrad Röntgen által vezetett Fizikai Intézet mellett a müncheni egyetemen ott volt az Elméleti Fizikai Intézet. Az 1906 óta kinevezett ARNOLD SOMMERFELD itt gyűjtötte maga köré lelkes tanítványait. Az intézethez egy kis kísérleti osztály is tartozott, ahol WALTHER FRIEDRICH mint asszisztens dolgozott. FRIEDRICH a röntgenféksugárzás intenzitásfüggőségét vizsgálta a sugárzás irányából. A téma úgy RÖNTGENt, mint SOMMERFELDet érdekelte és a két professzor gyakran vitatkozott erről egymással.

SOMMERFELD tanítványainak körébe a fiatal PETER PAUL EWALD is tartozott, aki szinte véletlenül tévedt be SOMMERFELD előadására: "Az eredmény az volt, hogy annyira le voltam nyűgözve ... ettől kezdve az elméleti fizika ezen látványos matematikai gondolkodásának és a fizikai történések csodálatos harmóniájának a rabja lettem." 1910 közepén megkezdett disszertációja témája, "Az elektróncsok diszperziója és kettős törése" volt. Munkája leírásakor 1912 januárjában EWALDnak néhány eredmény olyan furcsának tűnt, hogy egy kritikus megvitatást keresett. Senki sem volt erre alkalmasabb, mint az intézetben dolgozó MAX LAUE privátdocens, aki optikai problémákra szakosodott.

Laue kész volt a beszélgetésre és EWALDot meghívta házába vacsorára. Az intézetből az Angol Kertek sétányára mentek keresztül. Először EWALD tájékoztatta nyolc évvel idősebb kollégáját a témáról és még az egyetem termeiben, a nagy Wandelhalle-ban voltak, amikor EWALD kimondta a LAUE számára döntő szót: rács. Az elektromágneses hullámok által áthatolt anyagnak (Ewald elképzelése szerint) egy térrács szerkezetével kellene rendelkeznie.

Laue nemrég azelőtt vonal- és keresztirányú elhajlások elméletével foglalkozott. Valószínűleg akkor LAUE fejében villámszerűen egy asszociáció villant föl.

Ötven évvel később Ewald leírta erről emlékeit. A történelmi távolság 1912 januárjához annyira megnőtt, hogy EWALD önmagáról harmadik személyben beszélt: "Miatán a Ludwig utcát kereszteltek és mikor Ewald elkezdte vázolni a kérdésfeltevést, meglepetésére Laue-nak a problémáról fogalma sem volt. Ewald kifejtette, hogy

27

ő - ellentétben a szokásos diszperziós elmélettel - azt tette föl, hogy az optikai rezonátorok rácsformában rendezettek. LAUE a feltételezés okát firtatta. Ewald azt válaszolta, a kristályokban általában egy belső szabályosságot föltételeznek. Úgy tűnt, LAUE-nak ez új volt."

"Közben megérkeztünk az Angol Kertbe", számolt be tovább EWALD. "Laue azt kérdezte, mi a rezonátorok közötti távolság? Ewald azt válaszolta, hogy nagyon kicsi a látható fény hullámhosszához képest, talán 1/500 vagy 1/1000, de a pontos érték nem adható meg, a szerkezet elméleti 'moleculares integrantes' vagy a részecske ismeretlen jellege miatt. Amúgy a pontos távolság a probléma számára lényegtelen, elég tudni, hogy a hullámhossz egy töredéke. A további úton Ewald feladata kezelését magyarázta, de észrevette, hogy LAUE nem igazán figyel rá. LAUE ragaszkodott ahhoz, hogy a rezonátorok közötti távolságot megtudják és amikor ismét ugyanazt a választ kapta, megkérdezte: 'Mi történne, ha a kristályon keresztül lényegesen rövidebb hullámokat küldenénk?' " Eddig Ewald beszámolója.

Míg Ewald disszertációja befejezésén dolgozott és készült a szóbeli vizsgára, Laue-t nem hagyta a probléma nyugodni: Mi történik, ha röntgensugarak hatolnak át a kristályon? Ha valóban igaz, hogy a röntgensugarak rövid hullámhosszú elektromágneses hullámokkal - tehát a fényvel - rokonok, ha a kristályok szabályos rendbe rakott építőelemekből állnak, akkor föltétlenül egy interferencia várható. Egy kristály a röntgensugaraknak ugyanaz kell, hogy legyen, mint egy diffrakciós rács a fénynek. Immár száz éve, hogy JOSEPH VON FRAUNHOFER, a gyakorlati és elméleti optika pionírja interferencia jelenségeket figyelt meg. Egy diffrakciós rács mögött világos és sötét jellegzetesen váltja egymást: fény a fényre sötétet eredményez, míg másik irányban intenzitáserosódás lép föl.

"Ha a szív tele, kicsordul a szájon": LAUE mindenkivel vitatkozott, aki akart hallani róla. Az elismert mesterek, RÖNTGEN és SOMMERFELD kételkedtek; de a fiatalabb fizikusok

28

kezdtek lelkesedni az ötletért. A kísérlet elvégzésére WALTHER FRIEDRICH ajánlkozott és tényleg ő tűnt a legalkalmasabbnak:

először is volt tapasztalata a röntgensugarakkal, másrészt éppen ledoktorált és új földadatot keresett. Ám Sommerfeld hatására ő is elbizonytalanodott.

De Laue lelkesedése nem volt megférkezhető. Meggyőzte a fiatal doktoranduszt, PAUL KNIPPINGet, hogy vágjanak bele a kísérletbe. "Hogy Sommerfeld intézetében ennek a kísérletnek a megkezdéséhez egy kevés diplomácia is szükséges volt, nem kétséges" - írta később Laue PETER PAUL EWALDnak: "1912 áprilisában úgy nézett ki, hogy FRIEDRICH elhalasztja az interferencia-kísérleteket. Ez arra készítette KNIPPINGet, hogy belevágjanak a dologba..."

Így végre 1912. április 21-én, WALTHER FRIEDRICH és PAUL KNIPPING közösen elkezdték a kísérleteket. Laue erről önéletrajzában így írt: "Nem az első, hanem a második próbálkozás vezetett eredményre. Egy darab rézzulfát sugárzási fotogramja a primer röntgensugáron kívül a diffrakciós rácsspektrum koszorúját mutatta. Mélyen gondolaimba merülve mentem haza a Leopold utcán, amikor FRIEDRICH megmutatta ezt a felvételt. És már közel a lakásomhoz, Bismarckstraße 22-höz, a Siegfriedstraße 10-nél, a jelenség matematikai elméletére született is egy gondolatom. Röviddel azelőtt fogalmaztam újra a Matematikai Tudományok Enciklopédiája egy cikkében a SCHWEDER (1835) visszavezethető optikai rácsok diffrakciós elméletét. Így ez, kétszer alkalmazva, a keresztrácsok elméletét is magában foglalta. Csak annyi volt a dolgom, hogy ezt a térrács három periódusának megfelelően, háromszor leírjam és ezzel értelmezsem az új felfedezést. Azonnal szépen össze lehetett kapcsolni a szemlélt sugárkoszorút a kúpokkal, melyek mind a három interferencia-föltételt önmagukra meghatározzák."

Futótűzként terjedt a hír a müncheni fizikusok között. "Amikor Röntgen hajadonfőtt beesett a Sommerfeld-intézetbe, hogy megnézzé a kísérlet eredményeit, azonnal felismerte, hogy itt valami alapvetően újról van szó és szívből gratulált FRIEDRICHnek a felfedezéshez. Hozzátette azonban: 'ezek nem interferenciajelenségek, azok másképp néznek ki.' " Laue beszámolóját Peter Paul Koch, akkor Röntgen asszisztense, így egészítette ki: "Emlékszem, Röntgen nagyon meghatódott és különösen a kristályokat hangsúlyozta: 'Igen, igen, a kristályok!' Hogy akkor mit beszéltek a Laue-diagramok interferencia-természetéről, nem tudom megmondani...később mindenesetre Röntgen meg volt győződve a folyamat interferencia jellegéről." Elsőbbségük biztosítására május 4-én LAUE, FRIEDRICH és KNIPPING a Bajor Tudományos Akadémiára egy előközlést nyújtottak be. A három kutató közös publikációját SOMMERFELD terjesztette be az Akadémiának, június 8-án. Ugyanezen a napon referált MAX LAUE a berlini fizikusoknak. Minden oldalról jött az elismerés. LAUE Einstein gratulációjának örült a legjobban. Einstein ezt írta egy képeslapon: "Kedves Laue úr, fogadja szívélyes gratulációm csodálatos eredményéhez. Az Ön kísérlete a legszebbek közé tartozik, amit a fizika átélt." Laue fölfedezésével a röntgensugarak elektromágneses természete - vagyis rokonsága a látható fénnel - végleg bizonyított volt.

28

Walther Friedrich és Paul Knipping kísérleti berendezése, amivel 1912. áprilisában a röntgeninterferenciát fölfedezték. Az eredeti ma a Deutsches Museum-ban áll, Münchenben.

29

A fölfedezők közlése a Bajor Akadémiának, elsőbbségük biztosítására 1912. május 4-én.

29

Laue diagram 1912-ből.

30

Ugyanakkor azonban szaporodtak a bizonyítékok a részecske-jellegre. 1903 óta, Cambridge-ben, a fizikus JOSEPH JOHN THOMSON ismétlen arra utalt, hogy némely jelenségek, mint a fényelektromos hatás vagy a gázmolekulák ionizálása azt a fölfogást kényszerítik ki, hogy a hullámfronton az elektromos erő nincs egyenletesen elosztva: "Azt hiszem, nyilvánvaló, hogy a hullámfront a valóságban sokkal inkább nagyszámú fényes foltokhoz hasonlít, sőtét alapon, mint egy egyenletesen megvilágított felülethez." WILHELM WIEN és a JOHANNES STARK is hangsúlyozta a röntgensugarak koncentrált energiáját, amely a hullámelmélet követelte intenzitásnövekedéssel az $1/r^2$ -törvény szerint (r a fényforrástól való távolság), teljesen érthetetlen. Ernest Rutherford 1913. február 24-én ezt írta Niels Bohr-nak: "Nincs kétségem, hogy a röntgensugarakat egyfajta hullámmozgásnak kell tekintenünk; de én személy szerint nem tagadhatom, hogy az energia koncentrált kell, hogy legyen. Alapjában véve EINSTEIN a "hullám vagy részecske" problémát már dualitáselvvel megoldotta. Ám hosszú ideig tartott, míg ez a nézet érvényesült, melyet ARNOLD SOMMERFELD az összes bámulatos fölfedezések közül a "XX. század legcsodálatosabbjának" nevezett.

30

Arnold Sommerfeld egy előadó teremben, 1937 decemberében. A táblán a Laue-féle interferenciafeltételek, röntgensugarak kristályrácsra való elhajlásakor.

30

A Laue-interferenciák a röntgensugarak és a kristály kölcsönhatásakor keletkeznek. Ezért elvileg a megfigyelésekből lehetséges egyrészt a röntgensugarakról, másrészt a kristályokról új ismereteket nyerni. Ha pl. ismert a kristály belső szerkezete és az építőelemei közti távolság, a kristály térrácsa egy nagyon érzékeny spektrumkészülékként szolgálhat. William Henry Bragg és William Lawrence Bragg által kidolgozott szelektív kristályreflexiók módszere először tett lehetővé pontos hullámhossz-méréseket. Amikor a két Bragg 1915-ben Nobel-díjat kapott, William Henry Bragg 53 éves, fia, William Lawrence, 25 éves volt.

Hogy ezzel a (valahogy fölgerjesztett) atomokból kiinduló röntgensugarak elemzésére mit nyertek, azt 7 évvel Laue fölfedezése után Sommerfeld tisztázta. Könyvének, amely az egyetemisták szerint az "atomfizika Bibliája", az "Atomszerkezet és színképvonalak" előszavában ezt írta, 1919-ben: "A színképelemzés fölfedezése óta senki hozzáértő nem kételkedett abban, hogy az atomprobléma megoldható, ha a színképek nyelvét megtanuljuk. A hatalmas anyaghalmoz, amely a 60 éves spektroszkópiai gyakorlat óta fölhalmozódott, először sokfélesége miatt kibogozhatatlannak tűnt. A hét év röntgenspektroszkópia óriási mértékben járult hozzá a tisztázáshoz azzal, hogy az atomproblémát gyökerénél ragadjuk meg és az atom belsejét világítjuk át."

Másrészt, ha ismerjük a röntgensugarak tulajdonságait, (azaz "keménységét" vagy spektrális összetételét), úgy a Laue-interferenciák tanulmányozásakor az átvilágított kristályok szerkezetéről is nyerhetünk új ismereteket. A szó szoros értelmében elkezdtek az anyag szerkezetébe "bevilágítani". A röntgen-szerkezetelemzés a fizika, a kémia és a biológia között egy külön szakágá fejlődött. Ehhez William Henry Bragg és William Lawrence Bragg úttörő munkát végeztek.

Maga Laue nem lett szerkezetkutató. Mint igazi Max Planck-tanítvány, őt csak a "nagy, általános elvek" érdekelték, csak az "abszolút"

volt a fontos, nem az anyag konkrét formája. 1912-ben Laue rendkívüli professzor lett a zürichi egyetemen. Ez az az állás volt, amit még 1909-ben EINSTEINnek hoztak létre. EINSTEIN közben a prágai német egyetemen vállalt föl egy elméleti fizikai tanszékét.

31

Peter Paul Ewald és Lise Meitner 1928-ban Tübingenben.

32

Einstein levele a Porosz Akadémiának

IV VÉGE

V. FEJEZET

Berlin, a tudomány fővárosa

A fizika aranykora

33

Amikor LAUE 1912 októberében a zürichi egyetemen új hivatalába lépett, Albert Einstein is visszatért oda, ahol egykor tanult, ezúttal mint a Szövetségi Technikai Főiskola rendes professzora. Einstein és Laue így már rendszeresen találkozhattak. "Einstein minden hét egy délutánján kollokviumot tartott a fizika új fejleményeiről. Bár ez az ETH fizika épületében volt, az egyetem docensei és hallgatói is részt vehettek rajta", számolt be Laue, aki szintén rendszeresen ott volt: "A kollokvium után, EINSTEIN azokkal, akik csatlakoztak, a 'Kronhalle' étterembe ment vacsorázni. Akkoriban volt az általános relativitáselmélet kialakulóban és emlékszem vitáinkra Einsteinnel. Ő teljesen ezeknek a gondolatoknak a bűvkörében élt és a következő években is beszélgetéseinkben ismételten visszatért erre, néha más témáról hirtelen átugorva. Különösen örültem, ha könyvemet a speciális relativitáselmületről gyakran dicsérte. Ezenkívül, Niels Bohr 1913-as atomelméletétől ösztönözve, kvantumelméleti kérdések is érdekelték. Maga köré gyűjtött egy nagy számú tanítványt, köztük OTTO STERN és KARL FERDINAND HERZFELD voltak a legjelentősebbek. A legélénkebb viták 1913 nyarán lobbantak föl, amikor a temperamentumos PAUL EHRENFEST Zürichbe jött látogatóba: Még mindig magam előtt látom, amint egy nagy fizikuscsapat élén Einstein és Ehrenfest lépkednek fölfelé a Zürichberg-en és ott Ehrenfest-ből kitért a kiáltás: 'Most megértettem!'"

Einstein és Laue számára az idő Zürichben gyorsan véget ért. 1914-ben Laue-t Frankfurtba nevezték ki rendes professzornak és ugyanebben az évben megkapta a fizikai Nobel-díjat is. Véletlen egybeesés, hogy apja, egy főrangú jogász 1914-ben szintén kitüntetését kapott, az örökölhető nemesi rangba való fölvétellel. Így lett rövid időn belül, a nyilvánosság előtt ismeretlen privátdocens MAX LAUE, a világhírű Nobel-díjas professzor MAX VON LAUE.

33

Einstein levele a Porosz Tudományos Akadémiának, 1913. december 7-én. Einstein ezzel az írásával elfogadta a berlini állást, mint rendes akadémiai tag. Ugyanekkor ezt írta egyik barátjának: "A berliniek úgy bánnak velem, mintha egy aranytojást tojó tyúk lennék. Holott még magam sem tudom, hogy egyáltalán tudok-e még tojást tojni."

33

Arról még nem értesültünk (a Nobel Alapítvány archívumát csak most nyitják meg), mikor terjesztették föl Einsteint először Nobel-díjra. A Nobel Alapítvány tisztán gondolati teljesítményekért nehezen adott díjat. Kézzelfogható hatást vártak el és a legnagyobb kétkedőket is meg kellett győzni egy ilyen felfedezés jelentőségéről. De ami a relativitás- és a kvantumelméletet illeti, még a legidősebb fizikusok is kénytelenek voltak beadni a derekukat.

Az igazi hozzáértők tudták, mit jelentenek az új elméletek. Poroszországban - és a porosz mintára másutt is - kiváló felsőoktatási politikát folytattak. Amikor Planck és Nernst kiöltölték a tervet, Einsteint Berlinbe hozni, a kultuszminisztériumtól erős támogatást kaptak.

Hogy EINSTEINT megnyerjék, nagyon kedvező ajánlatra volt szükség. Mint rendíthetetlen individualista és demokrata, EINSTEIN a porosz eszmékkel - kötelelességteljesítéssel kitöltött életvitel, a király és a haza iránti föltétlen odaadás - szemben állt. Zürichben Einstein már 1901-ben megkapta az állampolgárságot és úgy az ETH-n, mint a városban jól érezte magát.

Végül tényleg sikerült Einstein-nek egy olyan állást biztosítani, ahol nem kellett előadásokat tartani, amely a berlini fizikusok kollégiai együttműködésére volt szabva és amely ezen felül Einstein jelentőségének megfelelő fizetéssel járt.

1913 nyár elején Planck és Nernst Zürichbe utaztak, hogy a végleges javaslatot előterjesszék: Einstein legyen rendes, főhivatali akadémiai tag, a de jure létrehozandó Kaiser Wilhelm Fizikai Intézet igazgatója és professzor az egyetemen, akinek joga, de nem kötelessége előadásokat tartani.

Június 12-én a fizikai-matematikai osztály ülésén Planck fölolvasta a saját kezűleg írott megválasztási kérvényt: "Alulírottak (Planck, Nernst, Rubens és Warburg) tudatában vannak, hogy kérvényük, egy még ilyen fiatal éveiben járó tudóst rendes akadémiai tagnak fölvenni, igen szokatlan, ám az a véleményük, hogy kérvényük nemcsak a rendkívüli körülmények által kielégítően indokolható, hanem az Akadémia érdekei egyenesen kikövetelik, hogy a kínálgató alkalmat egy ilyen rendkívüli munkaerő megszerzésére, lehetőség szerint kihasználjon.

34

A jövőre nézve, természetesen garanciát nem vállalhatnak, mégis teljes meggyőződéssel amellelt lépnek föl, hogy az előterjesztett már ma is létező tudományos teljesítményei, - amelyekből az adott összeállítás csak a legmarkánsabbakat emeli ki, - kinevezését az állam legelőkelőbb tudományos intézetébe a legteljesebben megindokolja, továbbá arról is meg vannak győződve, hogy Einstein belépése a Berlini Tudományos Akadémiára az egész fizikus világ által az Akadémia számára értékes nyereségként lenne megítélve."

A választást 1913. november 12-én megerősítették, december 7-én

EINSTEIN fölvételét nyugtázta és 1914. április 1-én elfoglalta új hivatalát.

A kvantum- és a relativitáselmélettel megkezdődött a német fizika aranykora. A kutatás központja Berlin volt; az Akadémián, az egyetemen, a Műszaki Főiskolán és a Fizikai Technikai Birodalmi Intézetben kiváló kutatók egész hada munkálkodott.

A Kaiser Wilhelm Társaság megalapítása után, 1911 januárjában, rekord idő alatt fölépült egy nagy intézet a fizikai kémiai, majd

egy még nagyobb a kémiának.

Berlini kollégáival Einstein barátságos kapcsolatban állt: "Úgy hiszem, hogy csak néhány hónappal azután, miután Einstein megérkezett Berlinbe," számolt be Lise Meitner, "Planck házában egy zenei este gyűlte össze. Beethoventrió B-dúrban volt a programon, PLANCK a zongoránál, EINSTEIN hegedült és a csellista ... egy holland hivatásos zenész volt. Ezt hallgatni csodálatos élmény volt, semmit sem számítottak Einstein pár kisiklásai ... Einstein, láthatóan a muzsika élvezetétől földobódva, hangosan nevetve mondta, hogy csiszolatlan technikája miatt szégyelli magát. Planck ott állt nyugodt, szó szerint boldogságtól ragyogó arccal és a kezével a szíve táját dörzsölgette: 'Ez a csodálatos második tétel!' Miután később Einstein és én távoztunk, Einstein hirtelen ezt mondta: 'Tudja, miért irigylem magát? És mikor meglepetten ránéztem, hozzá fűzte: 'A főnökéért!' Én akkor Planck asszisztense voltam."

34

"Amikor PLANCKot közelebről megismertem, már 50 éves lehetett, egy nemes gondolkodású és érzelmű ember, aki emberi kapcsolataiban nagyon visszafogott volt." számolt be EINSTEIN később: "Alig ismertem más olyan mélyen becsületes és őszinte, jó szándékú embert, mint őt. Mindig kiállt amellett, amit helyesnek tartott, akkor is, ha nem volt kényelmes neki. Az államhoz és osztályához való kapcsolatában erősen kötődött a hagyományokhoz, de mindig kész volt az én távol eső nézeteimet is meghallgatni és méltányolni."

Planck házában, a Wangenheim utcában, Grunewald-ban évek óta egy "jour fixe" -et honosított meg. Kéthetente, minden meghívás nélkül jöhettek zenerajongó fiatalok, gyerekei barátai és fiatal kollégái. Otto Hahn mint énekes villogott, később büszkén mesélte: "Mivel erős, de iskolázatlan tenor hangom volt, azt tanácsolta nekem PLANCK, hogy vegyek énekórákat egy jó tanártól, a hangomat még sokat javíthatom." PLANCK sokra becsülte a fiatal vegyész aki egy igen érdekes munkaterületet választott magának, a radioaktivitást.

34

A Planck-ház Berlin-Grunewald-ban, Wangenheimstrasse 21. Itt találkoztak rendszeresen a kollégák zenés estekre. Gyakori vendég volt Einstein, Laue, Hahn volt és Lise Meitner.

35

Otto Hahn, mint elegáns fiatalember, Vilmos-korabeli bajússzal.

35

Max Planck, a "Praeceptor Physicae".

36

Otto Hahn és Lise Meitner együttműködésük kezdetén 1908-ban, itt a Berlieni Egyetem Kémiai Intézetének "asztalosműhelyében".

ENDE V

VI. FEJEZET

Otto Hahn és Lise Meitner

A radioaktív kutatás megalapozása Németországban

37

Évszázadunkban sok hatalmasság volt, akinek parancsára milliók lendültek mozgásba, de egyikük sem változtatta meg úgy a planétát, mint EINSTEIN. Ennyire még sohasem bizonyosodott be „a tudás hatalom”, mint EINSTEIN egyszerű képletével $E=mc^2$.

Holott Einstein egyáltalán nem óhajtott ebben a világban hatni, amint lehetett, mindig visszahúzódott. „Egyike a legerősebb motívumoknak, amelyek a művészethez és a tudományhoz vezettek” mondta EINSTEIN, miközben Planckra és magára gondolt, "szökés a mindennapi élet fájó, vígasztalan pusztaságából, a mindig változó személyes óhajok kötelmeiből."

Az "elefántcsonttoronyban", ahogy EINSTEIN mondta, a tudomány csendes templomában, ártatlanul, l'art pour l'art módon megalkotott fizika, egy pár évtizeddel később, mégis mélyen beleavatkozott az emberek életébe. Joggal beszéltek egy új korszakról. 1945. július 16-án, amikor az első kísérleti atombombát a Nevada-sivatagban fölrobbantották, az amerikai hadügyminisztérium hivatalos jelentése szerint "az emberiség egy új korszakba lépett, az atomkorszakba." Mint ahogy a bibliai paradicsomi kiűzetés után az ember a bűnnélküliség állapotába nem találhat vissza, úgy most - az atombomba után - a korábbi állapotba visszatérni lehetetlen. 1905-ben semmi sem hatott ezoterikusabban, mint a tantétel, hogy az elektromágneses sugárzás a „tehetetlenség” tulajdonságával rendelkezik. Ha a fizikusok egyáltalán ezen elgondolkodtak, ezt a kijelentést csak némely mesteri gondolkísérlet kiindulásának tartották. Mikor EINSTEIN - mint előtte Planck - az elektromágneses sugárzás viselkedését légüres térben vizsgálta, ebben az üresnek gondolt térben képzelt erőket engedett hatni és képzelt gyorsulásokat idézett elő. Az ehhez fontos nagyság, a tömeg m , tényleg kiszámítható lett az $E = mc^2$ képlet alapján.

37

Am akkoriban úgy gondolták, az ilyen típusú megfontolások a "valóságra" nincsenek befolyással. Ahogy egy trópusi lakos azzal a ténnyel, hogy a víz jéggé fagy nulla Celsius fokon, úgy a XX. század elejéig a kutatók nem gyűjthettek tapasztalatokat az $E = mc^2$ képlettel. Ez a kifejezés, ahogy ma értelmezzük, azt mutatja, hogy az energia tömeggé alakulhat át (és a tömeg energiává). Számos kémikus, már a XIX. században fölvetette a kérdést, hogy - a LAVOISIER-féle tömegmegmaradási törvénnyel ellentétben - a kémiai reakcióknál súlyváltozások lehetségesek-e? 1872-ben LOTHAR MEYER lehetségesnek találta, hogy egy kémiai reakciónál az atomok átrendeződésével bizonyos számú (ponderábilis) fény- vagy éter-részecske kiváljon ill. újra lekötdődjön. Ezzel az atomsúly állandóságának fontos kérdése szoros összefüggésben állt.

HANS LANDOLT fizikai kémikus 1890-től, közel húsz évig, ennek a kérdésnek a kísérleti vizsgálatával foglalkozott. Ezekhez a kísérletekhez n alakú edényeket használt, a két edényszárba a vegyítendő oldatokat töltötte, leforrasztotta, majd a legnagyobb pontossággal lemérte őket. Az edények forgatásával az oldatokat reagáltatta és utána ismét megmérte az edényeket: "Az egész munka végeredménye," állapította meg LANDOLT 1909-ben, "hogy a testek összsúlyának változását a kémiai reakciók folyamán nem

lehetett megállapítani ... A tömegmegmaradás törvényének vizsgálata ezzel befejezettek tekinthető.”

Az eredmény tehát a régi meggyőződés megerősítése volt. EINSTEIN azonban tudta, - képlete értelmében - hogy a tömeg nem volt állandó, csupán a tömegváltozások a mérés határ alatt maradtak. Hol lehettek olyan jelenségek, ahol a tömegváltozások megfigyelhetők voltak? Az EINSTEIN-képlet kifejezi, hogy egy rendszer energiaváltozásával tömegváltozások is föllépnek. De hogy milyen feltételeket mellett lesz az energiaátalakulás olyan nagy, hogy a tömegváltozás mérhető lesz, erről a képlet semmit sem mond.

38

Einstein híres munkája az Annalen der Physik 18. Kötetében (1906), 639-641, ahol először mutatja be a tömeg és energia ekvivalenciáját.

38

Einstein publikációjának egyik oldala 1907-ből, amelyben először jelenik meg az $E=mc^2$ képlet.

39

Két évvel korábban Pierre Curie megmérte a hőmennyiséget, amit egy gramm rádium ad le óránként és föltűnően magas értéket kapott. "Nem kizárt," írta EINSTEIN reményteljesen, "hogy olyan testeknél, melyeknek energiataralma nagymértékben változik (például rádium-sók), az elmélet vizsgálata sikeres lesz." EINSTEIN tehát már 1905-ben olyan folyamatokra irányította a figyelmet, amelyeknél az energiaátalakulás különösen magas értékeket vesz föl. Akkoriban természetesen neki csak az volt a fontos, hogy kísérletileg igazolást nyerjen a képlet.

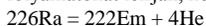
1907-ben ezt írta Einstein: "Hogy a módszer sikerrel alkalmazható-e, az elsősorban attól függ, hogy van-e olyan radioaktív reakció, amelyre $(M-\text{összeg}) / M$ nem túl kicsi l-hez képest." Az atommag stabilitásának mértékére ma ez az érték - a relatív tömeghiány - fontos szerepet játszik az atomfizikában, de a műszaki alkalmazásoknál is, mint az atomreaktor és az atombomba.

A kísérleti bizonyíték azonban még egy jó ideig váratott magára. Eddig a radioaktív kutatás csupán néhány úttörő kezében volt és ez a terület sem a kémiába, sem a fizikába nem volt igazán beilleszthető. "A Thomson-labort jól megnéztem," számolt be WILHELM WIEN fizika-ordinárius 1904-ben, Cambridge-ből hazatérve: "Ott igen tevékenyek, különösen a radioaktivitás új területein és az volt a benyomásom, hogy mi itt Németországban ezen a területen kissé le vagyunk maradva. Azon vagyok, hogy ezzel a témával is többet törődjünk." És valóban, ezután a radioaktív kutatás Németországban föllandult. Ez nem tudatos irányításnak volt köszönhető, hanem a tudomány önmagát kibontakoztató törvényszerűségének.

1902-ben THEODOR ZINCKE-nél Marburgban egy fiatal kémikus, Otto Hahn doktorált, mégpedig, ahogy az egy fiatal vegyészhez illik, szerves kémiából. A német vegyipar vezető szerepet játszott a világgpiacon: ezt joggal a kutatás csúcsteljesítményére vezették vissza. Így az ipar szoros kapcsolatot tartott fent az egyetemi intézetekkel. Ha egy vegyészre volt szükség, szóltak egy baráti ordináriusnak. Zincke okkal dicsérte az ő szorgalmas és szimpatikus asszisztensét. A Kalle & Co. Kémiai Művek igazgatójának Biebrich-ben Wiesbaden-nél szintén tetszett a fiatal ember - és így úgy tűnt, minden megy a megszokott, jó úton. A kiképzéshez nem hiányzott semmi, csak a külföldi tapasztalat. "Zincke professzor úr azt tanácsolta nekem," számolt be HAHN, "menjek először hat hónapra Londonba, ahol talán a nemesgázok híres felfedezőjénél, SIR WILLIAM RAMSAY-nél kaphatok munkát. Zincke megkérdezte Ramsay-t, fölvenné-e egyik tanítványát egy időre az University College-re és Ramsay igent mondott. Így 1904 őszén, két éves asszisztensi munka után Londonba utaztam." William Ramsay azonban a fiatal vegyésznek a radioaktivitásról adott témát és ez a lenyűgöző természeti jelenség HAHNt többé nem hagyta nyugton.

39

A radioaktivitás olyan tulajdonság, amivel csak néhány nagyon nehéz atom, például az urán, a tórium és a rádium rendelkezett. Ezek az atomok sugárzást bocsátanak ki és e közben a szomszédos elemekké alakulnak át. Így a legjobban kivizsgált rádium ún. alfa-sugárzó, vagyis hélium atommagokat vet ki magából és közben rádium-emanációba ("radon"-nemesgázba) megy át. Hogy ezeket a folyamatokat leírják, később erre külön írásmódot vezettek be:



A bal oldalon a kiinduló atommag, jobbra írjuk a keletkező termékeket. Az írásmód tehát a kémiai reakcióegyenletek leképezése.

A feladat, amely Otto Hahn és William Ramsay előtt állt: egy, kb. 100 gramm báriumklorid-mintából kinyerni a rádiumot. A bárium és a rádium hasonló elemek, mindkettő az alkáli földfémek csoportjához tartozik. Ha a meglévő fizikai és kémiai különbségeket a legjobban kihasználják, sikerül a szétválasztás. A rádium nehezebben oldódik, mint a bárium (kiseb az "oldhatósági szorzata"), kikristályosításakor a rádium (pl. mint szulfát) erőteljesebben csapódik ki, természetesen mindig a báriummal együtt. Ha azonban a folyamatot megszákítják és ismét föloldják a sókat, sokszori ismétlés után, ún. "frakcionális kristályosítással" jelentős rádiumdúsítás érhető el.

Ezt, a Marie Curie által a rádium első előállítására már alkalmazott eljárást vetette be most Otto Hahn: "Nagyon hamar kiderült," mondta. "hogy a rádiumnak és a báriumnak tartott készítmény egy másik radioaktív anyagot is kell, hogy tartalmazzon." Ennek az volt a tulajdonsága, hogy a rövid életű "tórium-emanációba megy át" (ma így mondjuk: a 220-as radon izotópba). Otto Hahn helytállóan állapította meg, hogy tórium átalakulási termékről lehet szó és az új testet "radiotóriumnak" nevezte el.

Ez egy kezdőnek csodálatos siker volt. "Egy új elem" fölfedezéséről beszéltek. Ma ezt másként fejezzük ki: Otto Hahn a tórium egy új izotópját fedezte föl, a 228-as tömegszámút. William Ramsay óriási lelkesedéssel írt (kissé bizonytalan németiséggel) Emil Fischernek, a nagy és befolyásos berlini vegyésznek: "Dr. Hahn merészsége, ügyessége és a kitarása nagyon meglepett... Hahn Münchenben és Zincke-nél, Marburgban is tanult. Habilitálni szeretne és jó lenne, ha ezt Önnél tehetné. Lehetséges volna, hogy az Ön laboratóriumában dolgozna pár évig? Nagyon kedves fickó, szerény, megbízható és igen tehetséges, nagyon megkedveltem. Német, továbbra is az akar maradni és járatos az összes radioaktív vizsgálati módszerben... Tudom, hogy Ön laboratóriumát olyan sokoldalúvá akarja tenni, amennyire csak lehetséges; talán neki egy zugot?"

40

Ahogy Hahn "Doktorvater"-ját, témavezetőjét, Theodore Zincke-t Marburgban 1901-ben, így most William Ramsay-t is lenyűgözte a fiatal tudós tehetsége. Holott Hahn érettségi bizonyítványa közepes-elégséges volt. Tanárai félreismerték? A tapasztalat azt mutatja, hogy az érettségi bizonyítványok jól tükrözik a szellemi képességeket. Otto Hahn osztályzatai (többségében csak "elégséges-kielégítő") megalapozottak voltak. Öreg korában feleségéhez írt magánlevelei mutatják, hogy egyes barátaihoz, kollégáihoz (pl. Max von Laue-hoz) való szellemi távolságának nagyon is tudatában volt. "Hogyan is tudnék LEIBNIZhez, NEWTONhoz, a természetfilozófiához vagy hasonlókhöz hozzászólni? A többiek mindezekben járatosak. Ők adott esetben még latin eredeti

szövegeket is tudnak olvasni." Másrészt Otto Hahn olyan képességekkel rendelkezett, amelyeket pusztán intellektuális mércével nem lehetett értékelni. Ezeket talán a "tisztaság és tisztesség" fogalmaival lehet körülírni.

Itt a ténylegesen bizonyított és a nyilvánvalónak vélt pontos megkülönböztetéséről van szó. Ez a minőség az értelemmel kapcsolatos, de még inkább a jellemmel. Mennyire könnyű önmagunkat becsapni, ha egy bizonyos eredményt várunk!

40

Ennek a kísérésnek Otto Hahn a kezdetektől fogva ellenállt. Az ő karakterében ennek nem volt helye. Íme egy történet, amely jól illusztrálja ezt. Még Londonban történt, a radiotórium felfedezése után: "Tórpreparátumaim aktív csapadékának elválasztásához és méréséhez alkalmanként kénhidrogén-kicsapatást végeztem. Föltűnt, hogy a reakció megismétlésekor egy idő után ismételtlen egy vékonyka csapadékra tegek kapok ... Mikor Ramsay-nak ezt elmondtam, úgy vélte: 'that's a new stoff' és javasolta, küldjek a Royal Society-nek egy rövid közleményt." Hahn nem tette, nem volt biztos a dolgában. Egy idő után kiderült, hogy a szó szoros értelmében egy "Dreckeffekt-ről" volt szó. A "csapadék" por és rozsdá volt, amely a vasfedőről hullott alá. Mielőtt Hahn, Ramsay tanácsára Emil Fischer-hez ment Berlinbe, még egy háromnegyed évig Rutherford-nál dolgozott Montreal-ban. Ernest Rutherford, még inkább, mint Madame Curie, úttörő volt ezen az új területen. Nála tanulta meg Hahn az összes fizikai módszert. 1906 őszén a berlini egyetem Kémiai Intézetében saját kis laboratóriumot kapott. Ez a földszinten volt, ahol az intézet asztalosműhelye is, ezért "fa-műhelynek" hívták. A Kalle-cég meghívását Wiesbaden-Biebrichbe nem fogadta el. A tudomány javára döntött.

40

Montreal, 1906: Ernest Rutherford (alul jobbról) munkatársaival; mögötte hátul, balról Otto Hahn.

41

Ugyanebben az évben kezdett el naplót vezetni. Negyven éven át följegyezte a nap főbb eseményeit. Ez felbecsülhetetlen segítséget jelentett munkájában és most ugyanez a tudománytörténésznek. Így napra pontosan tudjuk: 1907. november 28-án találkozott először Otto Hahn és Lise Meitner. Ezen a november 28-i napon kezdődött több mint 30 év gyümölcsöző együttműködése, amelynek csak a politika körülmények vetettek véget. Volt ugyan köztük néha összездördülés, de alapjában véve végig barátok voltak.

Nem volt könnyű Lise Meitner-nek munkához jutnia. Otto Hahn is csak "vendég" volt a Kémiai Intézetben. A titkos tanácsos Emil Fischer nem sokat tartott a női egyetemi hallgatókról, még kevésbé a tudományba való belépésükről. De mivel Emil Fischer jószívú ember volt és Max Planck személyesen is közben járt, így kivételt tettek. Dr. MEITNER kisasszony kapott egy helyet a "fa-műhelyben", de nem volt szabad, - isten tudja, miért - a hallgatók felső kísérleti termeibe lépnie. Talán a titkos tanácsos attól tartott, hogy Lise Meitner megzavarja tanítványait? Nem nézett ki rosszul. De az első nők a tudományban csak kiemelkedő szakudással kaphattak helyet.

"Az intézetben kívüli találkozásról szó sem lehetett," mesélte Otto Hahn. "Lise Meitnernek szigorú neveltetésben volt része, nagyon visszafogott volt, szinte ijedős. Míg kollégámmal, FRANZ FISCHERrel naponta együtt ebédeltünk, továbbá szombaton és később szerdánként is kávéházba mentünk, Lise Meitner-rel a munkahelyen kívül sehol sem ültünk együtt. Sétálni sem mentünk együtt sohasem. Eltekintve a fizikai kollokviumokat, csupán a "fa-műhelyben" találkoztunk egymással." Amikor élete végén erről beszámolt, nem jutott eszébe, hogy Lise Meitner-rel Max Planck zenei estéin is találkozott. Ám ezeken az estéken olyan sok fiatal fizikus és fiatal hölgy volt jelen, hogy alig akadt alkalom kolléganőjével pár szónál többet váltani. "A 'fa-műhelyben' általában rövidebb 8 előttag dolgoztunk," számolt be Hahn, "hogy még gyorsan felvágottat és sajtot vehessünk, mert 8 órákor bezártak a boltok. Soha sem ettünk együtt. Lise Meitner hazament és én is hazamentem, holott szívbéli barátok voltunk."

Később Lise Meitner is mesélt ezekről a zavartalan évekről a "fa-műhelyben": "Ha jól ment a munka, együtt énekelünk, két szólamban, főleg Brahms-dalokat, e közben én többnyire csak dúdoltam, míg HAHNnak nagyon jó hangja volt. A közeli Fizikai Intézet fiatal kollégáival emberileg és tudományosan is nagyon jó kapcsolatot tartottunk fenn.

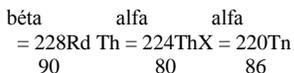
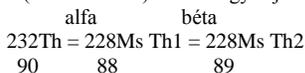
41

Lise Meitner levelezőlapja Otto Hahn-nak, 1957. szeptember 28-án. Emlékezés az együttműködésre, amely ötven évvel ezelőtt kezdődött. Mint "előkelő leányhoz" illet, kollégájának és barátjának egy Goethe-verset küldött.

41

Gyakran jöttek meglátogatni és megtörtént, hogy a fa-műhely ablakán másztak be, a szokásos út helyett. Röviden, fiatalok voltunk, elégedettek és gondtalanok, talán politikailag túl gondtalanok is."

Mindenesetre szorgalmasak voltak. Otto Hahn lényegében tisztázta a tórium bomlási sorozatot. Ahogy már régóta gyanította: A tórium (232-es izotóp) és a radiotórium (228-as izotóp) között közbenső termékek állnak: mezotórium 1 (rádium 228) és mezotórium 2 (aktínium 228). Ma ezt így írjuk:



(A bomlási sorozat utolsóinak fölirt rövidéletű tóriumemanációjától tovább megy a 208-as ólomig). A tórium és a radiotórium radioaktív tulajdonságaiban jelentősen eltérnek. A "tulajdonképpen" tórium nagyon hosszú életű (így HAHN kezdetben sugárzásnélkülinek tartotta), míg a radiotórium felezési ideje két év.

Ennek ellenére Hahn-nak nem sikerült, a két lényegesen különböző "elemet" elválasztani egymástól. Ugyanez történt vele a rádium és mezotórium 1 esetében is. Úgy gondolta: "Olyan szoros a kémiai hasonlóság, mint a ritka földfémeknél, amelyek izolálása csak sorozatos frakcionális kristályosítással, különleges feltételeknél lehetséges."

42

Az egyik Otto Hahn és Lise Meitner sok közös publikációjából: Physikalische Zeitschrift, 18. Kötet, 1917, amelyben a 91-es számú elem felfedezését tették közzé, amelyet "protaktíniumnak" neveztek el. Jobb oldalon: A Kaiser Wilhelm Intézet könyvtára. Láthatóak: Ernst Otto Beckmann és Richard Willstätter igazgatók (elöl), a kis "radioaktív osztály" vezetője Otto Hahn munkatársnőjével, Lise

Meitner-rel (hátral jobbról).

43

A valóságban itt nem különböző "elemekről" volt szó, hanem egy elem két különböző izotópjáról. Csak 1912-ben vezette be Niels Bohr az "elektron szerinti azonosság" fogalmát. Ezt a gondolatot egy évre rá Frederick Soddy publikálta, aki az izotóp szót is megalkotta.

Ma ezeket a viszonyokat egyszerűen így fejezzük ki: a protonok száma az atommagban (és egyben az elektronok száma a neutrális atom elektronhéjában) határozza meg a kémiai tulajdonságokat. Ami eltérhet, az a neutronok száma az atommagban. Így tehát a Hahn által felfedezett testek (radiótór, mezotórium 1 és mezotórium 2) nem "elemek" a mai értelemben, "csupán" izotópjai már ismert elemeknek. 1917-ben aztán Lise Meitner-rel közösen tényleg sikerült egy valódi elemet felfedezni: a 91-es számút, amit protaktíniumnak neveztek el.

Lise Meitner az I. világháború alatt a béta-sugárzás tulajdonságaival foglalkozott. A radioaktív atomok között két fajta van: az első alfa-sugarakat (hélium-atommagokat), a másik béta-sugarakat (elektronokat) bocsát ki. A béta-sugarak tulajdonságait sokkal nehezebb volt kivizsgálni, évtizedekbe telt, míg ezt Lise Meitner más munkacsoportokkal tisztázta.

44

A Kaiser Wilhelm Kémiai Intézete Berlin-Dahlem-ben. Otto Hahn itt dolgozott az 1912-es főlavatástól egészen az 1944-es lebombázásáig. Lise Meitner-nek 1938-ban el kellett hagynia az Intézetet és emigrációba kényszerült.

VÉGE VI

KAPITEL VII

Die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft
Beginn der "Big Science"

45

Ein entscheidendes Ereignis im Leben von OTTO HAHN und LISE MEITNER war die Gründung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft.

Bei der großen Jahrhundertfeier der Universität Berlin am 11. Oktober 1910 hatte KAISER WILHELM I. den Plan bekanntgegeben, „selbständige Forschungsinstitute als integrierende Teile des Wissenschaftlichen Gesamtorganismus“ zu schaffen. Die Notwendigkeit, an den Instituten immer speziellere Forschung zu treiben war in Widerspruch geraten zu den Erfordernissen der akademischen Lehre, wo es darauf ankommt, das Gesamtgebiet übersichtlich darzustellen.

Geistige Grundlage der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft wurde die im Jahr zuvor von ADOLF von HARNACK ausgearbeitete Denkschrift. Sein Hauptbeispiel war gerade die radioaktive Forschung: „Ganze Disziplinen gibt es heute, die in den Rahmen der Hochschule überhaupt nicht mehr hineinpassen, teils weil sie so große maschinelle und instrumentelle Einrichtungen verlangen, daß kein Universitätsinstitut sie sich leisten kann, teils weil sie sich mit Problemen beschäftigen, die für die Studierenden viel zu hoch sind und nur jungen Gelehrten vortragen werden können. Dies gilt zum Beispiel für die Lehre von den Elementen und den Atomgewichten, wie sie sich gegenwärtig ausgebildet hat. Sie ist eine Wissenschaft für sich: jeder Fortschritt auf diesem Gebiete ist von der größten Tragweite für das Gesamtgebiet der Chemie; aber im Rahmen der Hochschule kann diese Disziplin nicht mehr untergebracht werden, sie verlangt eigene Laboratorien.“

Bei der Abfassung der Denkschrift wurde HARNACK von dem Mediziner AUGUST PAUL VON WASSERMANN und dem Chemiker EUGEN FISCHER beraten. So gehen die Ausführungen über die Radioaktivität mit großer Wahrscheinlichkeit auf FISCHER zurück. Als nach der offiziellen Gründung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft am 10. Januar 1911 sehr rasch feststand, daß als erstes Institut das Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie entstehen sollte, fragte EMIL FISCHER seinen Radiochemiker, ob er eine Stelle an dem neuen Institut haben wolle. Direktor des Instituts und zugleich Leiter der Abteilung für anorganische und physikalische Chemie wurde ERNST BECKMANN, zweiter Direktor und Leiter der Abteilung für organische Chemie RICHARD WILLSTÄTTER. OTTO HAHN erhielt eine eigene kleine Abteilung und eine Berufung auf (zunächst) fünf Jahre. Wenig später kam auch LISE MEITNER an das neue Institut.

Kurz zuvor hatte OTTO HAHN ein Fräulein EDITH JUNGHANS kennengelernt. „Am 5. Oktober 1912 zeigte ich Fräulein JUNGHANS das gerade fertiggestellte Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie und auf dem anschließenden Spaziergang in den nahegelegenen Grunewald verlobten wir uns.“

46

Eröffnung der ersten Kaiser-Wilhelm-Institute 1912:

Wilhelm II., Emil Fischer und Adolf von Harnack (von links nach rechts).

46

Am 12. Oktober war feierliche Einweihung des neuen Instituts in Anwesenheit KAISER WILHELM I. „Dem Kaiser sollte etwas gezeigt werden“, erzählte später OTTO HAHN, „und ich wurde gebeten, ihm einige schöne radioaktive Präparate zu demonstrieren. Dies geschah mit einem Mesothorpräparat von etwa einem Drittel Gramm Radiumäquivalent, sehr nett auf einem Samtpolster in einer kleinen Schachtel montiert und einem emanierenden Radiothorpräparat dessen Emanation sehr hübsch über einem Leuchtschirm hin- und herwehte. Vorher allerdings hatte es noch eine unerwartete Schwierigkeit gegeben. Am Tage vor der Eröffnungsfeier des Instituts kam ein Flügeladjutant des Kaisers zu einer Generalprobe in das Institut. Als ich den hohen Offizier in das verdunkelte Zimmer führen wollte um ihm die radioaktiven Präparate zu zeigen, erklärte der Flügeladjutant: „Ausgeschlossen, wir können Majestät nicht in ein völlig dunkles Zimmer schicken. Es gab nun längere Diskussionen mit dem Adjutanten und dem um Hilfe angerufenen EMIL FISCHER. Das Ergebnis war ein kleines rotes Lämpchen als Kompromiß. Als dann am nächsten Tag der Kaiser kam, hatte er nicht die geringste Hemmung, auch in den dunklen Raum zu gehen, und alles wickelte sich programmgemäß ab. LISE MEITNER stand zunächst bescheiden im Hintergrund, aber sie konnte nicht verhindern, daß auch sie Seiner Majestät vorgestellt wurde, der dann leutselig ein paar Worte sagte.“

35 Jahre später war OTTO HAHN selbst Präsident der Gesellschaft. Er setzte sich dafür ein, den Namen des Kaisers als Bezeichnung für die Gesellschaft zu erhalten, während LISE MEITNER durch ihre späteren Erlebnisse im Berlin der dreißiger Jahre und im Ausland erkannt hatte, daß die historische Kontinuität in Deutschland nicht zu pietätvoll gepflegt werden sollte.

Für den Kaiser waren Wissenschaft, Heer und Marine glänzendes Spielzeug. Kriegerische Reden und Heldenposen gehörten dazu; von der eigengesetzlichen Dynamik eines solchen Spieles ahnte er nichts. Ohne es zu wollen, hatte er Schuld am Ausbruch des Krieges. „All seine unberechenbaren und brüskten Handlungen während der letzten Jahre sind das Werk pangermanistischer Drahtzieher, die ihn verführten, ohne daß er sich dessen bewußt wurde.“ Dies war die Meinung EINSTEINS.

46

Laue als Reserveoffizier im Jahre 1904. Später sagte Einstein über seinen Freund, daß er sich „schrittweise von den Traditionen der Herde losgerissen“ habe „unter der Wirkung eines starken Rechtsgefühls.“ Einstein meinte damit Laues Entwicklung vom Offizier und loyalen Staatsdiener zum Kämpfer gegen die Tyrannei des Dritten Reiches.

47

Schon in den ersten Kriegstagen 1914 wurde OTTO HAHN eingezogen. Mitte Januar 1915 wurde er zu FRITZ HABER, dem Leiter des Kaiser-Wilhelm-Instituts für physikalische Chemie, beordert. FRITZ HABER hatte 1908 das Verfahren der Hochdruck-Ammoniak-Synthese erfunden, dem jetzt im Kriege eine entscheidende Bedeutung zufiel. Er war Jude und ein glühender deutscher Patriot.

„HABER erklärte mir“, erzählte später OTTO HAHN, „daß die erstarren Fronten im Westen nur durch neue Waffen in Bewegung zu bringen seien, wobei man in erster Linie an aggressive und giftige Gase, vor allem Chlorgas. denke, das aus den vordersten Stellungen auf den Gegner abgeblasen werden müsse. Auf meinen Einwand, daß diese Art von Kriegsführung gegen die Haager Konvention verstoße, meinte er, die Franzosen hätten wenn auch in unzureichender Form, nämlich mit gasgefüllter Gewehrmunition - den Anfang hierzu gemacht. Auch seien unzählige Menschen zu retten, wenn der Krieg auf diese Weise schneller beendet werden könne.“

Im Pionierregiment 36 trafen sich die Berliner Kollegen wieder: JAMES

FRANCK, GUSTAV HERTZ, WILHELM WESTFAHL und ERWIN MADELUNG.

Noch Ein Jahr zuvor hatten sie im Hause PLANCKs Chorwerke von Haydn und Brahms aufgeführt und im Kolloquium um die neue Physik gerungen. Jetzt lernten sie, mit Gas Menschen umzubringen.

OTTO HAHN wurde an allen Fronten eingesetzt. In Polen leitete er einmal einen Gasangriff mit einer Mischung aus Chlor und Phosgen.

Beim anschließenden Vormarsch traf er auf einige gasvergiftete Russen. „Ich war damals tief beschämt und innerlich sehr erregt. Erst haben wir die russischen Soldaten mit unserem Gas angegriffen, und als

47

wir dann die armen Kerle liegen und langsam sterben sahen, haben wir ihnen mit unseren Selbstrettern das Atmen erleichtert. Da wurde uns die ganze Unsinnigkeit des Krieges bewußt. Erst versucht man, den Unbekannten im feindlichen Graben auszuschalten, aber wenn man ihm Auge in Auge gegenübersteht, kann man den Anblick nicht ertragen und hilft ihm wieder. Doch retten konnten wir die armen Menschen nicht mehr.“

Wie viele andere meldete sich auch MAX VON LAUE. freiwillig beim Kriegsausbruch: Seiner Meinung nach geschah Deutschland Unrecht. Er lehnte sogar einen Ruf in die Schweiz ab, um das Schicksal seines Volkes zu teilen. Da aber LAUE wegen eines Nervenleidens 1911 seinen Abschied als Reserveoffizier genommen hatte, wurde er jetzt von der Musterungskommission abgewiesen.

Im Juli 1915 rückte LISE MEITNER ins Feld. Durch ihre Arbeit war sie Spezialistin auf dem Gebiet der Strahlenphysik geworden und diente nun ihrem Vaterland Österreich in Frontspitälern als Röntgenologin.

Wie in der Wissenschaft war EINSTEIN auch im politischen Urteil seinen Kollegen um Jahre voraus. Für ihn war vom ersten Tage an der Krieg ein zu verachtendes Unternehmen. „Die internationale Katastrophe lastet schwer auf mir internationalem Menschen“. sagte er zu PAUL EHRENFEST. „Man begreift schwer beim Erleben dieser großen Zeit, daß man dieser verrückten, verkommenen Spezies angehört, die sich Willensfreiheit zuschreibt. Wenn es doch irgendwo eine Insel für die Wohlwollenden und Besonnenen gäbe. Da wollte ich auch glühender Patriot sein.“

Aus der I. Auflage:

Über den Kriegsdienst hat Professor Walther Gerlach, ein Freund, der Hahn's Wesen wohl am ehrlichsten zu schildern weiß, gesagt: „Hahn wurde - wie die Freunde James Franck, Gustav Hertz und andere - auf Veranlassung von Fritz Haber mit Arbeiten für den Gaskrieg beauftragt. Dieser brachte ihn an vordersten Stellungen aller Fronten, die Entwicklung und Erprobung neuer Kampf- und Schutzstoffe mehrfach in Lebensgefahr...Wir haben in späteren Jahren öfter über diese Kriegsarbeiten gesprochen: eigentlich war es doch fürchterlich, was wir da machten, aber es war damals so, mehr sagte Hahn nicht, so unreflektiert, wie er es in seiner Selbstbiographie darstellt, hier wie an anderen Stellen früher Gelebtes und Erlebtes nicht mit später Gedachten verschleiern. Diese, auch sich selbst nie schonende Ehrlichkeit ist wohl der tiefste Grund für Vertrauen, Achtung und Liebe, die ihm entgegengebracht wurden.“

47

Otto Hahn und seine Kollegen als Offiziere im Ersten Weltkrieg.
Von links nach rechts; Hahn, Kurtz, Madelung, Westphal, Hertz.

48

Eigenhändig geschriebene autobiographische Skizze Einsteins (1916/17).

VII. FEJEZET

A Kaiser-Wilhelm-Társaság

A "Big Science" kezdete

45

OTTO HAHN és LISE MEITNER élete döntő eseménye a Kaiser Wilhelm Társaság alapítása volt. 1910. október 11-i nagy évszázados ünnepségén I. Wilhelm császár ismertette a tervet: "önálló kutatóintézetek, mint a tudományos össz-szervezet integráló részeinek létesítése: Az akadémiai oktatás ellentétbe került az intézetek egyre szakosodó kutatás szükségességével így fontossá vált az ösztérület átlátható bemutatása.

A Kaiser Wilhelm Társaság szellemi alapját az egy évvel korábban ADOLF VON HARNACK által kidolgozott memorandum képezte. Az ő főpéldája épp egy radioaktív kutatás volt: "Ma már egész sor olyan tudományág valamely gépi és műszeres felszerelést igényelnek, hogy egy egyetem sem engedheti meg magának, másrészt olyan kérdésekkel foglalkoznak, amelyek a hallgatók számára

túl magasak és csak fiatal oktatók adhatják elő. Ez pl. Az elemek és atomsúlyok tanára érvényes, amely mostanra alakult ki. Ez egy tudomány önmagában, haladása az egész kémiára jelentős hatással bír, ám a felső oktatás keretébe nem lehet elhelyezni, saját laboratóriumokat igényel. Ezen memorandum megfogalmazásánál ADOLF von HARNACK tanácsadói AUGUST PAUL VON WASSERMANN medikus és EMIL FISCHER kémikus voltak. Így a radioaktivitás leírása valószínűleg FISCHERTől származik. Amikor a Kaiser Wilhelm Társaság alapításánál 1911. január 10-én eldőlt, hogy az első intézetnek a Kaiser Wilhelm Kémiai Intézetnek kell lennie, FISCHER megkérdezte radiokémikusát, akar-e egy állást az új intézetben.

Az intézet igazgatója és egyben a szervetlen kémiai és fizikai kémiai osztályának vezetője ERNST BECKMANN lett, második igazgató és a szerves kémiai osztály vezetője pedig RICHARD WILLSTÄTTER. OTTO HAHN egy kis részleget kapott, egyelőre öt év megbízással. Kevéssel után LISE MEITNER is az intézetbe került. Röviddel előtte OTTO HAHN megismerkedett EDITH JUNGHANS kisasszonnyal. "1912. október 5-én JUNGHANS kisasszonynak megmutattam az éppen elkészült Kaiser Wilhelm Kémiai Intézet épületét, majd a közeli Grunewaldban sétálva eljegyveztük egymást."

46

Az első Kaiser-Wilhelm-Institut (intézet) megnyitása 1912-ben.
Balról jobbra: Wilhelm II., Emil Fischer, Adolf von Harnack.

46

Az új intézetet 1912. október 12-én nyitották meg ünnepélyesen Wilhelm II. császár jelenlétében. A császárnak kellett valamit mutatni, mesélte később OTTO HAHN, „És engem kértek meg, mutassak néhány radioaktív preparátumot. Ez egy mesothor-preparátummal történt (1/3 rádium-ekvivalens), amint egy bársony párnáskára helyeztünk el egy dobozkában, továbbá egy sugárzó radiothor-preparátummal, melynek emanációja igen csinosan egy képernyőn ide-oda imbolygott. Előtte azonban egy váratlan nehézség merült föl. A megnyitó ceremónia előnapján egy fiatal szárnysegéd jött, a főpróbát megtekinteni. Amikor én őt az elsötétített szobába akartam vezetni, hogy a preparátumokat megmutassam, a szárnysegéd fölvilágosított: Mi nem küldhetjük Öfenségét egy teljesen elsötétített helyiségbe. Hosszabb vita következett, mígnem odajött EMIL FISCHER segíteni. Az eredmény egy kis piros lámpácska volt, mint kompromisszum. Amikor aztán a császár megérkezett, a legcsekélyebb gátlása sem volt a sötét szobába bemenni és minden a program szerint futott le. LISE MEITNER eleinte szerényen meghúzódott a háttérben, de nem akadályozhatta meg, hogy őt is bemutassák Öfenségének, aki aztán neki is mondott pár nyájas szót. (Lásd: Lukanga Mukara, RS).

Néhány évvel később maga OTTO HAHN lett a társaság elnöke. Az mellett állt ki, hogy az intézet később is megtartsa a császár nevét, míg LISE MEITNER a későbbi, harmincas évek berlini és külföldi tapasztalatai után belátta, hogy Németország történelmi folyamatosságát nem kéne ennyi kegyelettel ápolni.

A császár szemében a tudomány, a had, a tengerészet csupán csillogó játékok voltak. Háborús szónoklatok, hősi pózok tartoztak ehhez, egy ilyen játékszer öntörvényű dinamikájáról semmit sem sejtett. Akaratlanul is hozzájárult a háború kitöréséhez. Minden kiszámíthatatlansága, büszke lépései a pángermanista bábmozgatók műve volt, akik utolsó éveiben megszedítették őt. Ez volt EINSTEIN véleménye.

47

Már a háború első napjaiban 1914-ben OTTO HAHNt behívták. 1915 januárjában FRITZ HABER, a Kaiser Wilhelm Fizikai-kémia Intézetének vezetője magához rendelte OTTO HAHNt. A kémikus HABER 1908-ban Nobel-díjat kapott a magasnyomású ammónia szintéziséért, ezért a háborúban kiemelt fontosságú személy lett, zsidógyűlölő és izzó német hazafi. „HABER megmagyarázta nekem” - mesélte később OTTO HAHN, hogy a nyugati frontokat csakis új fegyverekkel lehet mozgásra bírni. Ő elsősorban agresszív és mérgező gázokra gondolt, klórra pl., amit az első vonalából kellett az ellenségre fújni. Mikor közbe vetettem, hogy ezt tiltja a hágai konvenció, azt válaszolta, ilyen a franciáknak is van, ha kezdetleges gázzal töltött lőszer formájában is, ezekkel a gázokkal számtalan ember életét menthetjük meg, mert gyorsabban befejeznék a háborút.

A 36. pionír hadtestben találkoztak ismét a berlini kollégák: JAMES FRANCK, GUSTAV HERTZ, WILHELM WESTFAHL és ERWIN MADELUNG. Egy évvel korábban még Planck házában Haydn- és Brahms-kórusokat adtak elő, és kollokviumokat vezettek, most meg azt tanulták, hogyan öljenek meg embereket mérges gázzal. OTTO HAHNt minden fronton bevetették. Lengyelországban egy gáztámadást vezetett klór és foszgén keverékkel. Az utána következő bevonuláskor találkozott néhány mérgezett áldozattal. „Nagyon szégyelltem magam és lelkileg teljesen fölbolydultam, amiért ezeket az orosz katonákat gázzal támadtuk meg, és miután ezeket a szerencsétleneket ott láttuk feküdni és lassan meghalni, a mi első segély eszközeinkkel könnyítettünk a légcsükön. Ekkor tudatosult bennünk a háború értelmetlensége. Először megpróbáljuk az idegeneket az ellenséges lövészárkokban kiiktatni, azután, mikor szemtől-szembe kerülve, nem bírjuk a látványt elviselni, segítünk nekik. Ám a szegény párákat már nem tudtuk megmenteni.”

Mint sokan mások, MAX VON LAUE is önkéntesnek jelentkezett a háború kitörésekor. Szerinte Németországgal igazságtalanság történt. Még egy svájci meghívást is lemondott, hogy saját népe sorsában osztozzon. De mivel 1911-ben idegbántalmi miatt tartaléktiszti státuszától fölmentették, most a sorozó bizottság elutasította. 1915 júliusában LISE MEITNERt is háborús területre vezényelték. Munkája révén sugárspecialista lett, így most osztrák hazája szolgálatában frontkórházakban mint röntgenológus dolgozott.

EINSTEIN, úgy, mint a tudományban, politikai ítéletében is évekkal megelőzte kortársait. Számára a háború első napjaitól kezdve megvetendő vállalkozás volt. "A nemzetközi katasztrófa rám, mint nemzetközi emberre kegyetlenül rám neheztül", mondta PAUL EHRENFESTnek. "Ezen idők átélésekor nehezen érthető, hogy ehhez az örült, elzülött emberi fajhoz tartozom, amely az akarat szabadságát hirdeti. Mintha valahol lenne egy jóságosok és meggondoltak szigete. Ott én is szívesen lennék egy izzó hazafi".

47

Ott Hahn és kollégái, mint tisztak az első világháborúban.
Balról jobbra: Hahn, Kurtz, Madelung, Westfahl, Hertz.

Az I. kiadásból:

Prof. Walter Gerlach, egy barát, aki Hahn lényét a legőszintébben tudta jellemezni: Hahn - mint a többi barát James Franck, Gustav

Hertz, stb. - Fritz Haber parancsára a gázhaború előkészítésével voltak megbízva. Így került Hahn a front legelső soraiba, a harci- és védőanyagok kifejlesztése, bevetése miatt többször is életveszélybe... Ezekről a hadműveletekről a későbbi években többször beszéltünk, tulajdonképpen iszonyatos volt, amit mi ott csináltunk, de akkor ez ott így volt, Hahn erről többet nem mondott, nem kommentálta tovább önéletrajzában, ezeket és más élményeit későbbi hozzáfűzésekkel nem próbálta takargatni. Ez az önmagát sem kímélő nyíltság volt a legmélyebb oka, hogy hozzá ennyi bizalommal, tisztelettel és szeretettel viszonyultunk.

VÉGE VII

KAPITEL VIII

Die Allgemeine Relativitätstheorie
Harmonien des Makrokosmos

49

„Sie dürfen mir nicht böse sein, daß ich erst heute antwortete“, schrieb ALBERT EINSTEIN im November 1915 an ARNOLD SOMMERFELD, „aber ich hatte im letzten Monat eine der aufregendsten, anstrengendsten Zeiten meines Lebens, allerdings auch eine der erfolgreichsten.“ Mit-ten im Ersten Weltkrieg, als an den Fronten bei Arras und Ypern, bei Belgrad und Lemberg Tag um Tag zehntausend Menschen getötet wurden, fand EINSTEIN mit den Grundgleichungen der Allgemeinen Relativitätstheorie tiefverborgene kosmische Harmonien. In den ewigen Gesetzen der Natur kommt nach seiner Überzeugung die Existenz Gottes zum Ausdruck, nichts aber habe Gott zu tun mit den Niederungen der Menschenwelt. „Ich glaube an SPINOZAS GOTT“, sagte EINSTEIN, „der sieh in der Harmonie des Seienden offenbart, nicht an einen Gott, der sich mit den Schicksalen und Handlungen enschen abgibt.“

Von der Richtigkeit seiner Theorie war EINSTEIN überzeugt, als er sah, daß sich aus den Gleichungen als erste Näherung das Newtonsche Massenanziehungsgesetz ergab. Seit ISAAC NEWTON Ende des 17. Jahrhunderts erstmalig die Keplerschen Planetengesetz abgeleitet hatte, war sein Gravitationsgesetz immer wieder neu bestätigt worden. Alle Argumente für NEWTON galten nun auch für EINSTEIN. Schon frühzeitig hatte sich EINSTEIN über Effekte zweiter Näherung Gedanken gemacht; diese Phänomene mußten es dann ermöglichen, zwischen den beiden Theorien zu entscheiden.

„Das Herrliche, was ich erlebte“, berichtete EINSTEIN im November 1915, „War nun, daß sich nicht nur NEWTON Theorie als erste Näherung, sondern auch die Perihelbewegung des Merkur als zweite Näherung ergab. FREUNDLICH hat eine Methode, die Lichtablenkung. . . zu messen. Nur die Intrigen armseliger Menschen verhindern es, daß diese letzte wichtige Prüfung der Theorie ausgeführt wird. Dies ist mir aber doch nicht so schmerzlich, weil mir die Theorie besonders auch mit Rücksicht auf die qualitative Bestätigung der Verschiebung der Spektrallinien genügend gesichert erscheint.“

Zur Beobachtung der Lichtablenkung am Sonnenrand während einer Sonnenfinsternis hatte der junge Astronom ERWIN FREUNDLICH schon Mitte 1914 eine Expedition nach Rußland unternommen, aber der Kriegsausbruch machte das Projekt hinfällig. Das waren „die Intrigen armseliger Menschen“, von denen EINSTEIN geschrieben hatte. Nach dem Ende des Ersten Weltkrieges wurden von England aus Expeditionen zur Beobachtung der am 29. Mai 1919 in den Tropen stattfindenden totalen Sonnenfinsternis gesandt, eine nach Nordbrasilien, eine auf die portugiesische Insel Principe an der afrikanischen Küste.

49

Am 6. November 1919 wurden die Ergebnisse in einer feierlichen gemeinsamen Sitzung der Royal Society und der Royal Astronomical Society in London offiziell bekanntgegeben. Der Präsident der Royal Society bezeichnete dabei die Allgemeine Relativitätstheorie als eine der größten Errungenschaften in der Geschichte des menschlichen Denkens: „Es dreht sich nicht um die Entdeckung einer entlegenen Insel. Es ist die größte Entdeckung auf dem Gebiet der Gravitation, seit NEWTON seine Prinzipien aufgestellt hat.“

ISAAC NEWTON war das große Vorbild für die Physiker und Astronomen. Sein überlebensgroßes Porträt beherrschte die Stirnseite des Sitzungssaales. Fast 25 Jahre lang, von 1703 bis zu seinem Tode, hatte er als Präsident der Royal Society amtiert, und noch mehr als anderswo galten in London Werk und Methode NEWTONs geradezu als unantastbar. Und nun, so schien es den Mitgliedern der Royal Society und der

Royal Astronomical Society wurde verkündet: „NEWTON ist tot, es lebe EINSTEIN.“

Das war freilich eine Überinterpretation. „Niemand soll denken“, schrieb EINSTEIN, „daß durch diese oder irgendeine andere Theorie NEWTONS große Schöpfung im eigentlichen Sinne verdrängt werden könnte. Seine klaren und großen Ideen werden als Fundament unserer ganzen modernen Begriffsbildung auf dem Gebiet der Naturphilosophie ihre eminente Bedeutung in aller Zukunft behalten.“

Später hat WERNER HEISENBERG den Begriff „abgeschlossene Theorie“ geprägt und als Hauptbeispiel die Newtons Mechanik angeführt.

Nach HEISENBERG heißt es heute nicht mehr: „Die Newtonsche Mechanik ist falsch und muß durch die Quantentheorie oder die Allgemeine Relativitätstheorie ersetzt werden“. Sondern man gebraucht jetzt die Formulierung: „Die klassische Mechanik ist eine in sich geschlossene wissenschaftliche Theorie. Sie ist überall eine streng „richtige“ Beschreibung der Natur, wo ihre Begriffe angewendet werden können.“ Der Newtonsche Mechanik wird also heute noch ein Wahrheitsgehalt zugebilligt, nur wird durch den Zusatz „wo ihre Begriffe angewendet werden können“ angedeutet, daß der Anwendungsbereich der Newtonsche Theorie für beschränkt gehalten wird.

„NEWTON, verzeih mir“, schrieb EINSTEIN: „Du fandest den einzigen Weg, der zu deiner Zeit für einen Menschen von höchster Denk- und Gestaltungskraft eben noch möglich war. Die Begriffe, die du schufst, sind auch jetzt noch führend in unserem physikalischen Denken, obwohl wir nun wissen, daß sie durch andere, der unmittelbaren Erfahrung ferner stehende, ersetzt werden müssen. wenn wir ein tieferes Begreifen der Zusammenhänge anstreben.“

49

Die klassische Mechanik NEWTONs ruhte- neben den Begriffen der absoluten Zeit und des absoluten Raumes - auf der Vorstellung einer instantanen Fernkraft. Der mathematische Ausdruck dafür ist das Newtonsche Massenanziehungsgesetz. Demgegenüber ist der wesentliche Inhalt der Spezielle Relativitätstheorie von 1905: Jede Energie kann sich höchstens mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten. Damit wird auch für die Gravitation eine Wirkung fortschreitend von Raumpunkt zu Raumpunkt gefordert, das heißt mathematisch eine Feldtheorie. Die Allgemeine Relativitätstheorie erfüllt diese Forderung.

Die Kollegen fanden die Gedanken EINSTEINs „fesselnd und aufregend, aber schwierig, fast zum Fürchten“. MAX BORN nahm Sonderdrucke mit auf seine Hochzeitsreise Lind verbrachte damit viele Stunden.

In Wien beschäftigte sich mit der EINSTEINschen Theorie auch WOLFGANG PAULI, damals noch Schüler des Döblinger Gymnasiums. Als PAULI im Oktober 1918 zum Studium der Physik an die Universität München kam, hatte er eine druckreife Abhandlung im Gepäck, eine Anwendung der Theorie auf die Bewegung des Planeten Merkur, SOMMERFELD registrierte erstaunend.

Jede Generation hat ihre Genies. Im 15. Jahrhundert wurden die hochbegabten jungen Menschen von der Malerei und Bildhauerei angezogen. Im 18. Jahrhundert gingen sie nach Wien und schufen sich einen Namen als HAYDN, MOZART und BEETHOVEN. Im 20. Jahrhundert war es durch die Relativitätstheorie EINSTEINs die theoretische Physik, die die große Faszination ausübte.

50

Einstein-Turm in Potsdam. Bewußt gab der Architekt Erich Mendelsohn dem Bauwerk den Charakter eines Monumentes zur Erinnerung an die epochale Bedeutung der Relativitätstheorie.

50

Die Diskussionen über die Relativitätstheorie gingen bald über den engeren Kreis der Fachleute hinaus. Vollends erregten die aus London kommenden Nachrichten - die feierliche Bestätigung der Theorie - ungeheures Aufsehen in der Öffentlichkeit. Sensation aber machten nicht so sehr die wissenschaftlichen Aspekte, sondern die politischen: Seit Ende des Krieges lebten die Menschen in Deutschland in einem Zustand ständiger Gereiztheit und Unruhe. Sie mochten sich nicht abfinden mit der Niederlage. Nach dem Inkrafttreten des Versailler Friedensvertrages 1920 wirkte der Ausschluß Deutschlands von den olympischen Spielen als neuerliche Ungerechtigkeit und Zurücksetzung.

Als einzige Genugtuung blieben die Erfolge der deutschen Wissenschaft. Von den ehemals „drei Pfeilern deutscher Weltgeltung“ stand nach dem Untergang der Militärmacht und der schweren Beeinträchtigung der Industrie allein noch die Wissenschaft aufrecht. „Sie ist heute vielleicht das einzige, um das die Welt Deutschland noch beneidet“, konstatierte ADOLF VON HARNACK, der Präsident der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft.

Daß nun die Theorie eines deutschen Gelehrten von der höchsten wissenschaftlichen Instanz Englands anerkannt wurde, erfüllte die Menschen mit wilder Freude. Auf dem Gebiet der Wissenschaft war es also den stolzen Briten nicht möglich, so sah und sagte man es, die deutschen Leistungen zu schmähen. Forscher und Staatsmänner fühlten sich in ihrer Entschlossenheit bestärkt, die Spitzenstellung der deutschen Wissenschaft unter allen Umständen zu bewahren. Ungeheure Anstrengungen wurden unternommen, und das in einer Zeit der größten innenpolitischen und wirtschaftlichen Schwierigkeiten.

So kam es auch um die Jahreswende 1919/20 zur Gründung der Einstein-Stiftung. Ihre Aufgabe war es, die Mittel für eine moderne astronomische Beobachtungsstätte aufzubringen. Die deutschen Gelehrten, die ja den ersten, ohne ihre Schuld mißglückten Versuch in die Wege geleitet hatten, die Allgemeine Relativitätstheorie zu bestätigen, sollten in die Lage versetzt werden, die Forschung auf diesem aussichtsreichen Gebiet wieder aufzunehmen.

In Potsdam bei Berlin entstand das Einstein-Institut, bestehend aus Laboratorien und dem 18 Meter hohen Turmteleskop. Das von ERICH MENDELSON entworfenen Bauwerk, der sogenannte Einstein-Turm, fand Beachtung als Erstlingswerk eines neuen architektonischen Stiles. Bewußt gab der Architekt dem Bau den Charakter eines Monumentes zur Erinnerung an die epochale Bedeutung der Relativitätstheorie.

51

Der berühmte Brief Einsteins an Arnold Sommerfeld vom 28. November 1915: Hier teilte Einstein erstmalig die richtige Formeln der Relativitätstheorie mit. Fortsetzung und Schluß siehe Seite 52.

52

Brief Einsteins

53

Seit den Jahren des Streites um den Darwinismus hatte keine wissenschaftliche Theorie die Gemüter so sehr erhitzt. Nicht nur die Physiker, sondern jeder wollte wissen, was diese EINSTEINSche Relativität eigentlich bedeute, die, wie man hörte, die alten Anschauungen von Raum und Zeit in radikaler Weise umstürze. Die neue Theorie erwies sich dabei selbst für Fachleute als außerordentlich schwierig. Zu einem wirklichen Verständnis vermochten zunächst nur wenige vorzudringen. Gelegentlich wurde in den Zeitungen spekuliert: Wieviel Menschen können EINSTEIN wirklich begreifen? Fünf oder sieben?

Grundlage der Allgemeinen Relativitätstheorie war der altbekannte Satz von der Gleichheit der schweren und tragen Masse. Bei den Bewegungsvorgängen hat als fundamentale Eigenschaft der Körper der Begriff „Masse“ Bedeutung, für den NEWTON auch „Menge der Materie“ gesagt hatte. Die „Masse“ spielt erstens eine Rolle beider sogenannten Schwere- oder Gravitationswirkung, zweitens bei den durch einwirkende Kräfte hervorgerufenen Beschleunigungen. Je mehr Masse ein Körper besitzt, desto „träger“ wird er reagieren. Die beiden Fundamenteigenschaften der Masse. Trägheit und Schwere, gehen nun bemerkenswerterweise immer Hand in Hand. Der doppelt so schwere Körper ist auch genau doppelt so träge.

Hier setzten EINSTEINs Überlegungen an. Stellt man sich vor, daß in einem Raumschiff mit undurchsichtigen Wänden Menschen und physikalische Apparate untergebracht sind, so können die Insassen nicht unterscheiden, ob das Raumschiff auf der Erdoberfläche ruht und folglich einem homogenen Gravitationsfeld ausgesetzt ist, oder ob sich das Raumschiff irgendwo im freien Weltraum fern von allen Himmelskörpern befindet und sich mit einer konstanten Beschleunigung bewegt.

Damals war an eine Weltraumfahrt noch nicht zu denken. EINSTEIN sprach also statt von einem „Raumschiff“ von einem „geräumigen Kasten“. Heute könnten wir die geschilderte Situation physikalisch reali-

sieren. zu EINSTEINs Zeiten handelte es sich um einen der typischen „Gedankenversuche“, die er so sehr liebte.

Wenn im Sonderfall eines homogenen Gravitationsfeldes Schwere und Trägheit nur verschiedene Ausdrucksweisen für ein- und denselben physikalischen Sachverhalt sind, dann wird das, so lautete EINSTEINs Hypothese, auch allgemein gelten: „In einem homogenen Gravitationsfeld gehen alle Bewegungen so vor sich wie bei Abwesenheit eines Gravitationsfeldes in bezug auf ein gleichförmig beschleunigtes Koordinationssystem. Galt dieser Satz für beliebige Vorgänge (Äquivalenzprinzip), so war dies ein Hinweis darauf, daß das Relativitätsprinzip auf ungleichförmig gegeneinander bewegte Koordinatensysteme erweitert werden mußte, wenn man zu einer ungezwungenen Theorie des Gravitationsfeldes gelangen wollte.“

Im Jahre 1908 hatte der Göttinger Mathematiker HERMANN MIN-KOWSKI in Köln seinen berühmten Vortrag über Raum und Zeit gehalten. Dabei hatte er den dreidimensionalen Raum und die Zeit mathematisch zu einer vierdimensionalen Raum-Zeit-Welt zusammengefaßt. EINSTEIN entdeckte, daß die Struktur dieses Raumes, anschaulich gesprochen seine Krümmung, von der Materieverteilung im Raum bestimmt wird.

53

1916 veröffentlichte Albert Einstein nach „mancherlei Irrtümern“ die endgültige Form der Allgemeinen Relativitätstheorie in der Annalen der Physik, 4. Folge, Band 49, Seiten 769 bis 822.

53

Schon einhundert Jahre zuvor hatte der große Göttinger Mathematiker CARL FRIEDRICH GAUSS die Frage gestellt: Welche Art von Geometrie ist in unserer Welt verwirklicht? Die Winkelsumme im Dreieck beträgt, wie jeder Schüler lernt, 180 Grad. Dieser Satz gilt aber nur für die Euklidische Geometrie. Freilich ist im Kleinen jede Geometrie näherungsweise euklidisch. Wie ist es aber, wenn man ein großes Dreieck nimmt, gebildet aus drei weit voneinander entfernten Bergspitzen?

Beauftragt mit der Hannoveranischen Landesvermessung hat GAUSS das Dreieck Brocken, Inselsberg und Hohenhagen sehr genau ausgemessen. Es ergab sich aber wieder -innerhalb der Meßgenauigkeit - eine Winkelsumme von 180 Grad. Heute wissen wir, daß das von GAUSS gewählte Dreieck noch viel zu klein war. Erst im astronomischen Maßstab können sich Abweichungen zeigen.

54

Die Materieverteilung im Raum bestimmt seine Krümmung. Das war EINSTEINs physikalischer Gedanke. Um diesen mathematisch durchführen zu können, mußte er sich mit der von GAUSS begründeten und von BERNHARD RIEMANN weiter ausgeführten Theorie der höheren Flächen beschäftigen. „Das eine ist sicher“, berichtete EINSTEIN, „daß ich mich in meinem Lehen noch nicht annähernd so geplagt habe und daß ich große Hochachtung für die Mathematik eingefloßt bekommen habe, die ich bis jetzt in ihren subtileren Teilen in meiner Einfaht als puren Luxus ansah. Gegen dies Problem ist die ursprüngliche [Spezielle] Relativitätstheorie eine Kinderei.“

Im November 1915 war es EINSTEIN nach mancherlei Irrtümern endlich gelungen, die Feldgleichungen der Gravitation zu finden: „Von der Allgemeinen Relativitätstheorie werden Sie überzeugt sein, wenn Sie dieselbe studiert haben werden. Deshalb verteidige ich sie Ihnen mit keinem Wort.“ Das hatte Einstein an ARNOLD SOMMERFELD geschrieben. Tatsächlich wurde dieser einer der ersten Anhänger der Theorie und hat in seinen Vorlesungen Generationen von Physikstudenten mit den Grundgedanken vertraut gemacht.

Zunächst aber blieb auch für viele Physiker und wohl ausnahmslos alle physikalischen Laien die EINSTEINsche Theorie ein Buch mit sieben Siegeln. Unverständnis aber birgt Gefahr.

Am Ende des Weltkrieges war das scheinbar so fest gefügte Gebäude des Wilhelminischen Staates zusammengebrochen. Um die neuen Formen des politischen Lebens tobten heftige Auseinandersetzungen. In Kunst und Literatur brachen sich ebenso neue Ausdrucksformen Bahn - was Wunder, daß die EINSTEINsche Relativitätstheorie in breiten Kreisen dahingehend mißverstanden wurde, daß Einstein be-

hauptet oder bewiesen habe, „alles ist relativ.“

In dem Für und Wider um die Relativitätstheorie spielte in der politisch gespannten Atmosphäre EINSTEINs jüdische Abstammung eine erhebliche Rolle. Die Publizität, die EINSTEIN - wider seinen Willen - gewonnen hatte, wurde von seinen Gegnern als für den jüdischen Geist typische Marktschreierei ausgelegt und eine Verabredung EINSTEINs mit der „jüdischen“ Presse unterstellt.

Die Relativitätstheorie, in Deutschland Zunächst, weil sie den britischen Gelehrten Respekt abgenötigt, als „nationalität“ gefeiert, galt nun als „jüdischer Weltbluff“. Diesen Meinungsumschlag auf der rechten, der „völkischen“ Seite des politischen Spektrums hat EINSTEIN selbst früh vorausgesehen. Als er, kurz nach der gemeinsamen Sitzung der Royal Society und der Royal Astronomical Society von der Londoner „Times“ um einen Aufsatz gebeten wurde, gab er, wie er schrieb, „zum Ergötzen des Lesers“ noch eine Anwendung der Relativitätstheorie: „Heute Werde ich in Deutschland als ‚Deutscher Gelehrter‘, in England als ‚Schweizer Jude‘ bezeichnet. Sollte ich aber einst in die Lage kommen, als ‚bête noire‘ präsentiert zu werden, dann wäre ich umgekehrt für die Deutschen ein ‚Schweizer Jude‘, für die Engländer ein ‚Deutscher Gelehrter‘.“

So ähnlich kam es auch, jedenfalls in Deutschland. In Berlin bildete sich, unter Führung eines völlig unbekanntes PAUL WEYLAND, eine Arbeitsgemeinschaft deutscher Naturforscher zur Erhaltung reiner Wissenschaft. Die von EINSTEIN ironisch als „anti-relativitätstheoretische

54

GmbH“ bezeichnete Gesellschaft bekämpfte die EINSTEINsche Theorie als jüdische Anmaßung und Vergiftung deutschen Gedankengutes. In einem Artikel in der „Täglichen Rundschau“ nannte WEYLAND seinen Gegner ALBERT EINSTEIN spöttisch einen neuen ALBERTUS MAGNUS. Der Vergleich kommt uns heute geradezu naheliegender vor: In seiner Epoche konnte jeder der beiden als der größte unter den Gelehrten gelten, ALBERTUS MAGNUS im 13. Jahrhundert, ALBERT EINSTEIN im WEYLAND aber vermochte mit seinen abgeschmackten Witzchen weder dem einen noch dem anderen gerecht zu werden: „Herr ALBERTUS MAGNUS ist neu erstanden, guckte in die ernsten Arbeiten stiller Denker wie RIEMANN, MINKOWSKI, LORENTZ, MACH, GERBER, PALÁGYI und andere mehr, räusperte sich und sprach ein großes Wort gelassen aus. Die Wissenschaft staunte. Die Öffentlichkeit war starr. Alles brach zusammen. Herr EINSTEIN spielte mit der Welt Fangball. Er brauchte nur zu denken, und flugs relativierte sich alles Geschehen und Werden.“

Wer war dieser PAUL WIENAND, der den Schöpfer der Relativitätstheorie mit so fadem Spott traktierte? Er scheint „gar kein Fachmann zu sein“. konstatierte EINSTEIN: „Arzt? Ingenieur? Politiker? Ich konnt's nicht erfahren.“

Was damals EINSTEIN und den Berliner Physikern nicht gelungen ist, hat später auch die EINSTEIN-Biographen vergeblich beschäftigt. „Manchmal, ganz selten zu allen Zeiten“, so etwa hatte STEFAN ZWEIG in seinen „Sternstunden der Menschheit“ geschrieben, „tritt ein ganz Unwürdiger auf die Weltbühne, um alsbald wieder zurückzusinken in das Nichts.“ So spielte in der Geschichte der Wissenschaft PAUL WEYLAND nur einmal eine kurze und unrühmliche Rolle.

Am 24. August 1920 organisierte WEYLAND im großen Saal der Berliner Philharmonie eine Massenversammlung gegen die Relativitätstheorie. Hier führte er das große Wort. „Mit schwerem Geschütz“, so berichtete die Vossische Zeitung, „rückte Herr PAUL WEYLAND an. Er wandte sich gegen die ‚Einsteinschen Fiktionen‘, ohne auch nur mit einem Wort zu erklären, worin diese eigentlich bestanden. Physiker, die für EINSTEIN eintraten, wurden gehörig verdächtigt, dieser selber beschuldigt, daß er und seine Freunde die Tagespresse und sogar die Fachpresse zu Reklamezwecken für die Relativitätstheorie eingespannt hätten. Da man immer noch nicht erfuhr, worum es sich eigentlich handelte, erscholl wiederholt der Ruf: ‚Zur Sache!‘. Herr PAUL WEYLAND erwiderte auf diese freundliche Aufforderung: ‚Es sind entsprechende Maßnahmen getroffen, um Skandalmacher an die Luft zu setzen!‘“ Nach etlichen Ausfällen gegen die Professorenclique, wobei der Redner bei SCHOPENHAUER fleißige Anleihe machte, wurde über die geistige Verflachung unseres Volkes geklagt . . . Daneben klang eine antisemitische Note an, und EINSTEIN wurde ohne weiteres vorgeworfen, daß seine Formeln über die Perihelbewegung des Merkur einfach

abgeschrieben worden seien.“

54

Albert Einstein (links) mit seinem ältesten Sohn Hans-Albert in seiner Berliner Wohnung 1927. Der Sohn war nur besuchsweise in Berlin, er lebte bei seiner Mutter, der geschiedenen Frau Einsteins.

55

Empfang in der Reichskanzlei 1931 in Berlin. Zu sehen sind von links nach rechts: Plancks Sohn Erwin, damals Oberregierungsrat, später Staatssekretär in der Reichskanzlei, Einstein, Ministerialrat Feßler, Max Planck. Einstein, Max und Erwin Planck trafen sich häufig zu Trioabenden: Max Planck (Klavier), Albert Einstein (Geige) und Erwin Planck (Cello).
Nach den Ereignissen des 20. Juli 1944 wurde Erwin Planck von den Nationalsozialisten hingerichtet.

56

Albert Einstein: „Ich fühle mich als nirgends wurzelnder Mensch. Die Asche meines Vaters liegt in Mailand. Meine Mutter habe ich vor einigen Tagen hier zu Grabe getragen. Ich selbst bin unausgesetzt herumgegendelt - überall ein Fremder. Meine Kinder sind in der Schweiz unter solchen Umständen, daß es für mich an ein umständliches Unternehmen geknüpft ist, wenn ich sie sehen will.“
Photo von Dr. Erich Salomon.

57

Der auf diese Weise Geschmähte war selbst im großen Saal anwesend. Mit seiner Stieftochter saß er in einer Loge; ab und zu lächelte er. Es war aber wohl eher ein schmerzliches Lächeln als ein belustigtes. Nach den persönlichen Vorwürfen der „Reklamesucht“ und des „Plagiats“ kam WEYLAND, von den Zwischenrufern gemahnt, zur Sache, zur Relativitätstheorie. Diese war für ihn nichts weiter als eine „Massensuggestion“, Produkt einer geistig verwirrten Zeit, wie sie anderes abstoßende schon die Menge hervorgebracht habe. So steigerte sich der Demagoge bis zu dem Satz: Die Relativitätstheorie ist wissenschaftlicher Dadaismus.

Damit war die Verbindung hergestellt zwischen „entarteter Wissenschaft“ und dem, was später einmal, während des Dritten Reiches, „entartete Kunst“ heißen sollte. Der Dadaismus war eine im Gefolge des Ersten Weltkrieges entstandene neue Kunstrichtung; das „absurde Theater“ von heute und die „Pop-Art“ sind Fortsetzungen. Sein Ziel, beim biedereren Bürger eine Schockwirkung zu erzielen, hat der Dadaismus jedenfalls damals vollkommen erreicht. Der Vergleich der Allgemeinen Relativitätstheorie mit dem Dadaismus war diabolisch: Die Formeln EINSTEINs mußten auf den physikalischen Laien tatsächlich so unverständlich wirken wie das Wortgestammel dadaistischer Gedichte. Zudem besaß EINSTEIN. Wie man wußte pazifistische und sozialistische Sympathien, was der politischen Tendenz der Dadaisten entsprach.

So sollte gegen den Dadaismus und gegen den wissenschaftlichen Dadaismus der Relativitätstheorie das „gesunde Volksempfinden“ mobilisiert werden. Diese Taktik wurde später von den Nationalsozialisten zur Meisterschaft entwickelt.

Die gegen ihn geschürten Emotionen sollte EINSTEIN sogleich zu spüren bekommen. Täglich brachte die Post anonyme Drohungen. „Wie weit die Verhetzung geht“, berichtete MAX VON LAUE, „davon hat meine Frau gestern abend selbst ein Beispiel erlebt: Meine Frau will zu EINSTEIN, tritt in sein Haus und ist im ersten Augenblick nicht ganz sicher, ob es das richtige ist. Sie fragt darum einen gut gekleideten Herrn, der gleichzeitig eingetreten ist und anscheinend dort wohnt: „Wohnt hier Professor EINSTEIN?“ Antwort: „Leider noch immer!“ Vor allem dank seiner zweiten Frau ELSA, die schon lange in Berlin lebte, hatte Einstein sich in der Reichshauptstadt gut eingelebt. „Heimat“ ist ihm Berlin freilich nicht geworden. „Ich fühle mich als nirgends wurzelnder Mensch“, schrieb er an MAX BORN: „Die Asche meines Vaters liegt in Mailand. Meine Mutter habe ich vor einigen Tagen hier zu Grabe getragen. Ich selbst bin unausgesetzt herumgegendelt - überall ein Fremder. Meine Kinder sind in der Schweiz unter solchen Umständen, daß es für mich an ein umständliches Unternehmen geknüpft ist, wenn ich sie sehen will. So ein Mensch wie ich denkt es sich als Ideal, mit den Seinen irgendwo zu Hause zu sein.“

Da ihm Berlin aber einzigartige Arbeitsbedingungen und den Gedankenaustausch mit den hervorragendsten Fachkollegen bot, so fühlte er sich hier wenigstens in Wissenschaftlicher Hinsicht gut aufgehoben. Die ständigen Nadelstiche der Antisemiten veranlaßten ihn zu einem berühmt gewordenen Vergleich: „Ich komme mir vor wie jemand, der in einem guten Bett liegt, aber von Wanzen geplagt wird.“

57

Brief von Arnold Sommerfeld an Albert Einstein vom 3. September 1920: „Mit wahrer Wut habe ich, als Mensch und als Vorsitzender der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, die Berliner Hetze gegen Sie verfolgt.“

58

Antwort Einsteins an Sommerfeld am 6. September 1920: „Bald kam [bei mir] die Erkenntnis, daß es falsch wäre, den Kreis meiner bewährten Freunde zu verlassen.“

58

Für das „Berliner Tageblatt“ schrieb er seine Antwort an die „anti-relativitätstheoretische GmbH“: „Es wird mir vorgeworfen, daß ich für die Relativitätstheorie eine geschmacklose Reklame betreibe. Ich kann wohl sagen, daß ich zeitlebens ein Freund des wohlwogenen, nüchternen Wortes und der knappen Darstellung gewesen bin. Vor hochtönenden Phrasen und Worten bekomme ich eine Gänsehaut, mögen sie von sonst etwas oder von Relativitätstheorie handeln. Ich habe mich oft lustig gemacht über Ergüsse, die nun zuguterletzt mir aufs Konto gesetzt werden“

Daß es nötig war, sich auf diesem Niveau zu verteidigen, deprimierte EINSTEIN. Dazu kam Kritik von Freunden, wohlmeinenden Freunden, die freilich aus der Ferne die Wirkung der systematischen Hetzkampagne nicht zu beurteilen vermochten.

EINSTEIN resignierte. Warum sollte er sich all dem weiter aussetzen? Am 27. August 1920 meldeten die Zeitungen, daß die Arbeitsgemeinschaft Deutscher Naturforscher mit Herrn PAUL WEYLAND an der Spitze offenbar bereits ihr Hauptziel erreicht hatte: „ALBERT EINSTEIN, angewidert von den alldeutschen Anrempelungen und den pseudowissenschaftlichen Methoden seiner Gegner, will der Reichshauptstadt und Deutschland den Rücken kehren. So also steht es im Jahre 1920 um die geistige Kultur Berlins! Ein deutscher Gelehrter von Weltruf, den die Holländer als Ehrenprofessor nach Leiden berufen, . . . dessen Werk über die Relativitätstheorie als eines der ersten deutschen Bücher nach dem Kriege in englischer Sprache erscheint: Ein solcher Mann wird aus der Stadt, die sich für das Zentrum deutscher Geistesbildung hält, herausgeekelt. Eine Schande!“

In mehreren Briefen berichtete MAX VON LAUE nach München an ARNOLD SOMMERFELD, der damals als Vorsitzender der Deutschen Physikalischen Gesellschaft amtierte: „Meine Bitte, eine Resolution gegen die Arbeitsgemeinschaft Deutscher Naturforscher zustande zu bringen haben Sie wohl schon erhalten und hoffentlich auch schon überlegt, wie das einzuleiten ist. Wenn etwas noch geeignet ist. Ihren Eifer anzuregen, so ist es gewiß die Mitteilung, daß EINSTEIN und seine Frau fest entschlossen zu sein scheinen, wegen dieser Anfeindungen Berlin und Deutschland überhaupt bei nächster Gelegenheit zu verlassen. Dann erlebten wir zu allem sonstigen Unglück also auch noch, daß national sein wollende Kreise einen Mann vertreiben, auf den Deutschland stolz sein konnte, wie nur auf ganz wenige. Man kommt sich manchmal vor, als lebte man in einem Tollhaus.“

59

SOMMERFELD war gleich bedeutend als Forscher wie als Universitätslehrer. Seine Studenten nannten ihn, wegen seines martialisch anmutenden Schnurrbartes, den „alten Husarenoberst“. Über die Kampagne gegen EINSTEIN war er zutiefst empört: „Mit wahrer Wut habe ich, als Mensch und als Vorsitzender der Physikalischen Gesellschaft, die Berliner Hetze gegen Sie verfolgt“, schrieb er an EINSTEIN: „Eine warnende Bitte an WOLF-HEIDELBERG, er möchte die Finger davon lassen, war überflüssig. Sein Name ist, wie er Ihnen inzwischen geschrieben hat, einfach mißbraucht worden. Ebenso wird es gewiß mit LENARD stehen. Eine feine Sorte, die WEYLAND-GEHRKE!.. Von Deutschland fortgehn dürfen Sie aber nicht! Ihre ganze Arbeit wurzelt in der deutschen (+ holländischen) Wissenschaft; nirgends findet sie soviel Verständnis wie in Deutschland. Deutschland jetzt, wo es so namenlos von allen Seiten mißhandelt wird, zu verlassen, sähe Ihnen nicht gleich . . . Daß Sie, ausgerechnet Sie, sich ernstlich dagegen verteidigen müssen, daß Sie abschreiben und Kritik scheuen, ist ja wirklich ein Hohn auf jede Gerechtigkeit und Vernunft. . . Ich hoffe, Sie haben inzwischen schon wieder Ihr philosophisches Lachen gefunden

und das Mitleid mit Deutschland, dessen Qualen sich wie überall in Pogromen äußern. Aber nichts von Fahnenflucht.“
Leider trotz SOMMERFELDS Hoffnung, was PHILIPP LENARD betraf. LENARDS ursprüngliche Hochachtung vor Einsteins wissenschaftlichen Leistungen hatte sich - wohl hauptsächlich unter dem Eindruck der Weltberühmtheit, die EINSTEIN innerhalb weniger Monate gewonnen hatte - in eine unüberbrückbare Gegnerschaft verwandelt. Aus freien Stücken setzte er sich an die Spitze der Einstein-Gegner.

59

Solidaritätskundgebungen für Einstein (1920). Links von den Berliner Kollegen Laue, Nernst und Rubens, rechts vom preußischen Kultusminister Konrad Haenisch.

60

Sonnenfinsternisexpedition von Erwin Freundlich nach Sumatra zur experimentellen Prüfung der Allgemeinen Relativitätstheorie 1929.

60

LENARD war damals knapp sechzigjährig. Er hatte 1905 den Nobelpreis für seine Kathodenstrahlexperimente erhalten. Nach dem Krieg war sein Ansehen durch das Ungestüm des politischen Auftretens gesunken, und eingeweihte Kollegen hegten Zweifel an seiner Sachkompetenz in Fragen der theoretischen Physik. Trotzdem mußte LENARD als wissenschaftliche Größe ersten Ranges gelten.

Im gleichen Jahre 1905, als LENARD im Zenit seines Erfolges stand, hatte EINSTEIN als junger Beamter am Schweizerischen Patentamt in Bern seine Spezielle Relativitätstheorie und zwei weitere epochemachende Arbeiten veröffentlicht. Seither hatte er sich, wie LAUE, NERNST und RUBENS konstatierten, „einen unvergänglichen Platz in der Geschichte unserer Wissenschaft“ gesichert.

Bei der Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Bad Nauheim kam es am 23. September 1920 zum Zusammenstoß. Die Diskussion über die Relativitätstheorie wurde zum dramatischen Zweikampf zwischen EINSTEIN und LENARD.

Der große Saal des Badehauses in Bad Nauheim und die Galerie waren voll besetzt. Fast alle namhaften deutschen Physiker waren zugegen. Der Sonderkorrespondent des „Berliner Tageblattes“ berichtete: „PLANCK eröffnete die Diskussion. EINSTEIN ist der erste Redner. Unwillkürlich tritt feierliche Stille ein. . . Es handelt sich zuerst um die Vorträge. Dann kommt die Generaldiskussion über die Relativitäts-

60

Eine Aufnahme der Sonnenfinsternis. Durch die Ablenkung der Lichtstrahlen am Sonnenrandscheitern die sonnennahen Sterne ein wenig verschoben.

60

theorie. Sie ist ein Zwiegespräch zwischen Geheimrat LENARD (Heidelberg) und EINSTEIN, der sein eigener Anwalt ist . . . Es kommt Leben in die Menge. Die Blicke konzentrieren sich auf die beiden Gegner. Es ist wie ein Turnier. LENARD läßt nicht locker, aber EINSTEIN pariert vorzüglich. Hinter mir steht WEYLAND, der Berliner EINSTEIN-Töter. Auf dem Boden dieser wissenschaftlichen Versammlung hält sich WEYLAND im Hintergrund der Ereignisse und gibt sein Interesse nur durch nervöses Schütteln der Mähne und leise Beifallsrufe bei LENARDS Worten zu erkennen.“

Mit der gewohnten Sachlichkeit führte PLANCK den Vorsitz. Schwer empfand er seine Verantwortung. Die deutsche Wissenschaft rang um ihre Anerkennung in der Welt; ein Tumult beim Kongreß der größten wissenschaftlichen Gesellschaft des Landes - das wäre eine Katastrophe für das Ansehen des deutschen Geistes gewesen. Ruhig, ein wenig zeremoniell, erteilte er den Kontrahenten abwechselnd das Wort.

LENARD: „Ich bewege mich nicht in Formeln, sondern in den tatsächlichen Vorgängen im Raume. Das ist die Kluft zwischen EINSTEIN und mir. Gegen seine Spezielle Relativitätstheorie habe ich gar nichts. Aber seine Gravitationstheorie? Wenn ein fahrender Zug bremst, so tritt doch die Wirkung tatsächlich nur im Zuge auf, nicht draußen, wo die Kirchtürme stehen bleiben!“

61

EINSTEIN: „Die Erscheinungen im fahrenden Zug sind die Wirkungen eines Gravitationsfeldes, das induziert ist durch die Gesamtheit der näheren und ferneren Massen.“

LENARD: „Ein solches Gravitationsfeld müßte doch auch anderweitig noch Vorgänge hervorrufen, wenn ich mir sein Vorhandensein anschaulich machen will.“

EINSTEIN: „Was der Mensch als anschaulich betrachtet, ist großen Änderungen unterworfen. ist eine Funktion der Zeit. Ein Zeitgenosse GALEIs hätte dessen Mechanik auch für sehr unanschaulich erklärt. Diese ‚anschaulichen‘ Vorstellungen haben ihre Lücken, genau wie der viel zitierte ‚gesunde Menschenverstand.‘“

EINSTEIN ging auf alle Einwände LENARDs ein und tat das, wie die Frankfurter Zeitung berichtete, „in vornehmer, bescheidener, ja fast schüchterner und gerade dadurch überlegener Weise“. Nach vier Stunden schloß PLANCK die Versammlung. Wenigstens waren äußerlich die akademischen Formen gewahrt geblieben. „Da die Relativitätstheorie es leider noch nicht zustande gebracht hat, die zur Verfügung stehende absolute Zeit von 9 bis 1 Uhr zu verlängern, muß die Sitzung vertagt werden.“ Einen solchen Kalauer hatte man von PLANCK noch nicht gehört. Es war ihm eine Last von der Seele gefallen.

Was sich da am 23. September 1920 in Bad Nauheim abspielte, waren die Begleitumstände einer wissenschaftlichen Revolution. Die Allgemeine Relativitätstheorie machte neue und ganz ungewohnte Aussagen über die Struktur des Makrokosmos, des Weltganzen, und parallel dazu veränderte die Quantentheorie die bisherigen Auffassungen über den Mikrokosmos Atom. Spätestens seit THOMAS S. KUHN und dessen Buch über „Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen“ wissen wir, daß ein Zusammenstoß zwischen den traditionellen und den neuen Denkkategorien geradezu unvermeidlich war.

In der Geschichte der Physik ist also eine Revolution, ein Umsturz im Weltbild, nichts Einmaliges. Einmalig aber und typisch für die zwanziger Jahre war die Schärfe, mit der die Auseinandersetzung geführt wurde, und das (zumindest unterschwellige) politische Ressentiment der meisten EINSTEIN-Gegner.

Was war nun das Ergebnis der Nauheimer Diskussion? Die Fronten hatten sich geklärt, mit großer Mehrheit standen die deutschen Physiker auf EINSTEINs Seite. Besonders die Solidaritätsbeweise von PLANCK, SOMMERFELD, LAUE, NERNST und anderen hervorragenden

61

Gelehrten hatten EINSTEIN überzeugt. Er dachte nicht mehr daran, Deutschland und den Kreis seiner „bewährten Freunde“ zu verlassen. Nur einige wenige Physiker, darunter JOHANNES STARK, der Nobelpreisträger von 1919, ergriffen die Partei LENARDs. Ihre Versuche, die Allgemeinen Relativitätstheorie und die Quantentheorie als „jüdische Blendwerke“ verächtlich zu machen, scheiterten, und die Kollegen spotteten: „Was man nicht verstehen kann, sieht man drum als jüdisch an.“ Gegenüber der Allgemeinen Relativitätstheorie vermochte LENARD keine Alternative aufzuzeigen. Er blieb bei der klassischen Physik des 19. Jahrhunderts stehen.

Immer mehr traten psychopathische Züge im Verhalten LENARDs hervor. Politische und wissenschaftliche Ressentiments verbanden sich zu einer Pseudo-Philosophie. Durch seine später sogenannte Deutsche Physik erklärte er die schlechte politische Lage wie den vermeintlichen Verfall in der Wissenschaft.

LENARD und seine Freunde entwickelten sich zu Außenseitern. Sie verloren jedes Ansehen und jeden Einfluß. So vollzog sich unter den Physikern eine Art von Selbstreinigung. Die Gelehrten überwandten auf ihre Weise den Herrschaftsanspruch des Ungeistes. Gerade weil LENARD und STARK Wissenschaft und Politik vermengten, wandten sich ARNOLD SOMMERFELD und andere Physiker entschieden gegen die „Verquickung von Wissenschaft mit Zeitströmungen.“

Sicher war es richtig, in der Wissenschaft andere als rein wissenschaftliche Argumente und Motive nicht gelten zu lassen. Auf der anderen Seite führte die gleichsam zum Dogma erhobene Trennung von Wissenschaft und Politik zu einem Rückzug des deutschen Gelehrten in seinen Elfenbeinturm. „Der politische Kampf“, so meinte MAX VON LAUE, „fordert andere Methoden und andere Naturen als die wissenschaftliche Forschung.“

Weil das gebildete Bürgertum politische Enthaltsamkeit übte, beherrschten die Radikalen die politische Szene. Der deutsche Gelehrte überließ, wie EINSTEIN sagte, „die Führung widerstandslos den Blinden und Verantwortungslosen“ JOHANNES STARK, der beste Freund

LENARDS, gab, wie er stolz berichtete, seine Forschungen auf „und trat ein in die Reihe der Kämpfer hinter ADOLF HITLER.“

Die schweigende Mehrheit schloß sich im Laboratorium und in der Studierstube vor dem häßlichen politischen Geschehen ab. Je lauter die Rufe auf den Gassen, desto stiller die Gelehrten.

62

Stiftung der Max-Planck-Medaille durch die Deutsche Physikalische Gesellschaft anlässlich des goldenen Doktorjubiläums von Planck und erste Verleihung an Planck und Einstein. Einstein sagte später über den zwanzig Jahre älteren Freund: „Ich habe kaum einen so tief ehrlichen und wohlwollenden Menschen gekannt. Stets setzte er sich für das ein, was er für Recht hielt, auch wenn es nicht sonderlich bequem für ihn war. Er war stets willens und fähig, neue, ihm fernliegende Überzeugungen aufzunehmen und zu würdigen, so daß es nicht ein einziges mal zu einer Verstimmung kam. Was mich mit ihm verband, das war unsere wunschlose und aufs Dienen gerichtete Einstellung. So kam es, daß er, der an einen engeren und weiteren Kreis stark gebundene erste Mann, mit einem Zigeuner, wie ich es war, einem Unverbundenen, der allem gern die komische Seite abgewann, durch fast zwanzig Jahre hindurch in schönster Eintracht lebte.“

ENDE VIII

VIII. FEJEZET

Az általános relativitáselmélet
A makrokosmosz harmóniái

49

"Ne haragudjon, hogy nem válaszoltam a mai napig," írta Albert Einstein 1915. novemberében Arnold Sommerfeld-nek, "de a múlt hónapban életem egyik legizgalmasabb, legfeszültebb idejét éltem át - ám az egyik legsikeresebbet is." Az I. világháború közepén, amikor Arras és Ypres frontjain, Belgrádnál és Lembergénél, nap mint nap emberek tízezreit ölték meg, Einstein az általános relativitáselmélet alapegyenleteivel megtalálta a mélyen rejlő kozmikus harmóniát. Meggyőződése szerint a természet örök törvényeiben Isten léte jut kifejezésre, ám Istennek semmi köze az embervilág alantasságaihoz. "Spinoza Istenében hiszek," mondta Einstein, "amely a létező harmóniájában nyilatkozik meg, nem egy olyan Istenben, amely az emberek sorsával és tetteivel foglalkozik."

Einstein meg volt győződve elméletének helyességéről, amikor látta, hogy az egyenletekből, első megközelítésben, Newton gravitációs törvénye következik. Mióta a XVII. században Newton a Kepler-féle bolygótörvényeket levezette, a gravitációs törvény ismételtlen megerősítést nyert. Newton összes érve Einstein számára most is érvényes volt. Einstein idejekorán elgondolkodott a második megközelítés hatásain; ezen jelenségek azután lehetővé tették a két elmélet közti megkülönböztetést.

"A gyönyörűség, amit tapasztaltam," számolt be Einstein 1915 novemberében, "hogy nemcsak Newton törvénye első megközelítésben, hanem a Merkúr perihélium-mozgása is kijött, a második megközelítésben. FREUNDLICHnek van egy módszere a fényelhajlás mérésére. Csak a silány emberek intrikái akadályozzák, hogy a teória ezen utolsó vizsgálatát megejtjük. Am ez nem bánt annyira, mert a színképvonaleltolódás elegendőnek tűnik az elmélet igazolására."

A fiatal csillagász ERWIN FREUNDLICH, már 1914 közepén expedíciót szervezett Oroszországba, hogy egy napfogyatkozáskor a fényelhajlást megfigyelje a nap peremén. Most azonban a háború kitérése megakadályozta a projektet. Ezek voltak a "silány emberek intrikái", amelyekről Einstein beszélt.

Az I. világháború után Angliából expedíciókat küldtek az 1919. május 29-i trópusi teljes napfogyatkozás megfigyelésére, egyet Észak-Brazíliába, egyet pedig a Principe portugál szigetre, az afrikai tengerpart közelébe. Az eredményeket a Royal Society és a Royal Astronomical Society ünnepélyes közös ülésén, Londonban jelentették be hivatalosan, 1919. november 6-án. A Royal Society elnöke az általános relativitáselméletet, mint az emberi gondolkodás történelmének egyik legnagyobb vívmányát méltatta: "Nem egy távoli sziget fölfedezéséről van szó. Ez a gravitáció területén a legnagyobb felfedezés, amióta NEWTON törvényeit megalkotta."

Isaac Newton a fizikusok és a csillagászok nagy példaképe volt. Óriási portréképe az ülésterem homlokzatát uralta. Newton csaknem 25 évig, 1703-tól haláláig a Royal Society elnöke volt és Londonban - még jobban, mint másutt - műve és módszere egyenesen érinthetetlennek számított. És most úgy tűnt a Royal Society és a Royal Astronomical Society tagjainak, hogy kihirdették: "Newton halott, éljen Einstein!"

Ez minden bizonnyal túlzás volt. "Senki ne gondolja," írta Einstein, "hogy ezen vagy más elmélet által NEWTON óriási munkáját félre lehet lökni. Az ő világos és nagy gondolatai a természetfilozófia modern fogalomalkotásában, mint alapok, minden időben kiemelkedő jelentőségűek maradnak."

Később Werner Heisenberg bevezette a "lezárt elmélet" fogalmát és főpéldaként Newton mechanikáját hozta föl. Heisenberg után ma már nem mondható: "Newton mechanikája téves és a kvantummechanikával vagy a relativitáselmélettel helyettesítendő", hanem ezt a megfogalmazást használják: "A klasszikus mechanika egy önmagában zárt tudományos elmélet. Mindenütt szigorú, 'helyes' leírása a természetnek, ahol fogalmait alkalmazni lehet." Tehát a Newton-féle mechanikát még ma is igaznak ismerik el, csupán a hozzáfűzés ("ahol fogalmait alkalmazni lehet") arra utal, hogy a Newton-elmélet alkalmazási területe korlátozottnak tekintendő.

"Newton, bocsáss meg," írta EINSTEIN: "megtaláltad azt az utat, amely a Te idődben egy kiváló gondolkodású és rendkívül produktív embernek lehetséges volt. Fizikai gondolkodásunkban a fogalmak, amiket alkottál, még ma is alapvetőek, habár ma már tudjuk, hogy más, közvetlen tapasztalatainktól messze levőkkel kell helyettesítenünk, ha az összefüggésekbe mélyebb pillantást akarunk vetni."

50

Newton klasszikus mechanikája - az abszolút idő és az abszolút tér fogalmain kívül - az azonnali távolhatás fogalmára épült. Erre a matematikai kifejezés a Newton-féle tömegvonzás-törvény. Ezzel szemben, az 1905-ös speciális relativitáselmélet lényeges tartalma: minden energia legfeljebb a fény sebességével terjedhet. Ezzel a gravitációnak egy térponttól térpontig előrehaladó hatás tudható be, vagyis matematikailag ez egy mezőelmélet. Az általános relativitáselmélet ezt a mezőelméletet írja le.

A kollégák Einstein gondolatát "izgalmasnak és lebilincselőnek" találták - de nehéznek, szinte félelmetesnek. Max Born nászútjára több különlenyomatot vitt magával és óráig tanulmányozta. (Szegény feleség! RS) Bécsben Einstein elméletével WOLFGANG PAULI foglalkozott, akkor még mint diák a Döblingeni Gimnáziumban. Amikor PAULI 1918-ban a Münchener Egyetemre jelentkezett

fizikát tanulni, a csomagjában ott volt egy nyomdakész tanulmány az elmélet Merkúr bolygóra való alkalmazásáról. SOMMERFELD meglepetten olvasta.

Minden generációnak megvannak a maga zsenije. A XV. században nagy tehetségű fiatal emberek a festészethez és a szobrászathoz vonzódtak. A XVIII. században Bécsbe mentek és mint Haydn, Mozart és Beethoven váltak híressé. A XX. században Einstein relativitáselmélete által az elméleti fizika fejtett ki nagy vonzerőt.

50

Einstein-torony Potsdamban. Az építész Erich Mendelsohn tudatosan emlékmű-jelleget adott az építménynek, hogy emlékeztessen a relativitáselmélet korszakalkotó jelentőségére.

50

A vita a relativitáselmületről hamarosan a szakemberek szűk körén kívül is föllángolt. Ezenkívül a Londonból érkező hír - az elmélet ünnepélyes elismerése - nagy port vert föl a nyilvánosságban. Ám nem annyira a tudományos szempontok keltek szenczióti, hanem a politikaiak: A háború vége óta Németországban az emberek állandó ingerültségben és nyugtalanságban éltek. Nem tudtak megbékélni a vereséggel. A versailles-i 1920-as békeszerződés érvénybe lépése után Németország kizárását az olimpiai játékokról ismét igazságtalanságként és hátrasorolásként élték meg. Egyedül a német tudományos sikerek jelentettek vigaszt. Az egykori német "világhatalmi három pillérből", a katonai hatalom veresége és az ipar kárszenvedése után csak a tudomány maradt lendületben. "Talán csak a tudomány az egyetlen, amiért a világ irigyelhet bennünket." mondta Adolf von Harnack, a Kaiser Wilhelm Társaság elnöke. Most, miután egy német tudós elmélete Anglia legmagasabb tudományos intézménye elismerését is kivívta, ez az embereket vad örömmel töltötte el. A tudomány terén tehát a büszke briteknek nem sikerült a német teljesítményeket fölülmúlni. Kutatók és államférfiak megerősítve érezték magukat elhatározottságukban, hogy a német tudomány vezető pozícióját minden áron meg kell őrizni. Ez óriási erőfeszítésekre került, még hozzá a legnagyobb belpolitikai és gazdasági nehézségek között. Így került sor 1919-1920-ban az Einstein-alapítvány létrehozására. Feladata volt a modern csillagászati megfigyelőhelyekre eszközöket biztosítani. A német tudósok, akik először tettek - önhibájukon kívül meghíusuló - kísérletet az általános relativitáselmélet bizonyítására, most lehetőséget kellett, hogy kapjanak ezen kiváló eredménnyel kecsgetető területen a kutatás folytatására. Potsdamban, Berlin közelében fölépült az Einstein Intézet, több laboratóriummal és egy 18 méteres toronyteleszkóppal. Az ERICH MENDELSONH által tervezett épület elismerést aratott egy új építészeti stílus első művével.

51

Einstein híres levele Arnold Sommerfeld-nek 1915. november 28-án: itt közölte vele először, helyes képletekkel, az általános relativitáselméletet. Folytatás 52. o.

52

Einstein levele

53

A darwinizmus-viták óta semmilyen más tudományos elmélet nem kavarta föl ennyira az indulatokat. Nemcsak a fizikusok, de mindenki tudni akarta, mit is jelent tulajdonképpen EINSTEIN relativitása, amely, mint hallani, a tér és az idő régi fölfogásait gyökeresen megdönti. Ám az új elmélet még a szakembereknek is rendkívül nehéznek bizonyult. Igazán csak kevesen értették meg teljesen. Az újságok találgatták: Hányan értik meg EINSTEINT valójában? Öten vagy heten?

Az általános relativitáselmélet alapja a nehéz és tehetetlen tömeg egyenlőségi tétele volt. A mozgási folyamatoknál a testek alapvető tulajdonságai közül a tömeg fogalmának van jelentősége, NEWTON szavaival "az anyag mennyisége." A "tömeg" elsősorban a nehézségi vagy gravitációhatásnál játszik szerepet, másodsorban a kiható erők által előidézett gyorsulásoknál. Minél nagyobb egy test tömege, annál "tehetetlenebbül" fog viselkedni. A tömeg két alapvető tulajdonsága, a tehetetlenség és a súly, együtt járnak. A kétszer olyan nehéz test pontosan kétszer olyan tehetetlen.

Itt kezdődik Einstein újítása. Ha elképzeljük, hogy egy átlátszatlan falú űrhajóban emberek és fizikai készülékek vannak elhelyezve, úgy az utasok nem tudják megkülönböztetni, hogy az űrjármű a földfelszínen nyugszik és egy homogén gravitációs mezőnek van kitéve, avagy ez az űrhajó valahol a szabad űrben, távol minden égitesttől, állandó gyorsulással mozog.

Abban az időben űrutazásra még nem lehetett gondolni. EINSTEIN űrhajó helyett egy "tágas ládáról" beszélt. Ma a leírt helyzet fizikailag megvalósítható. Einstein idejében egy tipikus "gondolatkísérletről" volt szó, melyet annyira kedvelt.

Ha egy speciális esetben a homogén gravitációs mezőben a súly és a tehetetlenség csupán egy és ugyanazon fizikai tényállás különböző kifejezési formái, akkor ez, Einstein hipotézise szerint, általában is érvényes: "Egy homogén gravitációs mezőben minden mozgás úgy játszódik le, mint annak hiányában - egy egyenesen gyorsított koordináta rendszerhez viszonyítva. Ha ez a tétel minden tetszőleges jelenségre érvényes (ekvivalencia-elv), akkor ez utalás arra, hogy a relativitáselméletet ki kell terjeszteni a nem egyenes, egymás irányába mozgó koordináta rendszerekre, hogy egy magától adódó gravitációs mezőelmülethez jussunk."

1908-ban Kölnben, a göttingai matematikus HERMANN MINKOWSKI megtartotta híres előadását a térről és az időről. Ebben a háromdimenziós teret és időt matematikailag egy négydimenziós téridő-világgá olvasztotta össze. EINSTEIN felfedezte, hogy ennek a térnek a szerkezetét, látványosan mondva: görbületét, az anyag térbeli eloszlása határozza meg.

53

1916-ban Albert Einstein "néhány hiba" után publikálta az általános relativitáselmélet végső formáját az Annalen der Physik, 4. évfolyam, 49. kötetében, (769-822 o).

53

Már száz évvel korábban, a nagy göttingai matematikus, Carl Friedrich Gauss, feltette a kérdést: A mi világunk milyen geometriára épül? Egy háromszög belső szögeinek összege, ahogy minden tanuló megtanulja, 180 fok. Ez a tétel azonban csak az euklideszi geometriára érvényes. Természetesen kicsiben minden geometria megközelítőleg euklideszi. Mi lesz azonban akkor, ha egy hatalmas háromszöget veszünk, három egymástól távol eső hegycsúcsok között? Gauss a hannoveri földmérési hivatallal közreműködve nagyon pontosan kimérte a Brocken, az Hohenhagen közötti háromszöget. Ám ismételtelen - a mérés határon belül - 180 fok jött ki. Ma már tudjuk, hogy a GAUSS által kiválasztott háromszög túl kicsi volt. Eltérések csak csillagászati méreteknél mutatkoznak.

54

Az anyag eloszlása a térben meghatározza a görbületet. Ez volt Einstein fizikai gondolata. Ahhoz, hogy ezt matematikailag kidolgozza, foglalkoznia kellett a Gauss által megalapozott és Bernhard Riemann által kifejtett magasabb felületek elméletével. "Egy biztos", számolt be Einstein, „hogymég életemben nem bajlódtam ennyit és még ennyi tiszteletet nem oltottak belém a matematika iránt, amit eddig finom részeiben, együgyűségemben, tiszta luxusnak tekinttem. Ehhez képest a [speciális] relativitáselmélet gyerekjáték."

Némi tévelygés után, 1915. novemberében Einsteinnek sikerült a gravitáció mezőegyenleteit megtalálni: "Ha tanulmányozni fogja, meg lesz győződve az általános relativitáselméletről. Addig egy szóval sem védem." Ezt írta Arnold Sommerfeldnek.

És tényleg: Sommerfeld lett a teória első rajongóinak egyike, aki előadásain a fizikahallgatók generációinak adta tovább az elmélet alap gondolatát.

Kezdetben azonban sok fizikus és laikus számára az Einstein-elmélet hét pecsétet könyv maradt. Az értetlenség azonban veszélyeket rejtett.

A világháború végén a látszólag oly szilárd vilmosi állam összeomlott. A politikai élet új formái körül ádáz harcok folytak. A művészetben és az irodalomban szintén új kifejezési formák törtek utat – így hát nem csoda, hogy Einstein relativitáselméletét széles körben félreértették, úgy értelmezve, hogy Einstein azt állította vagy bizonyította, hogy "minden relatív".

Az érvek és ellenérvek a relativitáselmélet körüli vitákban, ebben a politikailag feszült légkörben, Einstein zsidó származása kiemelt szerepet kapott. A népszerűséget, amely EINSTEINT - akarata ellenére – övezte, ellenfelei a zsidó szellemre jellemző piaci hírverésnek állították be és Einstein összejátszását a "zsidó" sajtóval tételezték föl.

A relativitáselméletet, a brit tudósi tisztelet hatására, először mint "nemzeti" tettet ünnepezték, majd mint "zsidó világlábfőt" szidalmazták. Ezt a véleményátcsapást a politikai jobboldali, "népi" oldalon Einstein maga idejekorán előrelátta. Amikor röviddel a Royal Society és a Royal Astronomical Society közös ülése után, a londoni "Times" interjút kért tőle, az olvasók megrökönyödésére a relativitáselmélet még egy alkalmazását adta meg: "Ma én Németországban, mint 'német tudós', Angliában mint 'svájci zsidó' szerepelek. Ha egyszer azonban olyan helyzetbe kerülnek, hogy mint 'bête noire' -ként (bűnbak) mutatnának föl, a németeknek egy 'svájci zsidó' lennének, az angoloknak pedig egy 'német tudós'."

És szinte úgy is lett, legalábbis Németországban. Berlinben az addig teljesen ismeretlen PAUL WEYLAND vezetésével megalakult a Német Kutatók Közössége a Tiszta Tudomány Megőrzéséért. Az Einstein által ironikusan „anti-relativitáselmélet kft”-nek nevezett társaság Einstein elméletét szidalmazta, mint zsidó fennhéjázást és a német gondolatforrások megmérgezését.

54

A „Tägliche Rundschau” (Napi Körkép) nevű újságban Weyland ellenfelét, Albert Einsteint, egy új Albertus Magnus-nak nevezte. Ma ez a hasonlat nekünk egyenesen kézenfekvőnek tűnik: mindkettő a maga korában a tudósok legnagyobbikának számított, Albertus Magnus a XIII. században, Einstein a XX.-ban. Weyland azonban ízléstelen viccelődésével egyikük hitelességét sem tudta megkérdőjelezni. „Albertus Magnus újjá született, belenézett olyan csendes gondolkodók munkáiba, mint Riemann, Minkowski, Lorentz, Mach, Gerber, Palágyi és mások, megköszönte torkát és lazán egy nagy szót mondott ki. A tudomány elámult. A nyilvánosság kővé dermedt. Minden összeomlott. Einstein úr a világgal labdázott. Csak gondolt egyet és minden történés és jövő relativizálódott."

Ki volt ez a Paul Weyland, aki a relativitáselmélet megalkotóját így kigúnyolta? "Nem tűnik szakembernek." állapította meg EINSTEIN: „Orvos? Mérnök? Politikus? Nem sikerült megtudnom." Amit akkor Einstein és a berlini fizikusok sem tudtak kideríteni, azzal később az Einstein-önéletrajzírok is hiába foglalkoztak. "Néha, minden idők ritka pillanataiban", írta Stefan Zweig az "Emberiség tündöklő órái"-ban, "színe lép egy egész méltatlan ember, hogy aztán rögtön eltűnjön a semmiben." Így Paul Weyland is csak egy rövid és dicstelen szerepet játszott a tudománytörténetben.

1920. augusztus 24-én, Weyland a Berlieni Filharmonikusok nagytermében egy tömegrendezvényt szervezett a relativitáselmélet ellen. Paul Weyland "nehéztűzéri fegyverekkel" vonult fel, számolt be a Vossische Zeitung. Einstein fikciói ellen fordult, egy szóval sem tisztázva, ezek mik is lennének. A fizikusokat akik Einstein mellé álltak, azzal gyanúsította, hogy ő és a barátai a napi sajtó és még a szaksajtó is a relativitáselmélet reklámozására vették rá. De mivel még mindig nem hangzott el, valójában miről is volt szó, kiáltások hangzottak el: „A tárgyra! ". Paul Weyland erre a barátságos kérésre ezt válaszolta: „A botránykeltőket ki fogjuk tessékelní! " Néhány kirohanás után a „professzor-klikkek” ellen, Schopenhauer-ra hivatkozva, a szónok a nép szellemi ellaposodását panaszolta föl... antiszemita megjegyzések következtek, majd Einstein megvádolása, hogy képleteit a Merkúr perihélium-mozgásáról egyszerűen lemásolta. "

54

Albert Einstein (balról) legidősebb fiával, Hans-Albert-tel, berlini lakásában, 1927-ben. Fia csak látogatóban járt Berlinben; anyjánál, Einstein elvált feleségénél élt.

55

Fogadás a Birodalmi Kancelláriában, Berlin, 1931. Balról jobbra: Planck fia, Erwin, akkoriban kormányzati tanácsos, később államtitkár a Birodalmi Kancelláriában; Einstein, Feßler miniszteri tanácsos, Max Planck. Einstein és Erwin Planck gyakran találkoztak a trióestéken: Max Planck (zongora), Einstein (hegedű), Erwin Planck (cselló). Az 1944. július 20-i események után Erwin Planckot a nemzetiszocialisták kivégeztették.

56

Albert Einstein

57

Az ily módon pocskondiázott maga is jelen volt a nagyteremben. Mostohalányával ült egy páholyban; néha elmosolyodott. Ám ez inkább egy fájó, semmint egy vidám mosoly volt. A "reklámkór" és a "plágium" személyes vádjai után WEYLAND, a közbeküldések intésére a tárgyra tért, a relativitáselméletre. Számára ez nem volt más, mint egy "tömegsuggesztio", egy szellemileg zavaros idő terméke, amilyen visszataszítót a tömeg már produkált. Belelovalva magát, eljutott egészen odáig, hogy "a relativitáselmélet tudományos dadaizmus."

Ezzel létrehozta a kapcsolatot az "elfajult tudomány" és azzal, amit később a Harmadik Birodalomban "elfajult művészet"-nek neveztek. A dadaizmus az I. világháború folyamán létrejött új művészeti irányzat volt; a folytatása a mai "abszurd színház" és a "pop art" lett. Célját, a nyárspolgárok sokkolását, teljes egészében elérte. Az általános relativitáselmélet és a dadaizmus összehasonlítása

sátáni volt: Einstein képletei a fizikai laikusra tényleg úgy hatottak, mint a dadaista versszövegek dadogása. Ehhez hozzájött, hogy EINSTEIN köztudottan pacifista és szocialista érzelmű volt, a dadaisták politikai törekvésének megfelelően.

Így tehát a dadaizmus és a relativitáselmélet tudományos dadaizmusa ellen az "egészséges népérzületet" kellett mozgósítani. Ez a taktikát később a náci mesterien tovább fejlesztették.

Az így fölkorbácsolt érzelmeket ezután Einstein személyesen is megtapasztalta. Naponta hozta a posta a névtelen fenyegetéseket. "Ahogy az uszítás működik," számolt MAX VON LAUE, "azt tegnap feleségem is átélte, amikor Einsteinhez igyekezett. Amikor belépett a házba, elbizonytalanodott és egy jól öltözött úriembertől megkérdezte, itt lakik-e Einstein? 'Sajnos, még mindig!' volt a válasz."

Nagyrészt második feleségének, Elsa-nak köszönve, Einstein egészen jól érezte magát a birodalmi fővárosban. "Hazájává" ugyan nem vált. "Sehol sem gyökeret verő embernek érzem magam", írta Max Born-nak: "Apám hamuja Milánóban, anyámat pár napja itt temettem el. Jómagam folyamatosan körbegondolázom, kiszállás nélkül - mindenütt idegen. Gyermekeim Svájcban olyan körülmények között, hogy számomra körülményes vállalkozás, ha látni akarom őket. Egy ilyen ember ideált keres, ahol övével otthon érzi magát."

De mivel Berlin elsőrendű munkafeltételeket nyújtott, gondolatcsere-t a legkiválóbb kollégákkal, legalább tudományos szempontból jó helyen érezte magát. Az állandó antiszemita szurkálások hatására született híres hasonlata: "Úgy érzem magam, mint aki egy puha ágyban fekszik, de állandóan poloskák csipkedik."

57

Arnold Sommerfeld levele Albert Einstein-nek 1920. szeptember 3-án: "Mint ember és mint a Német Fizikai Társaság elnöke dühhelt tőltött el, ahogyan Berlinben Ön ellen uszítanak."

58

A "Berliner Tageblatt"-nak írt választ az "anti-relativitáselmélet kft-nek": "Azt vetik szememre, hogy izléstelen reklámkampányt folytatok a relativitáselméletért. Egész életemben a jól megfontolt szavak és a tömör megfogalmazások híve voltam. Magasröptű frázisoktól és közhelyektől libabőrös leszek, ha a relativitáselmületről szólnak is. Gyakran megmosolyogtam az ömlengéseket, amiket most a számlámra írnak."

Hogy ezen a színvonalon volt kénytelen védekezni, Einsteint elkésértette. Ehhez még a jó szándékú barátok kritikái is hozzáadódtak, akik távolról a szisztematikus uszítóhadjárat hatását nem tudták megítélni.

EINSTEIN rezignált. Miért is tegye ki magát mindennek? 1920. augusztus 27-én az újságok jelentették, hogy a Német Természetkutatók Munkaközössége, élén PAUL WEYLAND úrral, fő célját elérte: "Albert Einstein az össznémet gyalázkodástól és ellenfelei áltudományos módszereitől megdunorodva, a birodalmi fővárosnak és Németországnak hátat akar fordítani. Így áll tehát 1920-ban a szellemi kultúra Berlinben!

Egy világhírű német professzor, akit a hollandok Leidenben tiszteletbeli professzornak választottak... akinek műve a relativitáselmületről, a háború után, az első német könyvek közül, amely angolul is megjelent: egy ilyen embert útnak ki abból a városból, amely magát a német szellemi központnak tartja. Szégyen!"

58

Einstein válasza Sommerfeld-nek 1920. szeptember 6-án: "Hamarosan beláttam, hogy nem lenne helyes, ha hű barátaim körét elhagynám."

58

MAX VON LAUE több levélben is ezt írta ARNOLD SOMMERFELD-nek, aki akkor a Német Fizikai Társaság elnöke volt: "Kérésem, hogy hozzanak egy határozatot a Német Természetkutatók Munkaközössége ellen, valószínűleg már megkapta és remélhetőleg elgondolkodott, hogyan lehetne ezt kivitelezni. Ha valami még alkalmas, hogy Önt erre biztassa, akkor minden bizonnal az üzenet, hogy Einstein és felesége, megelégedve ezeket az ellenségeskedéseket, elhatározták, hogy Berlint és Németországot a következő alkalomkor elhagyják. Ekkor a mi szerencsétlenségünkre még azt is megéljük, hogy a nacionalista körök egy olyan embert üznek el, akire Németország büszke lehetne, mint csak kevesekre. Az ember néha úgy érzi, boldogok házában élünk."

59

Sommerfeld, mint kutató és mint egyetemi tanár egyaránt jelentős volt. Egyetemistái ijesztő bajusza miatt, "öreg huszárezredesnek" nevezték. Az Einstein elleni kirohanás a legmélyebben fölháborította: "Figyelmeztető kérésem Wolf-Heidelberg-nek teljesen hiábavaló volt. Nevével, ahogy Önnek már megírták, visszaéltek. Hasonló lehet Lenard-dal. Weyland-Gehrke, micsoda egy alak! ... Ám Németországot Önnek nem szabad elhagynia! Egész munkássága a német (+ holland) tudományban gyökerezik, sehol sem fogják annyira érteni, mint Németországban. Most, hogy Önt ilyen sok oldalról névtelenül becsméri, megfutamodni nem illik Önhöz... Nevetség, hogy éppen Ön szorítokzik komoly védekezésre. Minden igazságosság és értelem megcsúfolása... Remélem, közben ismét visszatallt filozófiai mosolygásához és Németországgal való együttérzéséhez, melynek kínjai, mint mindenütt, pogromokban nyilvánulnak meg. És felejtse el a meghátrálást!"

Sajnos, Philipp Lénárd-ot illető reményei Sommerfeld-et megcsalták. Lenard eredeti tisztelete Einstein tudományos teljesítményei előtt - amit főleg Einstein pár hónap alatt szerzett világhíre hatásának tudható be - egy áthidalhatatlan ellenségeskedésbe csapott át. Önszántából állt Einstein ellenfelei élére.

59

Szolidaritás-gyűlések Einstein mellett (1920). Balról a berlini kollégák Laue, Nernst és Rubens, jobbra a porosz kultuszminiszter Konrad Haenisch.

60

Erwin Freundlich napfogyatkozás-expedíciója Szumatrára 1929-ben, az általános relativitáselmélet kísérleti igazolására. A napfogyatkozás egyik fővétele. A fénysugarak eltérülése miatt a nap peremén a napközei csillagok kissé eltolódva látszanak.

60

Lénárd közel hatvan éves volt. 1905-ben Nobel-díjat kapott a katódsugár-kísérleteiért. A háború utáni politikai föllépései megingatták

hírnevét és szakavatott kollégák kételkedtek elméleti fizikai jártasságában. Mégis Lenard első rangú tudósak számított. Ugyanabban az 1905-ös évben, amikor Lénárd sikerei csúcspontján állt, Einstein, mint a svájci Szabadalmi Hivatal fiatal alkalmazottja Bern-ben, megjelentette speciális relativitáselméletét és két másik korszakalkotó munkáját. Ezzel magának, mint Laue, Nernst és Rubens megállapították, "örökös helyet biztosított a tudomány történetében." 1920. szeptember 23-án, Bad Nauheim-ben, a Német Természetkutatók és Orvosok Társasága gyűlésén, összeütközésre került sor Einstein és Lenard között. Dramatikus szópárbajra került sor a relativitáselmületről.

A Bad Nauheim-i fürdőház nagyterme és a galéria dugig megtelt. Szinte valamennyi neves német fizikus jelen volt. A "Berliner Tageblatt" különtudósítója így számolt be: "Planck megnyitotta a vitát. Az első szónok Einstein. Ünnepléses csend...először előadások következnek. Utána az általános vita a relativitáselmületről. Ez egy párbeszéd Lenard (Heidelberg) titkos tanácsos és Albert Einstein között, aki a saját ügyvédje...A tömeg morajlik. A pillantások a két vitázóra szegeződnek. Ez olyan, mint egy lovagi párbaj. Lenard nem tágit, Einstein kiválóan hárít. Mögöttem Weyland áll, a berlini Einstein-ölő. Most az események háttérébe húzódnak, csupán ideges arcraáradásokkal és Lenard szavainak halk helyeslésével kíséri a vitát."

Az ülést Planck a töle megszokott tárgyilagossággal vezette. Felelőssége nehézségének tudatában volt. A német tudomány elismeréséért küzdött a világban; az ország legnagyobb tudományos társaságának kongresszusán egy tumultus katasztrófális lett volna a német szellem tekintélyére. Nyugodtan, kissé szertartásosan, fölváltva adta meg a szót a vitázóknak.

Lenard: "En nem képletekben mozgom, hanem a tér valódi folyamataiban. Ez a szakadék Einstein és én közöttem. A speciális relativitáselmélet ellen semmi kifogásom. De a gravitációs elmélet? Amikor egy mozgó vonat fékez, a hatás valójában a vonatban lép föl, nem kint, ahol a templomtornyok állnak!"

61

Einstein: "A jelenségek a mozgó vonatban a gravitációs mező kihatásai, melyet a közeli és a távoli tömegek indukálnak."

Lenard: "Egy ilyen gravitációs mező másfelé is kellene, hogy folyamatokat indítson, ha létezését látványossá akarom tenni."

Einstein: "Amit az ember látványosnak tekint, az nagy változásoknak van alávetve, ez az idő függvénye. Galilei egy kortársa Galilei mechanikáját sem találta volna látványosnak. Ezeknek a 'látványos' képzeteknek is megvannak a maguk hiányosságai, mint a sokat idézett 'józan észnek.'"

Einstein kitért Lenard minden kifogására és, ahogy azt a "Frankfurter Zeitung" megírta, "előkelő, szerény, majdnem félénk és éppen ezáltal, megfontolt módon". Négy óra letelte után Planck bezárta az ülést. Legalábbis külsőségekben megőrizték az akadémikus formásokat. "Mivel a relativitáselmélet sajnos még nem tette lehetővé, hogy a 9-től 1-ig rendelkezésre álló időt meghosszabbítsuk, az ülést el kell, hogy napoljuk." Egy ilyen szójátékot Planck-tól még nem hallottak. Nagy kő esett le a szívről.

Ami 1920. szeptember 23-án Bad Nauheim-ben lejátódott, az egy tudományos forradalom kísérőjelensége volt. Az általános relativitáselmélet új és egészen szokatlan kijelentéseket tett a makrokozmosz szerkezetéről, a világ egészéről és vele párhuzamosan a kvantumelmélet is megváltoztatta az atom mikrokozmoszáról addig alkotott fölfogásokat. Legkésőbb THOMAS S. KUHN és könyve, "A tudományos forradalmak szerkezete" óta tudjuk, hogy a hagyományos és az új gondolatkegóriák közötti összeütközés szinte elkerülhetetlen volt.

Tehát a fizika történetében egy forradalom, egy világkép-megdöntés nem olyan egyszerű. Egyedülálló és tipikus volt azonban a húszas években az élesség, amellyel a vitákat folytatták és főleg az Einstein-ellenzők övonalulisa és politikai sérettsége.

Mi lett tehát a Nauheim-i vita végeredménye? A frontok tisztázódtak. A német fizikusok nagy többsége Einstein oldalán állt. Einstein számára különösen Planck, Sommerfeld, Laue, Nernst és más kiemelkedő tudósok szolidaritása volt meggyőző. Már nem gondolt többé arra, hogy Németországot és a "hú barátok" körét elhagyja.

61

Csak néhány fizikus, köztük Johannes Stark, az 1919-es Nobel-díjas állt Lenard oldalára. Kísérletük, hogy az általános relativitáselméletet és a kvantumelméletet, mint "zsidó vakítást" hiteltelennítsék, meghiúsult és a kollégák csúfolódását váltotta ki: "Amit nem tudunk fölfogni, zsidónak kell tekinteni." Az általános relativitáselmélettel szemben Lenard nem tudott alternatívát fölmutatni. Ő megmaradt a XIX. századi klasszikus fizikájánál.

Lenard viselkedése egyre több pszichopatikus vonásokat mutatott. Politikai és tudományos nehezteleseit egy ál-filozófiává olvasztotta össze. Később a rossz politikai helyzet, valamint a tudomány vélt hanyatlását a "német fizikájában" indokolta.

Lenard és barátai kívülállókká váltak. Elvesztettek minden tekintélyt és befolyást. Így a fizikusok közt egyfajta öntisztulás játszódott le. A maguk módján legyőzték a gonosz szellem eluralkodását. Mert Lenard és Stark a tudomány és a politikát összekeverték, Arnold Sommerfeld és más fizikusok határozottan "a tudomány a kor áramlataival való összefonódása" ellen léptek föl.

Mást, mint tiszta tudományos érveket és motívumokat a tudományba nem beengedni, biztosan helyes volt. Másrészt viszont a dogma szintre emelt tudomány és politika szétválasztása, a német tudósok elefántcsonttoronyba való visszahúzódását eredményezte. "A politikai harc", vélte Max von Laue "más módszereket és más természetű eszközöket igényel, mint a tudományos kutatás."

Mivel a művelt polgárság politikai absztinenciát gyakorolt, a radikálisok uralták a politikai színteret. A német tudós ellenállás nélkül átengedte, ahogy Einstein mondta, "a vakoknak és a felelőtleneknek" a vezetést. Johannes Stark, Lenard legjobb barátja, büszkén jelentette, fölhagyott a kutatással, hogy "Adolf Hitler harcosainak soraiba lépjen."

A csendes többség a csúnya politikai események elől bezárkózott a laborjaiba és a dolgozó szobáiba. Minél hangosabb volt a kiabálás az utcákon, annál csendesebbek lettek a tudósok.

62

A Német Fizikai Társaság Max-Planck-érem alapítása Planck doktorátusának aranyévfordulója alkalmából. Einstein később húsz évvel idősebb barátjáról így nyilatkozott: "Aligha ismertem más, ilyen mélyen őszinte és jószándékú embert. Amit igaznak tartott, amellet mindig kiállt, akkor is, ha a maga számára ez nem volt mindig kényelmes. Mindig hajlandó és képes volt új, a magánál messze eltérő meggyőződések is átvenni és méltányolni úgy, hogy rosszkedvre egyszer sem került sor. Ami bennünket összekötött, az a mi vágytalan, szolgálatra irányuló beállítottságunk. Így esett meg, hogy ez a szűk és széles körhöz erősen kötődő, komoly ember, egy ilyen kötetlen, mókázó cigánnyal, mint én, 20 évig a legnagyobb egyetértésben tudott élni."

VÉGE VIII

KAPITEL IX

Die zwanziger Jahre
Vollendung der Quantentheorie

63

Berlin war das Zentrum der Welt. Das sagten alle, die in den zwanziger Jahren die Reichshauptstadt erlebten. Der Krieg war verloren. Aber als man die politischen und wirtschaftlichen Probleme halbwegs gelöst hatte, zeigte sich, daß die Befreiung von den geistigen Fesseln mehr zählte als die Niederlage. Theater und Film erlebten eine Glanzzeit. In der Wissenschaft hatte das Reich die Führung auf vielen anwendungsorientierten Gebieten verloren; aber in der Grundlagenforschung war die alte Stellung erhalten geblieben. Das „goldene Zeitalter der deutschen Physik“ nahm fast ungebrochen seinen Fortgang.

Die großen, die Wissenschaft prägenden Persönlichkeiten wie PLANCK, SOMMERFELD, WIEN, NERNST, HABER und WILLSTÄTTER wirkten weiterhin im Lande, und jüngere, kongeniale Kräfte wie EINSTEIN, LAUE, HAHN und Lise MEITNER traten ihnen bald zur Seite. Berlin blieb wie vor dem Kriege das Forschungszentrum, und hochbegabte Studenten aus der ganzen Welt kamen wieder - und erst recht - in die Reichshauptstadt, um hier in die modernste Forschung eingeführt zu werden. In den zwanziger Jahren „lernte man Deutsch“, wie ERWIN SCHRÖDINGER einmal sagte, „um die Physik in ihrer Muttersprache zu studieren.“

Besondere Bedeutung hatten die neuen Kaiser- Wilhelm-Institute. Am Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie nahm die Radioaktivität immer größeren Raum ein. Schließlich wurde die Radiochemie das Hauptarbeitsgebiet, und OTTO HAHN der Direktor des Institutes. LISE MEITNER übernahm die kernphysikalische Abteilung. Ähnlich lagen die Verhältnisse am Kaiser- Wilhelm-Institut für Physik zwischen EINSTEIN und MAX von LAUE. EINSTEIN war der Direktor, LAUE sein Stellvertreter.

63

Zwischen ihnen allen herrschte ein heiteres und kameradschaftliches Einverständnis. EINSTEIN und LAUE waren bekannt dafür, daß sie gerne und laut lachten. „Die Theologen haben das Glockenläuten, die Physiker ihr Lachen“, schrieb BERT BRECHT. Einen Anlaß fanden sie immer.

Während der Inflation machten LAUE und HAHN eine Woche Urlaub in der Ramsau bei Berchtesgaden. Zur Rückfahrt fehlte LAUE eine Million Reichsmark. OTTO HAHN half aus. Nach der Stabilisierung der Mark war eine Million wieder ein Vermögen, wie man es aus der Vorkriegszeit gewohnt war, und HAHN machte sich einen Spaß daraus LAUE daran zu erinnern, daß er ihm noch eine Million schulde.

Auch EINSTEIN liebte heiteren unverkrampften Umgang mit den Freunden. Er haßte die offiziellen Feierlichkeiten. Die steife Würde und das gravitatische Pathos, wie es trotz der Revolution in Gelehrtenkreisen noch weit verbreitet war, provozierten seine Spottlust. Als die Physikalisch-Technische Reichsanstalt bei der Trauerfeier für WERNER VON SIEMENS einen Kranz niederlegte, formulierte die Witwe ihren Dank in papiernen Phrasen. „Für die banausische Nachwelt aufzuheben“, „auch WERTHEIMER zeigen“, schrieb EINSTEIN dazu: „Dies fidele Bekenntnis einer auf Stelzen geborenen Seele zu Eurer Erbauung. Da ist süß sterben.“

EINSTEIN hat aber auch sich selbst „nicht gar zu ernst genommen“; das zeigen die Scherenschnitte, die er von sich und seiner Familie gemacht hat, noch mehr aber die vielen kleinen Gelegenheitsgedichte. Als er 1928 von EMIL ORLIK beim Geigenspiel porträtiert wurde, setzte er spontan an:

„Daß kein Künstler von Beruf dies ist, kannst Du ermessen, weil ein solcher. . .“ - „ist nicht so verfressen“, sollte wohl noch kommen, Wahrscheinlich befriedigte ihn aber der Rhythmus nicht und die zweite Zeile blieb unvollendet. Er fing neu an und schrieb:
„Die Wissenschaft ist auch was wert,
kein Künstler ist so wohlgenährt.“

Bei den gemeinsamen Bergstouren von LAUE und HAHN war EINSTEIN nie dabei. Oft hatten sie vergeblich versucht, ihn von der Faszination der Berge zu überzeugen; doch als sportliche Betätigung schätzte EINSTEIN nur das Segeln. Seit seinem fünfzigsten Geburtstag 1929 besaß er ein Sommerhaus in Caputh bei Potsdam, an einem der Havelseen gelegen.

64

Laue und Hahn als Bergsteiger 1923 auf der Blaueshütte oberhalb von Berchtesgaden, Oberbayern. Von links nach rechts: Barkhausen, von Laue, Hahn, der Hüttenwirt; vorne sitzend: Bobek.

64

Urlaub an der Ostsee 1928. Einstein hielt nichts von der Bergsteigerei: „Wie man da oben herumlaufen kann, verstehe ich nicht“, pflegte er zu sagen. Seine einzige sportliche Betätigung war das Segeln.

64

Aber Lise Meitner konnten die beiden „Bergfexen“ überzeugen. Oft machte sie Hochtouren mit den Herren, oft wanderte sie mit ELISABETH SCHIEMANN, einer anderen wissenschaftlichen Mitarbeiterin der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Manche Ferien verbrachten die beiden Frauen gemeinsam. Mit dem Rucksack stiegen sie von Hütte zu Hütte. Von den Touren mit ihren Kollegen erzählte Lise Meitner „Wie glücklich konnte LAUE sein über... eine schöne Landschaft, über Hochtouren im Gebirge. Ich habe eine Gletschertour in der Schweiz 1927 vom Silvaplana auf den Capütschin mit LAUE, HARDENBERG und MARK in Erinnerung, wo LAUE überhaupt nicht mehr aus dem Scherzen und Frohsein herauskam. Und am nächsten Tag gingen die Herren auf den Piz Roseg.“

Die Hochtouren waren sehr ehrgeizig geplant, wer mithalten wollte, brauchte eine gute Kondition. Wollte jemand beim Aufstieg rasten und die Aussicht betrachten, dann sagte HAHN: „Weiter! Wir sind doch keine Naturfatzken!“

MAX VON LAUE hatte sich 1906 habilitiert, OTTO HAHN 1907 und ALBERT EINSTEIN 1908, LISE MEITNER konnte diese letzte und höchste akademische Prüfung erst 15 Jahre später ablegen. Mit fehlender wissenschaftlicher Qualifikation hatte dies nichts zu tun: Frauen waren in Preußen vor der Revolution nicht zur Habilitation zugelassen. LISE MEITNER legte als Habilitationsschrift vor: „Über die Entstehung der Beta-Strahl-Spektren radioaktiver Substanzen“. Das Gutachten für die Fakultät schrieb MAX VON LAUE. „Da Fräulein MEITNER zu den in der ganzen Welt anerkannten Forschern auf dem Gebiet der Radioaktivität gehört, liegt ihre Habilitation durchaus im Interesse der Fakultät. Ich stelle daher den Antrag, sie zum Probevortrag und Kolloquium zuzulassen und füge noch hinzu, daß ich den weitergehenden Antrag, ihr beides aufgrund... (ihrer besonderen Verdienste) zu erlassen, nur deswegen nicht stelle, um ihr Gelgenheit zu geben, auch auf anderen Gebieten der Physik ihr durchaus gründliches Wissen vor der Fakultät zu zeigen.“ Die Fakultät verzichtete aber doch auf Probevortrag und Kolloquium. So hielt LISE MEITNER ihre Antrittsvorlesung an der Universität Berlin am 31. Oktober 1922, mit der sie, dem alten akademischen Brauch entsprechend, in die Gemeinschaft der Lehrenden eintrat. Ihr Thema war: „Die Bedeutung der Radioaktivität für kosmische Prozesse.“ OTTO HAHN amüsierte sich köstlich, als in einer Tageszeitung das Thema verballhornt wurde zu „kosmetischen Prozessen“.

LISE MEITNER erhielt den Titel eines Professors. Mit der Würde des Professors hatte LISE MEITNER auch die Zerstretheit eines solchen erworben. 1922 wurde sie bei einem Kongreß von Kollegen begrüßt: „Wir haben uns ja schon früher kennengelernt.“ Frau MEITNER erinnerte sich nicht: „Sie verwechseln mich wohl mit OTTO HAHN!“ Dieser erzählte die Geschichte mit großem Behagen: „Weil wir so viele Arbeiten gemeinsam veröffentlicht haben, hält sie die Verwechslung offenbar für möglich.“ Mit der Aufklärung der Eigenschaften der Beta-Strahlung hatte sich LISE MEITNER eine Wichtige, aber schwierige Aufgabe gestellt. Die Strahlung ist die Begleiterscheinung einer radioaktiven Kernumwandlung.

Es ist also möglich, daß die Elektronen aus dem Atomkern stammen.

65

Bunsentagung über Radioaktivität in Münster, Westfalen, 1932.
Stehend von links: von Hevesy, Frau Geiger, Lise Meitner, Otto Hahn;
sitzend von links: Chadwick, Geiger, Rutherford, Stefan Meyer, Przi Bram.

65

Aber auch die Atomhülle besteht aus Elektronen. Wurden nun Elektronen registriert, so blieb unklar, ob es sich um solche aus dem Kern, oder aus der Hülle handelte. Im ersten Fall sprach man von primären, im zweiten Fall von sekundären Beta-Strahlen.

Die Untersuchung der Energie der Elektronen mit dem Massenspektrometer ergab eine ganze Reihe von scharfen Linien. 1914 entdeckte JAMES CHADWICK neben diesem Linienspektrum noch ein kontinuierliches Energiespektrum.

Ganz im Geiste der Quantumchemie war LISE MEITNER davon überzeugt, daß das kontinuierliche Spektrum sekundären Ursprungs ist. Primäre Elektronen, stellte sie sich vor, verlieren Energie (und zwar in verschiedenem Maße), wenn sie nach dem Verlassen des Kerns durch das starke elektrische Feld im Innern des Atoms hindurchgehen (etwa durch Bremsstrahlung oder durch Stoß mit Hüllenelektronen). C. D. ELLIS in Cambridge war anderer Auffassung. Eine Polemik entwickelte sich.

ELLIS erdachte ein Experiment, um seine Auffassung zu beweisen. Erreicht man durch eine geeignete Versuchsanordnung, daß die bei dem Zerfallsprozeß auftretende Energie sich vollständig in Wärme umsetzt und bestimmt man diese Wärmemenge, so gibt es zwei Möglichkeiten. Als Mittelwert über viele Einzelprozesse kann sich ergeben

- 1) der Maximalwert des kontinuierlichen Spektrums,
- 2) der Mittelwert des kontinuierlichen Spektrums.

Man fand entgegen den Erwartungen von LISE MEITNER den Mittelwert. Damit aber war der Zerfall rätselhafter als je zuvor. NIELS BOHR erklärte: Der geheiligte, bis auf die Zeiten von JULIUS ROBERT MAYER und HERMANN VON HELMHOLTZ zurückgehende Energiesatz ist außer Kraft gesetzt.

LISE MEITNER hielt das mit Recht für unmöglich. Mit ihrem Mitarbeiter WALTER ORTHMANN wiederholte sie die Versuche. Sie war überzeugt, daß irgendwelche Energien dem Nachweis entgangen waren. Wahrscheinlich, so meinte sie, treten mit den Elektronen noch Gamma-Quanten auf und diese bringen den Energiesatz wieder in Ordnung.

Aber es gelang nicht die Strahlen zu finden. Diese oft wiederholten und sehr genauen Messungen von LISE MEITNER lieferten WOLFGANG PAULI die Grundlage für seine Neutrino-Hypothese. Wenn definitiv Gamma-Quanten auszuschließen sind, dann muß eben, das war sein ungewöhnlicher Schluß, ein anderes neutrales Teilchen auftreten. Am 4. Dezember 1930 begann in Tübingen ein Kongreß über Radioaktivität, an dem HANS GEIGER und LISE MEITNER teilnahmen. WOLFGANG PAULI konnte nicht selbst von Zürich herüberkommen, aber er gab einem Mitarbeiter einen Brief mit. Adressiert war dieser Brief an die „Lieben radioaktiven Damen und Herren“. Hier sprach PAULI zum ersten Mal seine berühmt gewordene Neutrino-Hypothese aus. LISE MEITNER hat diesen Brief PAULIs Zeit ihres Lebens sorgfältig bewahrt.

Wieder in Berlin, tröstete OTTO HAHN die Kollegin: Auch ihm sei eine Reihe von Entdeckungen entgangen. Entscheidend war ja nur, daß man gemeinsam dem Ziel näher kam. War es nicht eine Wunderbare Zeit? Jeder Tag fast brachte eine neue Erkenntnis.

Arbeitsmöglichkeiten hatten sie in der Tat hervorragende. Wie es bei der Gründung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft die Absicht gewesen war, konnten sie wirklich ihre Arbeitskraft ungeteilt der Wissenschaft zuwenden, LISE MEITNER hielt gar keine Vorlesungen, und OTTO HAHN nur, weil es ihm Spaß machte. So verbrachten sie wie gewohnt den größten Teil ihrer Zeit im Institut, diesem Prachtbau im Wilhelmini-

schen Stil.

Anders ALBERT EINSTEIN und MAX VON LAUE. Die saßen zu Hause, ihre Wohnung war ihr Arbeitsplatz. Zum Bau des Institutes für physikalische Forschung war es durch den Kriegsausbruch nicht mehr gekommen. Das Institut existierte nur im juristischen Sinne. Und dennoch konnte auch dieses Institut eine segensreiche Tätigkeit für die Wissenschaft entfalten.

Für ihr Institut hatten EINSTEIN und LAUE einen (nicht unbeträchtlichen) Etat. Als theoretische Physiker benötigten sie selbst keine „Sachmittel“ und kamen mit Papier und Bleistift aus.

67

Titelseite der „Funkpost“, Heft 3, Berlin 1930: Einstein bei der Eröffnung der Deutschen Funkausstellung und Phonoschau. Seinen Vortrag begann er mit den Worten: „Liebe An- und Abwesenden“ Für Einstein gehörten auch Wissenschaft und Technik zu den Bildungsgütern: „Sollen sich alle schämen, die gedankenlos sich der Wunder der Wissenschaft und Technik bedienen und nicht mehr davon erfaßt haben, als eine Kuh von der Botanik der Pflanzen, die sie mit Wohlbehagen frißt.“

Einstein (rechts) begleitet seine Stieftochter Margot und Dimitri Marianoff ihrem Hochzeitstag (/930).

68

Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft: Tagung des sogenannten Hoshi Elektrophysik-Ausschusses, Berlin 1924. Der Ausschuß erhielt seinen Namen nach dem japanischen Industriellen Hajime Hoshi, der die deutsche Wissenschaft während der Inflationszeit durch eine Yen-Spende wesentlich unterstützte. Sitzend links: Fritz Haber; Mitte: Max Planck; rechts Richard Willstätter; stehend der zweite von rechts: Otto Hahn.

68

Runde der Berliner Physiker um einen amerikanischen Gast in der Wohnung Max von Laues. Von links nach rechts: Nernst, Einstein, Planck, Millikan, Laue. Einstein fühlte sich in Berlin wissenschaftlich gut aufgehoben. „Heimat“ ist ihm die Stadt allerdings nicht geworden.

68

Solvay-Kongreß 1927. Einstein hatte sich vergeblich gegen die Ausformung und erkenntnistheoretische Deutung der Quatentheorie gestraubt, die 1925 bis 1927 vor allem Werner Heisenberg und Niels Bohr geleistet haben. Die Entwicklung ging über Einstein hinweg. Wieder wurde der Wendepunkt durch einen Solvay-Kongreß markiert. In der ersten Reihe von links: Langmuir, Planck, Madame Curie, Lorentz, Einstein; in der letzten Reihe von rechts: Brillouin, Fowler, Heisenberg, Pauli.

69

Aber auch für „Personalmittel“ konnten sie ihr Geld nicht ausgeben: Beiden lag es nicht, mit einer großen Zahl von Schülern zu arbeiten. Viel lieber wollten sie allein, jeder für sich, über die ewig geheimnisvolle Welt reflektieren.

So führten EINSTEIN und LAUE aus, was FRIEDRICH SCHMIDT-ORR, dem zuständigen Referenten im Preußischen Kultusministerium, schon bei der Gründung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft als Aufgabe vorschwebt hatte: Die gezielte Förderung der Forschung nicht nur in eigenen Instituten, sondern auch durch finanzielle Unterstützung anderer, schon bestehender Institute. Dies sollte nach dem Willen von SCHMIDT-ORR nicht nach einem „Gießkannenprinzip“ geschehen, sondern gezielt für die wirklich wichtigen Forschungsprojekte.

Schon bald nach der (juristischen) Gründung des Kaiser- Wilhelm-Institutes für physikalische Forschung am 1. Oktober 1917 bewährte sich diese Art der Forschungsförderung. Das Büro des Institutes „Berlin W 30, Haberlandstraße 5“ (EINSTEINS Privatwohnung) arbeitete gut. EINSTEIN war noch von seiner Tätigkeit am Patentamt in Bern geübt, das Wesentliche eines Antrages rasch zu erfassen. Der erste Vertrag wurde mit dem jungen Astronomen ERWIN FREUNDLICH geschlossen, mit dem EINSTEIN schon seit Jahren in Verbindung stand. FREUNDLICH konnte sich nun ganz der Aufgabe widmen, die Allgemeine Relativitätstheorie durch astronomische Beobachtungen zu prüfen.

FRIEDRICH SCHMIDT-ORR regte die Gründung einer Organisation an, die für das Ganze der deutschen Wissenschaft das leisten sollte, was bisher schon EINSTEIN mit seinem Kaiser- Wilhelm-Institut in beschränktem Umfange für die Physik geleistet hatte. Diese „Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft“ hat dann seit 1920 eine segenreiche Wirkung entfaltet und existiert noch heute unter dem Namen „Deutsche Forschungsgemeinschaft“.

Auch nach Gründung der „Notgemeinschaft“ förderte das Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik weiterhin wichtige physikalische Arbeiten. Das ging so vor sich, daß die Kollegen an EINSTEIN oder LAUE Anträge richteten. So beantragte PETER DEBYE am 2. Juli 1918 Mittel, um „Röntgenstrahlen beliebiger Wellenlänge von genügender Intensität“ zu erzeugen. Er wollte Aufschluß gewinnen über die „interatomistische Ursache der Zerstreuung“. „Der Brief spricht für sich selbst“, schrieb EINSTEIN auf den Antrag: „Ich glaube, daß wir unser Geld nicht besser Verwenden können.“

Einer der fleißigsten Antragsteller war MAX BORN. So wurde vom 1. Oktober 1924 bis 1. April 1926 ein Stipendium für PASCUAL JORDAN vom Kaiser- Wilhelm Institut Physik bezahlt; anschließend übernahm die Notgemeinschaft die Finanzierung.

Die von MAX BORN angeleiteten jungen Quantenphysiker wie WERNER HEISENBERG, WOLFGANG PAULI und PASCUAL JORDAN hatten sich schon in jungen Jahren für EINSTEINs Spezielle Relativitätstheorie begeistert.

70

Sitzung der Preußischen Akademie der Wissenschaften. Max Planck neben dem Redner mit der Amtskette als „beständiger Sekretar“ der Akademie. Einstein auf der linken Seite hinten.

71

Wichtig waren für sie nicht nur die Aussagen dieser Theorie, nämlich die Revision der traditionellen Begriffe von Raum und Zeit; Vorbild für sie wurde auch die Methode EINSTEINs. Wie es EINSTEIN beispielhaft vorgeführt hatte, verlangten sie nun auch für eine Theorie des Atoms, daß die benutzten Begriffe wenigstens im Prinzip meßbar seien und daß sie Beziehungen aufdecken zwischen Größen, die unabhängig voneinander gemessen werden. „Die schönste Leistung der Relativitätstheorie war“, so urteilte WOLFGANG PAULI, „die Meßergebnisse von Maßstäben und Uhren, die Bahnen der frei fallenden Massenpunkte und die der Lichtstrahlen miteinander in eine feste, innige Verbindung gebracht zu haben.“

Hier fand auch HEISENBERG den Ansatz zur (später sogenannten) Göttingener Quantenmechanik: „Bekanntlich läßt sich gegen die formalen Regeln, die allgemein in der Quantentheorie zur Berechnung beobachtbarer Größen (zum Beispiel der Energie im Wasserstoffatom) benutzt werden, der schwerwiegende Einwand erheben, daß jene Rechenregeln als wesentlichen Bestandteil Beziehungen enthalten zwischen Größen, die... prinzipiell nicht beobachtet werden können (wie zum Beispiel Ort, Umlaufzeit des Elektrons), daß also jenen Regeln offenbar jedes anschauliche physikalische Fundament mangelt.“

„HEISENBERG hat ein großes Quantenei gelegt“, kommentierte EINSTEIN: „In Göttingen glauben sie daran (ich nicht).“ HEISENBERG war erstaunt über die Ablehnung. Seinen Ansatz hatte er als Verwirklichung der Ideen EINSTEINs empfunden.

EINSTEIN ging einen anderen Weg. 1905 hatte er sich mit der Strahlung befaßt; 1925 interessierte er sich für die Eigenschaften des Gases. Seine Schlüsse von 1925 waren nicht minder revolutionär: Er demonstrierte in seinen Formeln Interferenzeffekte zwischen Molekülen. Auch die Materie muß, das war EINSTEINs Ergebnis, Welleneigenschaften besitzen. „Die Doppelnatur des Lichtes als Lichtwelle und Lichtquant überträgt sich auf das Elektron und weiterhin auf alle Materie; neben ihre korpuskulare Natur stellt sich, theoretisch und experimentell als gleichberechtigt, ihre Wellennatur.“ So erfaßte später ARNOLD SOMMERFELD in seinem Lehrbuch „Atombau und Spektrallinien“ diese Erkenntnis prägnant in Worte.

Zur Stütze seiner Ansicht verwies EINSTEIN auf die Dissertation von LOUIS DE BROGLIE. „Wie durch Energie und Impuls ist ein Teilchen

auch durch Frequenz und Wellenlänge gekennzeichnet.“ Diese Gedanken vermittelte EINSTEIN an ERWIN SCHRÖDINGER, der sie 1926 zu einer Theorie ausgestaltete.

In welchem Verhältnis stehen die beiden Theorien? Die mathematische Äquivalenz konnte gezeigt werden- aber um so schärfer blieb die Kluft in der erkenntnistheoretischen Auffassung. Wieder war es eine Solvay-Tagung in Brüssel, die als „Gipfel- und Krisenkonferenz“ die Entscheidung brachte. Auf dem 5. Kongreß 1927 legte NIELS BOHR (unterstützt von HEISENBERG, PAULI und anderen) die sogenannte Kopenhagener Interpretation vor, mit der Heisenbergschen Unschärferelation. Vergeblich bemühte sich EINSTEIN, einen Fehler aufzudecken. „Schachspielartig“, berichtete ein Teilnehmer, brachte „EINSTEIN immer neue Beispiele. Gewissermaßen Perpetuum mobile 2. Art, um die Ungenauigkeitsrelationen zu durchbrechen.

71

Brief Einsteins an den Berliner Physiker Peter Pringsheim vom 1. November 1923. Der Brief zeigt, wie Einstein eingebunden war in das Fachgespräch zwischen den Kollegen.

71

BOHR stets aus einer dunklen Wolke von philosophischem Rauchgewölke die Werkzeuge heraus suchend, um Beispiel nach Beispiel zu zerbrechen.“ Mit der „Kopenhagener Deutung“ der Quantentheorie hat sich EINSTEIN (wie auch MAX VON LAUE) nie abfinden können. Immer wieder betonte er, daß man „die Realität“ doch nicht „auf Wahrscheinlichkeitsgesetze“ zurückführen dürfe. Trotzdem hat EINSTEIN den Protagonisten der Kopenhagener Schule, WOLFGANG PAULI, später als seinen eigentlichen Nachfolger angesehen, der in der Physik vollenden sollte, was ihm zu schaffen nicht mehr vergönnt sei. In früheren Jahren hatte EINSTEIN einen untrüglichen Sinn für die physikalische Wirklichkeit besessen; immer waren von ihm die wesentlichsten „facts“ zur Grundlage seiner großen Theorien gemacht worden. Als es aber seit Ende der zwanziger Jahre sein wissenschaftliches Hauptanliegen wurde, Gravitation und Elektrodynamik zu einer „einheitlichen Feldtheorie“ zusammenzufassen, begannen in seinen

72

Runde der Berliner Physiker. Von den neun Männern sind im Laufe der Jahre fünf mit dem Nobelpreis ausgezeichnet worden. Albert Einstein (links sitzend), James Franck (auf dem Sofa in der Mitte), Fritz Haber (rechts auf der Sofalehne sitzend), Otto Hahn (rechts) und Gustav Hertz (stehend rechts oben).

72

Ansätzen mehr und mehr die „formalen Gesichtspunkte“ zu überwiegen. Dabei hatte er von diesen noch 1917 auf einer Postkarte an FELIX KLEIN gesagt, daß sie „fast stets als heuristische Hilfsmittel versagten.“

In einem an EINSTEIN gerichteten Brief hat PAULI Ende 1929 dessen neue Theorie vernichtend kritisiert: „Erstens ist zu rügen, daß schon in der ersten Näherung das eine System der Maxwellschen Gleichung nur in differenzierter Form herauskommt. Zweitens existiert kein Integral für Gesamtenergie und Gesamtimpuls... Und wo bleibt ferner die Deutung der Periheldrehung des Merkur und der Lichtablenkung durch die Sonne? Die scheint doch bei Ihrem weitgehenden Abbau der Allgemeinen Relativitätstheorie verloren zu gehen. Ich halte jedoch an der schönen Theorie fest, selbst wenn sie von Ihnen verraten wird!“ Für alle Welt und insbesondere für die Karikaturisten, war EINSTEIN das „Super-Gehirn“. Wie in den frühen Sagen der Völker Menschen eine Rolle spielen, die sich durch Körperkräfte auszeichnen wie SIEGFRIED oder Listenreichtum wie ODYSSEUS, so war nun EINSTEIN in un-

73

serem von der Wissenschaft geprägten Zeitalter ein Mensch von sagenhafter Geisteskraft: EINSTEIN hat eine neue Idee - und die Kollegen werden verrückt oder begehen Selbstmord, weil sie nichts begreifen.

Die Wirklichkeit war freilich erschütternd anders: Zwanzig Jahre lang, von 1905 bis 1925, hatte EINSTEIN die Physik mit seinen Ideen geprägt.

Dann aber war seine Schöpferkraft gebrochen.
Diesen Bruch wie bei EINSTEIN hat es für seine gleichaltrigen Freunde nicht gegeben. OTTO HAHN, ILSE MEITNER und MAX VON LAUE beschäftigten sich mit konkreten Problemen, Kernisometrie, Beta-Strahlspektrum und Supraleitung beispielsweise. Da bedarf es nicht jedesmal einer genialen Inspiration, um zum Ziel zu gelangen. Notfalls genügte es, ohne allzu große Originalität gelernte Methoden anzuwenden.

Wie zur physikalischen Realität verlor EINSTEIN auch die Verbindung zu den ihm nahestehenden Menschen. Es war sicher nicht leicht für seine Frau ELSA, mit EINSTEIN verheiratet zu sein. „Ich bin ein richtiger Einspänner“, sagte er von sich, „der dem Staat, der Heimat, dem Freundeskreis, ja selbst der engen Familie nie mit ganzem Herzen angehört hat, sondern all diesen Bindungen gegenüber ein nie sich legendes Gefühl der Fremdheit und des Bedürfnisses nach Einsamkeit empfunden hat.“ Dieses „Bedürfnis nach Einsamkeit“ läßt sich sehr gut verstehen, vor allem aufgrund der übergroßen Neugier seiner Mitmenschen. EINSTEIN hat sich oft mit dem Märchenkönig MIDAS verglichen: Diesem wurde alles, was er berührte, zu Gold. Was dem Naiven als unwahrscheinliches Glück scheint, erwies sich als schrecklicher Fluch. „Mir geht es so wie MIDAS“, sagte EINSTEIN oft, „mit dem Unterschied, daß sich alles in Zeitungsgeschrei verwandelt.“

Sein Ruhm war längst ins Legendäre gewachsen. Als er 1930 Amerika besuchte, schien der ganze Kontinent außer Rand und Band: „Ankunft in New York. War ärger als die phantastischste Erwartung. Scharen von Reportern kamen bei Long Island aufs Schiff. Dazu ein Heer von Photographen, die sich wie ausgehungerte Wolfe auf mich stürzten. Die Reporter stellten ausgesucht blöde Fragen, die ich mit billigen Scherzen beantwortete, die mit Begeisterung aufgenommen wurden.“

Die humorvollen Lebensweisheiten, die er in den Interviews von sich gab, und die spontan-witzigen Bemerkungen machten ihn zum gesuchten Objekt der Zeitungsleute. Seine ungespielte Bescheidenheit und das völlige Desinteresse an der äußeren Erscheinung prägten unverwechselbar sein Bild in der Öffentlichkeit. EINSTEIN wurde die Personifizierung des weltfremden Genies, dessen Gedankenflügen kein gewöhnlicher Sterblicher zu folgen vermag.

Die Antike und insbesondere das Mittelalter liebten die Allegorie: Ein abstrakter Begriff ließ sich auf diese Weise sinnlich erfassen. Als im 20. Jahrhundert die theoretische Physik immer unanschaulicher wurde, da trat das in der ganzen Welt in immer neuen Pressephotos verbreitete Bild EINSTEINs an die Stelle der für den Laien unverständlichen Theorie. Wie früher etwa die Astronomie durch die Göttin URANIA dargestellt wurde, eine der neun Musen, in der Hand den Himmelsglobus, so versinnbildlichte nun ALBERT EINSTEIN die Abstraktheit der modernen theoretischen Physik.

73

Einstein und Charlie Chaplin 1931: Gemeinsam fuhren sie nach Los Angeles, um in der Stadt der Uraufführung des Films „City Lights“ beizuwohnen. Sie wurden von den Menge erkannt und begeistert begrüßt. Chaplin kommentierte: „Ihnen applaudieren die Leute, weil Sie keiner versteht, und mir, weil mich jeder versteht.“

Ankunft Einsteins in New Yoek 1921. Die „Publicity“ brach über Einstein wie eine Naturkatastrophe herein. „Habe ich denn etwas von einem Scharlatan oder Hypnotiesur an mir, das die Menschen wie zu einem Zirkusclown zieht?“ fragte sich Einstein, der bescheidene Mann, der nichts anderes wollte, als in Ruhe seine Arbeit tun zu können.

74

Wahlversammlung der deutschen Wissenschaft für Adolf Hitler am 11. Novem - ber 1933 in Leipzig. Man erkennt am Vorstandstisch ganz rechts den Chirurgen Ferdinand Sauerbruch und als Vierten von links den Philosophen Martin Heidegger. An der Versammlung nahmen auch der Kunshistoriker Wilhelm Pinder und der Anthropologe Eugen Fischer teil.

ENDE IX

IX. FEJEZET

A húszas évek

A kvantumelmélet befejezése

63

Berlin volt a világ közepe. Ezt mondta mindenki, aki a húszas éveket a birodalmi fővárosban élte át. A háború elveszett, de miután a politikai és gazdasági problémákat félig-meddig megoldották, megmutatkozott, hogy a szellemi béklyójtól való szabadulás többet számított, mint a vereség. A színház és a film fénykorát élte. A Birodalom ugyan tudományos téren sok alkalmazási területen elvesztette a vezetést, de az alap kutatásban megtartotta régi pozícióját. A "német fizika aranykora" csaknem töretlenül folytatódott. Olyan személyiségek, mint PLANCK, SOMMERFELD, NERNST, WIEN, HABER és WILLSTÄTTER továbbra is munkálkodtak az országban; fiatalabb zseniális erők, mint EINSTEIN, LAUE, HAHN és LISE MEITNER csatlakoztak hozzájuk. Berlin, mint a háború előtt, megmaradt kutatóközpontnak és nagy tehetségű egyetemisták továbbra is, sőt mindinkább áramoltak a birodalmi fővárosba, hogy itt bevezetést kapjanak a modern kutatásba. A húszas években "azért tanultak németül", mint ERWIN SCHRÖDINGER regyszer mondta, "hogy a fizikát az anyanyelvében tanulmányozzák."

Az új Kaiser Wilhelm Intézetek különleges szerepet kaptak.

A Kémiai Kaiser Wilhelm Intézet egyre nagyobb teret szentelt a radioaktivitásnak. Végül a radiokémia fő munkaterület lett és OTTO HAHN intézeti igazgató. LISE MEITNER a magfizikai osztályt vette át.

A helyzet hasonló volt a Fizikai Kaiser Wilhelm Intézetben EINSTEIN ÉS MAX von LAUE között. EINSTEIN volt az igazgató, LAUE a helyettese.

62

A Német Fizikai Társaság Max-Planck-érem alapítása Planck doktorátusának aranyévfordulója alkalmából. Einstein később húsz évvel idősebb barátjáról így nyilatkozott: "Aligha ismertem ilyen mélyen őszinte és jószándékú más embert. Amit igaznak tartott, amellet mindig kiállt, akkor is, ha a maga számára ez nem mindig kényelmes volt. Mindig hajlandó és képes volt új, a magáénál messze eltérő meggyőződéseket is átvenni és méltányolni, úgy, hogy rosszkedvre egyszer sem került sor. Ami bennünket össze kötött, az a mi vágytalan, szolgálatra irányuló beállítottságunk. Így esett meg, hogy ez a szűkebb és szélesebb körben erősen kötődő, komoly ember egy ilyen kötetlen, mókázó cigánnyal, mint én, 20 évig a legnagyobb egyetértésben tudott élni.

63

Mindegyikük között derűs és bajtársi egyetértés uralkodott. EINSTEIN és LAUE arról voltak ismertek, hogy szívesen és hangosan nevettek. "A teológusoknak ott a harangzúgás, a fizikusoknak a nevetés"- írta BERTOLD BRECHT. Alkalmat erre mindig találtak. Az infláció idején, LAUE és HAHN a berchtesgadeni Ramsauban egyhetes szabadságukat töltötték, visszaútra LAUE-nak hiányzott egy millió birodalmi márka. OTTO HAHN kisegítette. A stabilizálódása után egy millió márka ismét egy vagyonnak számított, ahogy azt megszokták az I. világháború utáni időszakban. HAHN azzal szórakozott, hogy LAUE-t emlékeztette, tartozik neki egy millióval.

EINSTEIN szintén szerette a derűs, fesztelen bánásmódot barátaival. Gyűlölte a hivatalos ünnepélyeskedéseket. A merev méltóság és az ünnepélyes pátosz, mely a tudóskörökben zajló forradalom ellenére, még széles körben elterjedt volt, csak a csipkelődő kedvét tüzelte föl. Amikor WERNER VON SIEMENS temetésekor a Birodalmi Fizikai Intézet nevében koszorút helyeztek el, az özevgy papírszár az frázisokban mondott köszönetet. EINSTEIN ezt fűzte hozzá: "A nyárspolgári utókornak megőrzésre, WERTHEIM-nek is megmutatni, a gólyalábakon született nemes lélek eme derűs hitvallását, az Ön elragadtatására...ott meghalni édes." Ám EINSTEIN önmagát sem vette "halálos komolyan". Ezt mutatják a kis mondókák, amiket önmagáról és családjáról mintázott és még jobban az apró, alkalmi versecskék.

Mikor EMIL ORLIK 1928-ban EINSTEIN-t hegedülés közben lerajzolta, spontán ezt költötte: "Ez nem egy művész szakma, ezt fölmerheted, mert egy ilyen... Nem olyan mohó", kellett volna jönnie, de valószínűleg nem felelt meg neki a ritmus és második sor befejezetlen maradt. Kezdte újra és írta: "A tudomány így tündér berek, Egy művész sem ilyen kerek."

A közös hegyi túrákon LAUE és HAHN mellett EINSTEIN soha nem volt ott. Gyakran hiába próbálták őt meggyőzni, milyen varázslatosak is a hegyek, de hiába. Sporttevékenység közül Einstein csak a vitorlázást értékelte. Ötvenedik életévétől a Havelsee-n fekvő Caputhban, Potsdam mellett egy nyaraló birtokosa volt.

64

Laue és Hahn, mint hegyászok 1923-ban, a Blaueshütte menedékháznál, Berchtesgaden fölött, Felső-Bajorországban. Balról jobbra: Barkhausen, von Laue, Hahn, a kunyhógazda; elől ülve: Bobek.

64

Nyaralás a Keleti tengeren 1928-ban. Einstein nem volt a hegyezés barátja, "Hogy lehet ott fönt szaladgálni, nem értem!" szokta volt mondani. Egyetlen sporttevékenysége a vitorlázás volt.

64

De LISE MEITNER-t a két "hegyászonak" sikerült meggyőzni. Gyakran vándorolt ELISABETH SCHIEMANN-nal, a Kaiser Wilhelm Társaság egyik munkatársával. Némely szünidőt a két nő együtt töltött el. Hátizsákkal egyik menedékháztól a másikig kapaszkodtak. A kollégákkal való túrázásokról LISE MEITNER így mesélt: "Laue-t mennyire tudta boldogítani egy szép táj a magashegyi túrákon! Emlékszem egy gleccsertúrára Svájcban, a Silvaplan-án, a Capütschin-on 1927-ben, LAUE, HARDENBERG és

MARK társaságában, ahol LAUE ki sem fogyott a viccelődésből és a jókedvből. És másnap az urak még a Piz Roseg-re is fölmentek.

" A magashegyi túrákat gondosan eltervezték, aki lépést akart velük tartani, jó kondícióban kellett lennie. Ha fölfelé menet valaki le akart ülni, hogy a látványt élvezze, HAHN így biztatta: "Csak tovább! Nem vagyunk mi divathegymászók!"
MAX VON LAUE 1906-ban habilitált, OTTO HAHN 1907-ben, ALBERT EINSTEIN 1908-ban. LISE MEITNER ezt az utolsó és a legmagasabb egyetemi vizsgát csak 15 évvel később tehetné le. Nem hiányos tudományos ismeretei miatt: a forradalom előtt Poroszországban nőket nem engedtek habilitálni.

LISE MEITNER benyújtotta habilitációs dolgozatát: "Radioaktív anyagok béta-sugár színeinek keletkezése." Szakvéleményt erről a fakultáson MAX VON LAUE írt: "Mivel Meitner kisasszony a világszerte elismert radioaktivitás-kutatókhoz tartozik, ezért kérvényezem, hogy őt a próbaelőadás és kollokvium megtartására jogosítsuk. Egyben kérvényem, hogy őt e kettő alól - elismert érdemei okán - fölmentsük, csak azért nem nyújtom be, hogy alkalma legyen a fizika más területein való jártasságát a kar előtt bemutatni." A fakultás mégis lemondott LISE MEITNER próbaelőadásáról és kollokviumáról. Így LISE MEITNER megtarthatta székfoglaló előadását a Berlieni Egyetemen, 1922. október 31-én, amivel, a régi hagyományoknak megfelelően, az egyetemi oktatók körébe beléphetett. Témája volt: "A radioaktivitás jelentősége a kozmikus folyamatokban." OTTO HAHN jóízűen mulatott, mikor az egyik napilapban ezt a témát így forgatták ki: "...a kozmetikus folyamatokban."

LISE MEITNER professzori címet kapott. A professzori méltóság elnyerésével LISE MEITNER az anekdotikus szórakozottságot is megkapta. 1922-ben, egy kongresszuson kollégái így üdvözölték: „Mi már ismerjük egymást korábbról.” MEITNER asszony nem emlékezett. „Maga engem összetéveszt Otto Hahnnal!” OTTO HAHN ezt a történetet aggodalommal mesélte el: „Mivel olyan sok munkát együtt publikáltunk, ő ezt az összetévesztést lehetségesnek tartotta.”

A béta-sugarak tulajdonságainak tisztázásával LISE MEITNER egy fontos, de nehéz feladatot állított föl magának. A sugárzás egy mag-átalakulás kísérőjelensége. Lehetséges tehát, hogy az elektronok az atommagból erednek.

65

A Bunsen konferencia a radioaktivitásról, Münster, 1932.

Állnak, balról Jobbra: v. Hevesy Geiger asszony, Lise Meitner, Otto Hahn. Ülnek, balról Jobbra: Chadwick, Geiger, Rutherford, Stefan Meyer, Prziham.

65

Ám az atomhéj is elektronokból áll. Ha ezeket észlelték, nem volt világos a magból, vagy a héjból származtak. Első esetben primer, másodikkban szekunder béta-sugarakról beszéltek. Tömegspektroszkópikus elektron-energiavizsgálatok egy egész sor éles vonalat adtak. 1914-ben JAMES CHADWICK e mellett a vonalspektrum mellett egy folyamatos energiaspektrumot fedezett föl. LISE MEITNER, teljesen a kvantumelmélet szellemében, meg volt győződve, hogy a folyamatos színkép szekunder eredetű. A primer elektronok, így képzelte, energiát veszítenek (különböző mértékben), amikor a mag elhagyása közben az atom erős elektromos terén áthaladnak (féksugárzás vagy a héjelektronokba ütközés folytán).

C.D. ELLIS Cambridge-ben más véleményen volt. Polémia alakult ki. ELLIS kigondolt egy kísérletet, hogy fölfogását bizonyítsa. Egy alkalmas kísérleti berendezéssel elérhető, hogy a bomlási folyamat energiája teljes egészében hővé alakuljon és ezt a hőt mérni lehessen, két lehetőség lesz: a sok egyes folyamatok átlagolásával

- 1) A folyamatos színkép maximális értékét kapjuk,
- 2) a folyamatos spektrum középpértéke adódik.

LISE MEITNER elvárásaival szemben a középértéket találták. Ezzel azonban az atombomlás még rejtélyesebbé vált. NIELS BOHR kijelentette, a szent, JULIUS ROBERT MAYER és HERMANN VON HELMHOLTZ idejéből származó energiatörvény megdőlt. LISE MEITNER ezt lehetetlennek tartotta. Munkatársával, WALTER OLTMANN-nal megismételte a kísérleteket. Meg volt győződve, hogy valamilyen energiák kicsúszhattak a bizonyítás alól. Valószínűleg, gondolta, az elektronokkal együtt gamma-kvantumok is föllépnek és ezek az energiatételt ismét rendbe hozzák. Ám a sugarakat nem sikerült megtalálni. Ezek a többször megismételt és igen pontos mérések vezették WOLFGANG PAULI-t a neutrino-hipotézis alapjaihoz. Ha gamma-kvantumok véglegesen kizártak, akkor lennie kell - így a meglepő következtetése - még egy semleges részecskének. 1930. dec. 4-én Tübingenben egy kongresszus kezdődött a radioaktivitásról, amelyen HANS GEIGER és LISE MEITNER is részt vett. WOLFGANG PAULI nem tudott Zürichből átjönni, de egyik munkatársával küldött egy levelet. A levél így volt megcímezve: „A kedves radioaktív Hölgyek és Urak részére”. Ebben mondta ki PAULI először a híressé vált neutrino-hipotézisét. LISE MEITNER ezt a levelet egész életében megőrizte. (Míg mások szerelmes levelet kaptak, RS).

Ismét Berlinben OTTO HAHN kolléganőjét vigasztalta, mondván, az ő kezéből is több fölfedezés kicsúszott. Döntő, hogy közelebb jutottak a közös célhoz. Nem voltak ezek csodálatos idők? Majdnem minden nap egy új fölismerés! Munkalehetőségeik tényleg kiemelkedőek voltak. Ahogy az a Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft (társaság) alapításakor szándék volt, teljes munkarejűket a tudománynak szentelhetnék. LISE MEITNERnek még órákat sem kellett tartani, OTTO HAHN is csak akkor tartott előadást, ha kedve volt hozzá. Így idejük legnagyobb részét a gyönyörű, Wilhelm-stílusban épített intézeti épületben töltötték. Nem így EINSTEIN és MAX VON LAUE. Ők otthon dolgoztak, ott volt a munkahelyük. A Fizikai Kutató Intézet épületére a háború kitérése miatt nem került sor. Az intézet csak jogi értelemben létezett, így is sikerült a tudomány számára áldásos tevékenységet kifejtenie.

EINSTEIN és LAUE, intézetük számára egy - nem jelentéktelen - költségvetéssel rendelkeztek. Ők maguk, mint elméleti fizikusok nem tartottak igényt "eszközkidadásokra", papír és ceruza elegendő volt nekik.

67

A "Funkpost" címlapja, 3. füzet, Berlin, 1930: Einstein a német "Rádiókiállítás és hangbemutató" megnyitásán. Előadását így kezdte: "Kedves itt- és távollevők!" Einstein számára a tudomány és technika is hozzátartozott az általános műveltséghez. "Szégyelljék magukat azok, akik a tudomány és technika csodáit igénybe veszik, de annyit sem fognak föl belőle, mint egy tehén a növény botanikájából, amit harapdál."

67

Einstein (jobbról), fogadott lányát, Margot és Dimitri Marianoff-ot kíséri esküvőjük napján (1930).

68

A Német Tudományos Segélyközösség: az ún. Hoshi-elektrofizika bizottság ülésezése, Berlin, 1924. A bizottság nevét a japán iparmágnás, Hajime Hoshiról kapta, miután az a német tudományt az infláció idején egy jelentős yen-adománnyal megtámogatta. Ül, balról: Fritz Haber, középpont: Max von Laue, jobbról: Richard Willstätter; az állóknál jobbról a második: Otto Hahn.

68

Berlini fizikusok egy amerikai vendég körül, Max von Laue lakásában. Balról jobbra: Nernst, Einstein, Planck, Millikan, Laue. Einstein Berlinben tudományos szempontból jól érezte magát, ám „hazájává” a város nem vált.

68

Solvay-kongresszus, 1927. Einstein hiába védekezett a formálódó és ismeretelméleti jelentőségű kvantumelmélet, Werner Heisenberg és Niels Bohr, 1925-1927 közötti meglátásai ellen. A fejlődés átcsapott Einstein feje fölé. A fordulópont kijelölése ismét egy Solvay-kongresszuson történt. Az első sorban, balról: Langmuir, Planck, Madame Curie, Lorentz, Einstein. A legfelső sorban, jobbról: Brillouin, Fowler, Heisenberg, Pauli.

69

Pénzt „személyi költség” címen nem adhattak ki: mindketten nem szerettek volna egy nagy számú diákkal dolgozni. Sokkal inkább akartak egyedül, mindenki magának, az örök titokzatos világról reflektálni. Így EINSTEIN és LAUE kiviteleztek azt, ami FRIEDRICH SCHMIDT-OTTnak, a Porosz Kultuszminisztérium illetékes referensének már a Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft (társaság) alapítása óta, mint földadat, a szeme előtt lebegett: A kutatás célirányos támogatása, nemcsak saját intézeteikben, hanem más, már működő intézetek pénzébe is. Ez SCHMIDT-OTT akarata szerint ne „öntözőkanna-módszerrel” történjen, hanem a tényleg fontos kutatásprojektek kapják a pénzt.

Ez a kutatás-támogatás valóban, nemsokára a Kaiser-Wilhelm-Institut für Physikalische Forschung, a Fizikai Kutató Intézet (jogi) alapítása után, 1917. október 1-én be is vált.

Az intézeti iroda, Berlin W30 Haberlandstr. 5-ben (EINSTEIN privát lakásán) jól dolgozott. EINSTEIN még Bernben, a szabadalmi hivatali tapasztalatainak köszönve, minden kérvény lényegét gyorsan fel tudta fogni.

Az első szerződést a fiatal csillagással, ERWIN FREUNDLICH-hal kötötték meg, akivel EINSTEIN már korábban kapcsolatban állt. Így FREUNDLICH teljes mértékben földadatának, az általános relativitáselmélet asztronómiai szempontból való vizsgálatának tudta szentelni egész erejét.

FRIEDRICH SCHMIDT-ORR egy szervezet létrehozását javasolta, amely az egész német tudománynak azt nyújtaná, amit eddig EINSTEIN Kaiser Wilhelm Intézete korlátozott mértékben a fizikának nyújtott. Ez a „Német Tudományos Segélyközössége” 1920-tól kezdte el áldásos munkáját és még ma is fenn áll „Német Kutatóközösség” néven (Deutsche Forschungsgesellschaft, DFG).

A Kaiser Wilhelm Fizikai Intézete a „segélyközösség” alapítása után továbbra is támogatta a fontosabb fizikai kutatásokat. Ez úgy történt, hogy a kollégák kérvényeket nyújtottak be. Így kért PETER DEBYE 1918. július 2-án eszközöket ahhoz, hogy tetszőleges hullámhosszú, kellő intenzitású Röntgen-sugarakat kelthessenek. „A szóródás atomközi okaiba” akart betekintést nyerni. „A levél önmagáért beszél” írta EINSTEIN. „Úgy gondolom, hogy a pénzünket nem tudnánk jobban felhasználni.” Az egyik legszorgalmasabb kérvényező MAX BORN volt. Így fizetett a Kaiser Wilhelm Fizikai Intézet PASCUAL JORDAN-nak, 1924. október 1-től 1926. április 1-ig egy ösztöndíjat, majd a Segélyközösség vette át a finanszírozást.

A MAX BORN által vezetett fiatal kvantumfizikusok, mint WERNER HEISENBERG, WOLFGANG PAULI és a PASCUAL JORDAN már fiatal korukban rajongtak EINSTEIN speciális relativitáselméletéért.

70

A Porosz Tudományos Akadémia ülése. A nyakláncos szónok mellett balról Max Planck, mint az Akadémia állandó titkára. Einstein a hátsó sorban, bal oldalt.

71

Számukra nemcsak ennek az elméletnek a kitételei voltak fontosak, nevesen a tér és az idő hagyományos fogalmainak felülvizsgálata, hanem EINSTEIN módszere is példaképük lett. Ahogy azt EINSTEIN példásan megmutatta, egy atomelmélet követelményeivé tették, hogy a használt fogalmak legalább elvileg mérhetőek és ezen értékek közötti viszonyok fölfedhetőek legyenek. „A relativitáselmélet legszebb eredménye volt” - ítélte WOLFGANG PAULI, „ hogy a mércék és órák, a szabadon eső tömegpontok pályái és a fénysugarak méréseredményei egymással egy szilárd, belső kapcsolatba voltak hozhatók.”

HEISENBERG (a későbbi ún.) göttingeni kvantummechanikához itt találta meg a kiindulást: „Ismert, hogy az alaki szabályok ellen, melyeket a kvantumelméletben megfigyelhető értékek (pl. az energia a hidrogénben) kiszámítására használunk, azt a súlyos kifogást emelik, hogy ezek a számítási szabályok olyan értékek viszonyait, mint lényeges alkotórészeket tartalmaznak, amelyek elvileg nem megfigyelhetők, (mint pl. az elektron helye és keringési ideje), tehát ezeknek a szabályoknak hiányzik minden szemléletes fizikai fundamentuma.” „HEISENBERG nagy kvantumtojást tojt.” - kommentálta EINSTEIN. „Göttingenben hisznek benne, (én nem).”

HEISENBERG-et elképesztette a visszautasítás. Úgy érezte, ezen kezdeményezése éppen EINSTEIN eszméinek a megvalósítása. EINSTEIN egy másik úton járt. 1905-ben a sugárzással foglalkozott, 1925-ben a gázok tulajdonságai érdekelték. 1925-ös végkövetkezései sem voltak kevésbé forradalmiak: ezt a molekulák közötti interferenciaképleteivel mutatta be. Az anyagnak is hullámtulajdonságokkal kell rendelkeznie, ez volt a végeredménye. „A fény kettős természete, mint fényhullám és fénykvantum átvivődik az elektronra és tovább minden anyagra; anyagi természete mellett, elméletileg és kísérletileg egyenrangúan, hullámtermeztete is kiviláglik.” Így foglalta később szavakba találóan ezt a fölismerést ARNOLD SOMMERFELD „Az atomszerkezet és a színképvonalak” c. tankönyvében.

Nézetének alátámasztására EINSTEIN LOUIS DE BROGLIE disszertációjára utalt. „Egy részecske, úgy, mint energia és impulzus, ugyanúgy frekvencia és hullámhossz által is jellemezhető.”

Milyen viszonyban áll a két elmélet egymással? Bár a matematikai egyenértékét sikerült kimutatni, közöttük az ismeretelméleti szakadék annál inkább elmélyült.

A döntést ismét egy Solvay-tanácskozás, egy „csúcs- és válságkonferencia” hozta meg Brüsszelben. 1927-ben, az 5. kongresszuson tette közzé NIELS BOHR (HEISENBERG, PAULI és mások támogatásával) az ún. Kopenhágai Értelmezést, a HEISENBERG-féle

határozatlansági elvet. EINSTEIN hiába próbálkozott hibát találni. "Sakkjátszmaszerűen" - tudósított egy résztvevő, "hozott föl EINSTEIN mindig új példákat (pl. bizonyos mértékben egy másodfajú örökmozgó), hogy a határozatlansági elvet megtörje.

71

Brief Einsteins an den Berliner Physiker Peter Pringsheim vom 1. Einstein levele Peter Pringsheim berlini fizikusnak 1923. november 1-én. A levél mutatja, hogy Einstein mennyire aktívan vett részt a kollégák közötti szakmai vitákban.

71

Egy filozófiai füstgomolyag egyik sötét felhőjéből ismételten szerszámokat kikeresve, példáról-példára, próbálta BOHRt megtörni." EINSTEIN (és vele MAX VON LAUE sem) a kvantummechanika koppenhágai értelmezésével sohasem tudott kibékülni. Ismételten hangsúlyozta, hogy a valóságot nem lehet valószínűségi törvényekre visszavezetni. Ennek ellenére EINSTEIN a koppenhágai iskola szószólóját, WOLFGANG PAULIt tekintette később saját utódjának, aki a fizikában azt volt hivatott megteremteni és befejezni, ami EINSTEINnek már nem adatott meg.

A korábbi években EINSTEIN a fizikai valóság megragadására csalahatlan érzékkel rendelkezett; nagy elméletének alapkövéül ismételten lényeges faktumokat sikerült lefektetnie. Amikor azonban a 20-as évek vége felé a gravitáció és elektrodinamika "egységes mezőelméleté" való egyesítése vált fő tudományos témájává, kezdeményezéseiben egyre inkább "formai nézőpontok" kezdtek túlsúlyá válni. Holott 1917-ben egy FELIX KLEINnek írott levéljében mondta: "ezek, mint heurisztikus, rávezető eszközök, csődöt mondtak."

72

Berlini fizikusok köre. A kilenc férfi közül az évek során ötöt Nobel-díjjal tüntettek ki. Albert Einstein (balról ül), James Franck (a pamlag közepén), Fritz Haber (jobbról ül a pamlag karfáján), Otto Hahn (jobbról), és Gustav Hertz (jobbra fönt áll).

72

PAULI 1929-ben EINSTEINnek írott levelében EINSTEIN új elméletét megsemmisítően bírálta: "Először is kifogásolható, hogy már az első megközelítésben a maxwelli egyenlet egy rendszere csak differenciált formában adható meg. Másodsor: nem létezik az összenergiára és összimpulzusra egy integrál... és hol marad a Merkúr napközeli pontja forgásának és a Nap által való fényelhajlításnak az értelmezése? Ez, úgy tűnik, az általános relativitáselmélet teljes lebontásakor Önnél elveszik. Én azonban ragaszkodom ehhez a szép elmélethez, akkor is, ha ezt Ön elárulja!"

Az egész világ, de főleg a karikatúristák számára EINSTEIN volt a szuper-agy. Mint az ősi népek mondáiban egyes emberek kiténtek pl. testi erejükkel, mint SIEGFRIED, vagy ravaszságukkal, mint ODÜSSZEUSZ, így lett most EINSTEIN, a mi "tudományos" korszakunkban, mesebeli szellemi erővel bíró ember. EINSTEINnek van egy új elmélete és a kollégák megőrülnek vagy öngyilkosok lesznek, mert semmit sem fognak fel belőle.

73

A valóság persze megrázóan más volt: húsz évig, 1905-től 1925-ig EINSTEIN uralta a fizikát elméleteivel. Akkor viszont teremtő ereje megtört. Ez a törés EINSTEIN egyidős kortársainál nem következett be.

OTTO HAHN, LISE MEITNER és MAX VON LAUE konkrét kérdésekkel foglalkoztak, magizometriával, béta-sugár-színképekkel és szupravezetéssel. Ehhez nem volt szükség minden esetben egy zseniális inspirációra, hogy célba jussanak. Szükség esetén elegendő volt, minden nagyobb eredetiség nélkül, a tanult módszereket alkalmazni.

EINSTEIN, mint a fizikai valósághoz, a hozzá közel álló emberekhez is elvesztette kapcsolatát. Bizonyára felesége, ELSA, számára nem volt könnyű EINSTEINnel összeházasodva lenni. "Én egy igazi egylovas kocsi vagyok, mondta magáról, aki az államhoz, otthonához, baráti köréhez még szűk családjához sem tartozott soha egész szívvel, hanem ezekkel a kötődésekkel szemben egy soha nem nyugvó idegenséget és magányosság-igényt érzett. Ez a "magányosság-igény" jól érthető, különösen embertársai túl nagy kíváncsisága miatt is. EINSTEIN önmagát gyakran a mesebeli MIDÁSZ királlyal hasonlította össze: ez, bármit megérintett, aranyá változott. Ami egy naívnak hihetetlen szerencsének tűnik, valójában szörnyű átoknak bizonyul. "Úgy járok, mint MIDÁSZ," mondta gyakran EINSTEIN, "azzal a különbséggel, hogy nálam minden újságcirkusszá válik."

Híressége régen legendássá nőtte ki magát. Amikor 1930-ban Amerikába látogatott, úgy tűnt, hogy az egész kontinens a feje tetejére állt: "Érkezés New Yorkba. A legfantasztikusabb fogadtatás inkább bosszúság volt. Long Islandnál riporterek serege jött a hajóra. Ehhez egy had fotográfus, akik, mint éhes farkasok, vetették magukat rám. Az újságírók válogatott hülye kérdéseket tesznek föl, amiket olcsó viccekkel válaszolok meg, amiket nagy lelkesedéssel fogadnak."

A humoros életbölcességek, amiket EINSTEIN magából kiadott, a spontán vicces megjegyzések tették EINSTEINt keresett objektumává az újságíróknak. Meg nem játszott szerénysége, a külsőségek iránt tanúsított teljes közömbössége, összetéveszthetetlen képet adott magáról a nyilvánosság számára. EINSTEIN maga volt a világegyetem zseni megsemmisítése, akinek szármalag gondolatait senki halandó sem tudta követni.

Az ókor és különösen a középkor szerette az allegóriákat: egy elvont fogalom ily módon érzékekkel megfogható lett. Amikor az elméleti fizika a XX. században egyre inkább nehezen szemléltethetővé vált, akkor lépett a laikusok számára érthetetlen teória helyébe az egész világon a mindig új fényképeken terjesztett EINSTEIN fotója. Ahogy korábban az asztronómiát URÁNIA istennő testesítette meg, mint a 9 műzsák egyike, kezében egy égboltglóbuszsal, úgy érzékelte ALBERT EINSTEIN a modern fizika absztrakcióját.

73

Einstein és Charlie Chaplin, 1931: Együtt utaztak Los Angelesbe, hogy a CityLights filmbemutatóját megnézzék. A tömeg fölismerte és ujjongva üdvözölte őket. Chaplin megjegyezte: "Önök azért tapsolnak, mert magát senki sem érti, nekem meg azért, mert engem mindenki ért."

73

Einstein megérkezik New Yorkba, 1921. A publicitás úgy tört rá Einsteinre, mint egy természeti katasztrófa. "Hát van bennem valami, ami egy szemfényvesztőben vagy egy hipnotizőrben, ami úgy vonzza az embereket, mint egy cirkuszi bohóc?" kérdezte magától Einstein, aki semmi mást nem akart, csak nyugodtan dolgozni.

74

A német tudomány választási gyűlése Adolf Hitler választásakor, 1937. november 11.-én, Lipcsében. Az elnöki sorban fölsismerni egészen jobbról Ferdinand Sauerbruch sebészt, balról a negyedik Martin Heidegger filozófus. A gyűlésen szintén részt vettek Wilhelm Pinder művészettörténész és Eugen Fischer antropológus.

VÉGE IX

A. Hermann DER WEG IN DAS ATOMZEITALTER ÜT AZ ATOMKORSZAKBA

deutsch-ungarisch német-magyar selbst redigieren önszerkesztő
www.okobetyar.blog.hu

Kapitel X

Denk' ich an Deutschland in der Nacht
„Machtergreifung“ in der Wissenschaft

75

EINSTEIN war für die Nationalsozialisten nicht einfach nur ein Wissenschaftler jüdischer Abstammung. Die Verehrung für ihn in allen Schichten des Volkes hatten EINSTEIN in der Öffentlichkeit Gehör und damit politischen Einfluß verschafft. Als überzeugter Demokrat und Pazifist war er den Bestrebungen der Nationalsozialisten und Deutschnationalen entgegengetreten und diente deshalb seit Jahren als Zielscheibe einer Hetzkampagne. Die Machtergreifung HITLERs am 30. Januar 1933 bot die Möglichkeit der „Abrechnung“. Auch hier benutzten die Nationalsozialisten die ihnen eigenen Mittel. Am 2. März 1933 wurde EINSTEIN, zusammen mit einer Reihe von Künstlern und Schriftstellern, vom „Völkischen Beobachter“, der Parteizeitung der NSDAP, heftig angegriffen.

Glücklicherweise blieb der Welt das Schauspiel eines im Konzentrationslager geschundenen EINSTEIN erspart. Am Tag der Machtergreifung befand er sich außer Landes und damit in Sicherheit. Er war mit seiner Frau ELSA zu Besuch in den Vereinigten Staaten. Zweck der von einer amerikanischen Stiftung finanzierten Reise sollte - Ironie der Geschichte - die „Verbesserung der deutsch-amerikanischen Beziehungen“ sein. Die Tragweite der aus Deutschland kommenden Nachrichten hat EINSTEIN sofort begriffen.

Auch OTTO HAHN hielt sich damals in den USA auf. Er war von der Cornell University in Ithaca im Staate New York für ein Semester als Gastprofessor eingeladen. OTTO HAHN verachtete die Nationalsozialisten und nie hatte er HITLER seine Stimme gegeben. Als ihn aber amerikanische Journalisten nach dem Reichstagsbrand interviewten und viele Fragen - bohrende Fragen - über die Ausnahme Gesetze, die die Grundrechte aufheben, über Zeitungsverbote, über die Verhaftungen stellten, da fühlte er sich doch verpflichtet, über Deutschland und die Regierung nur Gutes zu sagen.

Er hätte es so gerne selbst geglaubt. Gespräche mit seinem Freund RUDOLF LADENBURG, der schon vor Jahren aus Berlin in die Vereinigten Staaten ausgewandert war, halfen ihm, die Ereignisse besser zu verstehen. Naiv blieb er trotzdem. Im April 1933 fuhr er nach Washington zum deutschen Botschafter HANS LUTHER, einem früheren Reichsminister und Reichskanzler der Weimarer Republik, um seine Bedenken vorzutragen. Das waren Illusionen. HANS LUTHER war ebenso ohne Einfluß wie er selbst.

Als einziger hatte EINSTEIN, der überzeugte Pazifist, verstanden, daß gegen das Dritte Reich nur politische Härte und Festigkeit helfen könne. Am 10. März 1933 gab er einer amerikanischen Journalistin ein interview. Er sagte: „Solange mir eine Möglichkeit offen steht, werde ich mich nur in einem Land aufhalten, in dem politische Freiheit, Toleranz und Gleichheit aller Bürger vor dem Gesetz herrschen. Zur politischen Freiheit gehört die Freiheit der mündlichen und schriftlichen Äußerung politischer Überzeugung, zur Toleranz die Achtung vor jeglicher Überzeugung eines Individuums. Diese Bedingungen sind gegenwärtig in Deutschland nicht erfüllt. Es werden dort diejenigen verfolgt, die sich um die Pflege internationaler Verständigung besonders verdient gemacht haben.“

In der deutschen Presse fand dieses Interview ein negatives Echo. Mit Bestürzung verfolgten die Kollegen die Konfrontation zwischen EINSTEIN und der neuen „nationalen Regierung“. „Ich erfahre mit tiefer

Bekümmernis allerlei Gerüchte“, schrieb MAX PLANCK, „die sich über Ihre öffentlichen und privaten Kundgebungen politischer Art in dieser unruhigen und schwierigen Zeit gebildet haben. Ich bin nicht in der Lage, ihre Bedeutung zu prüfen. Nur das eine sehe ich ganz klar, daß diese Nachrichten es allen denen, die Sie schätzen und verehren, außerordentlich schwer machen, für Sie einzutreten.“

Am 29. März verlangte der im Kultusministerium eingesetzte Reichskommissar von der Preußische Akademie die Nachprüfung der Zeitungsberichte über die Kritik EINSTEINs am Dritten Reich - und gegebenenfalls ein Disziplinarverfahren. Eine Vermittlung schien PLANCK ausgeschlossen: „Denn es sind hier zwei Weltanschauungen aufeinander geplätzt, die sich miteinander nicht vertragen. Ich habe weder für die eine noch für die andere volles Verständnis. Auch die Ihrige ist mir fern, wie Sie sich erinnern werden von unseren Gesprächen über die von Ihnen propagierte Kriegsdienstverweigerung.“

Zwanzig Jahre zuvor hatte PLANCK den damals noch jungen EINSTEIN an die Akademie nach Berlin geholt. Die Achtung, die beide Männer für einander empfanden, war zur Freundschaft geworden. Bei aller Verschiedenheit - der politischen Ansicht, des Alters, des Temperaments - hegten sie eine schwer bestimmbare, aber unzweifelhaft tiefgehende gegenseitige Verehrung. So wurde es PLANCK schwer, EINSTEIN zu einem freiwilligen Austritt aus der Akademie aufzufordern,

76

Albert Einstein

76

aber die Pflicht schien es ihm zu gebieten. Von München aus, auf dem Wege nach Sizilien in den Urlaub, schrieb PLANCK an den nun so weit entfernten Freund. Nur PLANCK, der EINSTEIN berufen und nie einen Zweifel an seiner Wissenschaftlichen Bedeutung geduldet hatte, durfte es wagen, dieses Ansinnen zu stellen. Jedoch hatte EINSTEIN schon von sich aus auf sein Amt verzichtet: „Ich habe mir schon gedacht, daß es der Akademie lieber ist (oder wenigstens ihren besseren Mitgliedern), wenn ich meine Stellung niederlege.“

Das Ziel schien erreicht: Die Trennung von dem für die neue Regierung „untragbaren“ EINSTEIN war vollzogen, und die Akademie hatte doch, wenigstens nach außen hin, ihre Würde wahren können. Aber die Gelehrten hatten das Netz zu fein gesponnen; so vornehm machten es die Nazis nicht. Das Kultusministerium übermittelte den „dringenden Wunsch“ nach einer öffentlichen Stellungnahme. In Abwesenheit der drei anderen Sekretäre verfaßte der Rechtsgelehrte ERNST HEYMANN die schmachvolle Erklärung, daß die Akademie keinen Anlaß habe, „den Austritt EINSTEINs zu bedauern.“

Diese Erklärung war der Beitrag der Akademie zum „Tag des Juden-Boykotts“. An diesem 1. April 1933, an dem die Akademie ihre Stellungnahme zum Fall EINSTEIN veröffentlichte, wurden von der Berliner SA die Universität und die Technische Hochschule besetzt, jüdische Professoren und Assistenten aus ihren Institutsräumen gewiesen, beschimpft und mißhandelt. SA-Mannschaften drangen in Gerichtssäle ein und unterbrachen die jüdischen Richter. In der Stadt wurde die Bevölkerung am Betreten jüdischer Geschäfte gehindert. Bei den Willkürmaßnahmen fungierten SA und SS als „Hilfspolizei“, handelten also im Auftrag und mit Zustimmung der neuen Machthaber.

Über diese Vorkommnisse empfunden viele deutsche Gelehrte Empörung und Scham; aber sie verbargen ihre Gefühle. Dem sensiblen und leicht erregbaren MAX von LAUE fehlte die kluge Selbstbeherrschung. Er konnte - und wollte sich nicht beruhigen. Mit Entschiedenheit sprach er gegen die von HEYMANN im Alleingang verfaßte offizielle Verlautbarung; er beanstandete, daß kein einziges Mitglied der mathematisch-physikalischen Klasse, zu der EINSTEIN gehörte, geschweige denn MAX PLANCK und HEINRICH von FICKER, die zuständigen Klassensekretäre, gefragt worden waren. LAUE bereitete einen Antrag vor - Behandlung des Falles in einer außerordentlichen Plenarsitzung - und bemühte sich, möglichst viele Unterschriften zu erhalten. Wie viele Ausreden mag er da gehört haben? Schließlich fand er zwei Kollegen, die sich ihm anschlossen.

Das Telegramm LAUEs an PLANCK nach Taormina: „Persönliche An-

wesenheit hier dringend erwünscht“ war vergeblich - PLANCK war davon überzeugt, daß LAUE sich grundlos aufregte. So fiel LAUEs Antrag durch. Die Akademie billigte die Erklärung gegen EINSTEIN und sprach HEYMANN den „Dank für sein sachgemäßes Handeln“ aus. Von den ehemaligen Kollegen wurde die Trennung von EINSTEIN als ein unter den veränderten politischen Bedingungen unvermeidlicher Akt verstanden. Man war der Auffassung, daß es sein mußte und daß es gefährlich wäre, sich zu sträuben. Die Mehrheit billigte sogar auch, daß die Trennung unter dem von der Akademie öffentlich erhobenen Vorwurf der „Greuelhetze“ erfolgte. In der ruhmvollen Geschichte der im Jahre 1700 gegründeten Preußischen Akademie der Wissenschaften hatte es bisher im wesentlichen nur eine einzige dunkle Episode gegeben: Im Jahre 1751 war von der Akademie das korrespondierende Mitglied SAMUEL KÖNIG der Fälschung eines Briefes des Philosophen GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ bezichtigt worden, um die vermeintliche Priorität des Akademie-Präsidenten MAUPERTUIS an einer wichtigen Entdeckung, dem „Prinzip

77

Max von Laue

77

Einstein mit seiner Sekretärin Helene Dukas (ganz links) und seiner Stieftochter Margot in Princeton. „Ich hab' mich überm Teich behaglich eingerichtet“, schrieb Einstein an den alten Freund Max von Laue: „Doch denke ich oft, daß der kleine Kreis von Menschen, der früher harmonisch verbunden war, wirklich einzigartig gewesen ist.“

78

Brief Sommerfelds an Einstein aus Südtirol vom 26. August 1934.

78

der kleinsten Aktion“, zu verteidigen. Mehr noch als damals im Fall „SAMUEL KÖNIG“ erniedrigte sich nun die Akademie im Fall „ALBERT EINSTEIN“. Einsichtige, wie MAX von LAU und MAX PLANCK, konnten sich gegen die mit Blindheit geschlagene Mehrheit nicht durchsetzen. Wie sich damals - vor fast zweihundert Jahren - der zu Unrecht angegriffene SAMUEL KÖNIG in einem würdigen „appel au public“ an die Öffentlichkeit wandte, so wies jetzt ALBERT EINSTEIN die ungerechtfertigten Vorwürfe der Akademie zurück. Neben einem offiziellen Schreiben richtete er einen zweiten, persönlichen Brief an MAX PLANCK:

„Ich habe mich an keiner ‚Greuelhetze‘ beteiligt. Ich nehme zugunsten der Akademie an, daß sie eine derartige verleumderische Äußerung nur unter äußerem Druck getan hat. Aber auch in diesem Fall wird es ihr kaum zum Ruhme gereichen, und mancher von den Besseren wird sich dessen heute schon schämen. Sie haben wahrscheinlich gehört, daß man mir auf Grund derartiger falscher Anklagen meinen Besitz in Deutschland beschlagnahmt hat . . . Wie das Ausland über die mir gegenüber angewandten Praktiken denkt, können Sie sich leicht vorstellen. Es wird wohl eine Zeit kommen, in der sich anständige Menschen in Deutschland unter anderem auch dessen schämen, in wie niedriger Weise man mir gegenüber sich verhalten hat. Ich muß jetzt doch daran erinnern, daß ich Deutschlands Ansehen in all diesen Jahren nur genützt habe und daß ich mich niemals daran gekehrt habe, daß - besonders in den letzten Jahren - in der Rechtspresse systematisch gegen mich gehetzt wurde, ohne daß es jemand für der Mühe wert gehalten hat, für mich einzutreten.“

Biographen haben berichtet, EINSTEIN sei in Abwesenheit zum Tode verurteilt worden, und man hätte eine hohe Summe, 20000 Reichsmark, als Kopfpfeis ausgesetzt. Das ist nicht richtig; es handelt sich dabei um eine spätere Legendenbildung. Es bleibt aber genug des Unrechts. Die beiden Stieftöchter EINSTEINS, ILSE und MARGOT, wurden polizeilich verhört, die Berliner Stadtwohnung und das Landhaus in Caputh durchsucht. Darüber berichtete HELENE DUKAS, die Sekretärin EINSTEINS: „Die ‚Vermehnung‘ fand statt in der Wohnung von DR. RUDOLF KAYSER, EINSTEINS Schwiegersonn. Frau ILSE KAYSER war gerade bettlägerig, MARGOT EISTEIN wohnte dort in diesen Tagen. Es kamen ein Polizeibeamter - in Zivil - und zwei uniformierte SA-Leute, die aber nur dabeistanden. Die Fragen stellte der Polizei-Beamte,

dem offensichtlich die Sache gegen den Strich ging. Er fragte wegen ‚Material für Greuelpropaganda und ob sie kürzlich von ihrem Vater gehört hätten, MARGOT gab keine Antwort, ebenso ihr Schwager -nur, daß sie nichts wüßten. Dabei lag auf dem Tisch ein Brief EINSTEINS, in dem er sich über HITLER lustig gemacht hatte. Der Polizeibeamte sagte Dann: ‚Da Sie ja anscheinend kürzlich nichts von Ihrem Vater gehört haben, wissen Sie wohl auch nichts‘, und verabschiedete sich höflich. Zur gleichen Zeit fand auch eine ‚Haussuchung‘ in der EINSTEINSchen Wohnung statt, wo aber nur die Hausangestellte war, die sie in die verschiedenen Zimmer führte. Mitgenommen wurde weiter nichts. Was beschlagnahmt wurde, waren die Bankkonten, Frau EINSTEINS Safe etc., ebenso das Haus in Caputh, in dem dann der ‚Bund Deutscher Mädel‘ hauste, ebenso Professor EINSTEINS Segelboot, das in Caputh lag.“

79

Einsteins Landhaus in Caputh bei Potsdam un den Märkischen Seen gelegen. Seit 1929 verbrachte er hier mit Vorliebe die heißen Sommermonate, 1933 wurde das Haus sofort beschlagnahmt.

80

Das geschah im Jahre 1933 dem Manne, den die Welt als einen neuen NEWTON verehrte, dem Manne, dem die deutsche Naturwissenschaft zum guten Teil ihr „goldenes Zeitalter“ verdankte, dem Manne, dem zuliebe nach dem Ersten Weltkrieg viele Ausländer wieder Beziehungen zu Deutschland angeknüpft hatten. Nach der Rückkehr PLANCKs aus Sizilien beschäftigte sich die Akademie am 11. Mai 1933 noch einmal mit dem „Fall EINSTEIN“. In der ehrlichen Überzeugung, daß die Mitglieder der Akademie eine besondere Loyalitätspflicht besitzen, sagte PLANCK, es sei „tief zu bedauern, daß Herr EINSTEIN selber durch sein politisches Verhalten sein Verbleiben unmöglich gemacht hat.“ Aber ebenso unmißverständlich gab er zu Protokoll: „Ich glaube, im Sinne meiner akademischen Fachkollegen sowie der überwältigenden Mehrheit aller deutscher Physiker zu sprechen, wenn ich sage: Herr EINSTEIN ist nicht nur einer unter vielen hervorragenden Physikern, sondern Herr EINSTEIN ist der Physiker, durch dessen in unserer Akademie veröffentlichten Arbeiten die physikalische Erkenntnis in unserem Jahrhundert eine Vertiefung erfahren hat, deren Bedeutung nur an den Leistungen JOHANNES KEPLERs und ISAAC NEWTONs gemessen werden kann. Es liegt mir vor allem deshalb daran, dies auszusprechen, damit nicht die Nachwelt einmal auf den Gedanken kommt, daß die akademischen Fachkollegen Herrn EINSTEINS noch nicht imstande Waren, seine Bedeutung für die Wissenschaft zu begreifen“

In einer großen Zahl von deutschen wissenschaftlichen Institutionen hatte EINSTEIN mitgewirkt. Mit dem Austritt aus der Preußischen Akademie wurden all die vielen Fäden zerrissen, die ihn mit dem geistigen Leben des Landes verbunden hatten. Von sich aus - wo nicht freiwillig, dann auf Wink von oben - begannen nun auch die anderen Körperschaften, ihr Verhältnis zu EINSTEIN zu überprüfen. Doch EINSTEIN war es leid, nun eine lange und unerquickliche Korrespondenz aufzunehmen, in die sich womöglich wieder die Presse mischen würde. So schrieb EINSTEIN an MAX von LAUE: „Ich habe erfahren, daß meine nicht geklärte Beziehung zu solchen deutschen Körperschaften, in deren Mitgliederverzeichnis mein Name noch steht, manchem meiner Freunde in Deutschland Ungelegenheiten bereiten könnte. Deshalb bitte ich Dich, gelegentlich dafür zu sorgen, daß mein Name aus den Verzeichnissen dieser Körperschaften gestrichen wird. Hierher gehört zum Beispiel die Deutsche Physikalische Gesellschaft, die Gesellschaft der Ordens Pour le Mérite. Ich ermächtige Dich ausdrücklich, dies für mich zu veranlassen. Dieser Weg dürfte der richtige sein. da so neue theatralische Effekte vermieden werden.“

Die Vertreibung EINSTEINS, des „Papstes der Physik“, aus Berlin und sein Umzug in die Neue Welt wurden weithin beachtet - und symbolisch verstanden: nun war die führende Rolle, die Deutschland in der Physik innegehabt hatte, beendet und auf die Vereinigten Staaten übergegangen.

Schlag auf Schlag verwandelte sich der Rechtsstaat in eine Diktatur. Am 7. April 1933 wurde das „Gesetz zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums“ erlassen. Dies war reine Willkür. Die Verbeam-

tung der Professoren war „auf Lebenszeit“ erfolgt. Dieses verbriefte Recht wurde jetzt durch einen Federstrich beseitigt. Die Entlassung

80

konnte nach Paragraph 4 erfolgen, einem Gummiparagraphen, der die weidlich benutzte Möglichkeit zur politischen Erpressung und Einschüchterung bot. Der gegen die jüdischen Beamten gerichtete Paragraph 3 traf wissenschaftlich hochqualifizierte Gelehrte, die sich häufig aufgrund ihres Glaubens oder ihrer Abstammung keineswegs als „Nicht-Deutsche“ fühlten, sondern ebenso national dachten wie die Mehrzahl der Bürger.

Nach diesem Gesetz mußte den nach mehr als zehnjähriger Dienstzeit entlassenen Beamten ein Ruhegeld gezahlt werden, und Frontkämpfer des Ersten Weltkrieges konnten überhaupt nicht entlassen werden. An diese Bestimmungen hielt man sich aber nur in den ersten Monaten. Dann gab es keine „Milde“ mehr. Juden waren rechtlos. Wo sollten sie sich beschweren?

So wurden unter der wahnwitzigen Parole, Deutschland groß zu machen, die Größten aus dem Lande gejagt. Der Aderlaß für die deutsche Wissenschaft war ungeheuer. Genaue Zahlen über die Emigration gibt es nicht. Aus einer unvollständigen Aufstellung von 1937 geht hervor, daß von 7758 Mitgliedern des Lehrkörpers der deutschen Universitäten und Technischen Hochschulen allein bis zum Wintersemester 1934/35 1145 Professoren und Dozenten, das heißt 15%, entlassen worden waren. In der Physik lagen die Zahlen höher, so daß insgesamt nach dem geistigen Gewicht gemessen, etwa ein Viertel der Intelligenz das Land verlassen hat. Auf die geistige Emigration folgte, teilweise ursächlich bedingt, ein scharfer Rückgang der Studentenzahlen an den deutschen Hochschulen auf die Hälfte, von 112000 im Jahre 1929 auf 56000 im Jahre 1939.

Mit Scham und ohnmächtiger Wut sahen die deutschen Gelehrten zu, wie Kollegen fast über Nacht das Land verlassen mußten, Kollegen, mit denen sie jahrelang in der gleichen Fakultät gesessen, gemeinsame Lehrveranstaltungen und Forschungsprojekte durchgeführt und in deren Häusern sie oft Gastfreundschaft genossen hatten.

Besonders tragisch war der Fall FRITZ HABER. Mit der Überzeugung, in Krieg und Frieden das Richtige für sein Vaterland getan zu haben, hatte HABER, der „Vater des Gaskrieges“ im Ersten Weltkrieg, jahrelang die Ächtung durch die Weltöffentlichkeit getragen. Als er aber erlebte, daß nach 1933 von der neuen „nationalen Regierung“ alle vom Auslande verurteilten „Kriegsverbrecher“ als Heroen und Märtyrer gefeiert wurden, er dagegen - wegen seiner jüdischen Abstammung » abermals verstoßen war, da verlor er das früher sprichwörtliche Selbstvertrauen.

„Ich habe keinen anderen Institutsdirektor gekannt, für den das Institut so sehr ein Teil seiner selbst war. So war denn auch, als er es 1933 aufgeben mußte, die Wunde unheilbar“, berichtete MAX von LAUE: „Ich habe mit eigenen Augen den wochenlangen Kampf angesehen, in welchem Haber sich zu seinem Rücktrittsgesuch durchrang. Die Anfälle von Angina pectoris, an denen er seit mehreren Jahren schon litt, häuften sich, und ich erinnere mich, wie er nach einem solchen Anfall seufzte: ‚Es ist schlimm mit solcher Krankheit. Man stirbt davon so langsam!‘“

Fast täglich waren MAX VON LAUE und LISE MEITNER bei HABER, und diese erzählte später: „Ich war voll Bewunderung über LAUEs Einfüh-

81

lungsvermögen und die Herzenswärme, mit der er HABER seine schwierige Situation zu erleichtern suchte.“

In dieser Zeit schrieb ALBERT EINSTEIN an MAX BORN, ein Emigrant an den anderen: „Du weißt, daß ich nie besonders günstig über die Deutschen dachte (in moralischer und politischer Beziehung). Ich muß aber gestehen, daß sie mich doch überrascht haben durch den Grad ihrer Brutalität und Feigheit.“ EINSTEIN wußte nicht, daß PLANCK entschlossen war, persönlich bei ADOLF HITLER zu intervenieren: „Nach der Machtergreifung durch HITLER hatte ich als der Präsident der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft die Aufgabe, dem Führer meine Aufwartung zu machen. Ich glaubte, diese Gelegenheit benutzen zu sollen, um ein Wort zu Gunsten meines jüdischen Kollegen FRITZ HABER einzulegen, ohne dessen Verfahren zur Gewinnung des Ammoniaks aus dem Stickstoff der Luft der vorige Krieg von Anfang an verloren gewesen wäre. HITLER antwortete mir wörtlich: ‚Gegen die Juden an sich habe

ich gar nichts. Aber die Juden sind alle Kommunisten, und diese sind meine Feinde, gegen sie geht mein Kampf.“ Auf meine Bemerkung, daß es doch verschiedenartige Juden gäbe, . . . darunter alte Familien mit bester deutscher Kultur, und daß man doch Unterschiede machen müsse, erwiderte er: „Das ist nicht richtig. Jud ist Jud; alle Juden hängen wie Kletten zusammen. Wo ein Jude ist, sammeln sich sofort andere Juden aller Art an. Es wäre die Aufgabe der Juden selber gewesen, einen Trennungsstrich zwischen den verschiedenen Arten zu ziehen. Das haben sie nicht getan, und deshalb muß ich gegen alle Juden gleichmäßig vorgehen.“ Auf meine Bemerkung, daß es aber geradezu eine Selbstverstümmelung wäre, wenn man wertvolle Juden nötigen würde auszuwandern, weil wir ihre wissenschaftliche Arbeit nötig brauchen und diese sonst in erster Linie dem Ausland zugute komme, ließ er sich nicht weiter ein, erging sich in allgemeinen Redensarten und endete schließlich: „Man sagt, ich leide gelegentlich an Nerven-Schwäche. Das ist eine Verleumdung. Ich habe Nerven wie Stahl.“ Dabei schlug er sich kräftig auf das Knie, sprach immer schneller und schaukelte sich in eine solche Wut hinauf, daß mir nichts übrig blieb, als zu verstummen und mich zu verabschieden.“

PLANCKS Antrittsbesuch war das erste und letzte Mal, daß der „Führer und Reichskanzler“ einen prominenten Wissenschaftler zum Vortrag empfing. HITLER hatte sich nie um Grundlagenforschung gekümmert, er hat ihre Bedeutung für den modernen Industriestaat nicht begriffen. Und noch schlimmer: Er besaß Ressentiments. Die Verachtung, die ihm persönlich vor 1933 von Gelehrten entgegengebracht worden war, hatte er nicht vergessen.

Ungerührt sah das Staatsoberhaupt, der Führer der „nationalen Regierung“, wie das kostbarste Gut der Nation, das intellektuelle Potential, verschleudert wurde. Während eine rücksichtslose Machtpolitik begann, die dem Reich die Weltherrschaft bringen sollte, wurde in ideologischer Verblendung gleichzeitig der Hauptpfeiler, auf den sich die Weltstellung Deutschlands gründete, untergraben, um den völligen Zusammenbruch des von der Kündigungswelle besonders schwer geschädigten HABERSchen Instituts zu verhindern, setzte PLANCK im Einvernehmen mit HABER als kommissarischen Leiter OTTO HAHN ein. Er holte ihn mit einem Telegramm aus den Vereinigten Staaten zurück nach Berlin. Am 21. Juli 1933 übernahm OTTO HAHN seine neue Aufgabe. Wenige Tage später wurde vom Kultusministerium ein Chemiker namens GERHARD JANDER zu HABERs Nachfolger erklärt. Von ihm hatte man in der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, wo man über die wirklichen Fachleute genau Bescheid wußte, noch nie gehört. Er war, wie sich herausstellte, ein wissenschaftlich bedeutungsloser Privatdozent aus Greifswald. Dafür war er politisch als Deutschnationaler hervorgetreten.

81

Brief Einsteins an Max von Laue vom 23. März 1934: „Ich hab' immer gefühlt und gewußt, daß Du nicht nur ein Kopf sondern auch ein Kerl bist.“

82

Walther Nernst und Lise Meitner: Ernste Gespräche am Rand einer Feier der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Es handelte sich vermutlich um das Jubiläum anlässlich des 25. Gründungstages am 10. Januar 1936, das eine Demonstration der Unabhängigkeit der Gesellschaft gegenüber dem nationalsozialistischen Staate war.

ENDE X78

Brief Sommerfelds an Einstein aus Südtirol vom 26. August 1934.

X. FEJEZET

Hazámra gondolok az éjszakában
"Hatalomátvétel" a tudományban

75

EINSTEIN a nemzeti szocialisták számára nemcsak egy zsidó származású tudós volt. Tisztelete a nép minden rétegében nyilvános meghallgatást és politikai befolyást jelentett. Mint meggyőződéses demokrata és pacifista a nemzeti szocialisták és a német nacionalisták erőfeszítéseinek ellenszegült. HITLER hatalomátvétele 1933. január 30-án meghozta a "leszámolás" pillanatát.

A nemzeti szocialisták itt is a rájuk jellemző eszközeiket vetették be. 1933. március 2-án a "Völkischer Beobachter", a "Népi Figyelő", az NSDAP pártlapja heves támadást intézett EINSTEIN és egy sor más művész és író ellen.

A szerencsének köszönhető, hogy EINSTEIN a világ szeme láttára nem zárták koncentrációs táborba. A hatalomátvétel idején az országon kívül és így biztonságban volt. Feleségével, Elsa asszonnyal az Egyesült Államokban volt látogatáson. Az egy amerikai alapítvány által pénzelt utazás célja - irónikus módon - a "német-amerikai kapcsolatok javítása" volt. A Németországból jövő hírek súlyosságát EINSTEIN rögtön fölfogta. Ekkor OTTO HAHN szintén az Egyesült Államokban tartózkodott. Mint vendégprofesszor, meghívást kapott egy szemeszterre, a New York állambeli Cornell Egyetemre, Ithacában. Otto Hahn megvetette a nemzeti szocialistákat és sohse adta szavazatát rájuk. Am amikor a Reichstag leégése után amerikai újságírók a rendkívüli törvényekről, az alapjogok kiiktatásáról, az újságok betiltásáról, a letartóztatásokról sok kényes kérdést tettek föl neki, kötelességének érezte, hogy Németországról és a kormányról csak jót mondjon.

Ő maga is szívesen hitte volna a jót. A beszélgetések a barátjával, RUDOLF LADENBURGGal, aki már évekkel ezelőtt Berlinből az Egyesült Államokba emigrált, segítettek neki az eseményeket jobban megérteni. Ennek ellenére igen naív maradt. 1933 áprilisában Washingtonba, a német nagykövethoz, Hans Lutherhez utazott, aki korábban a Weimari Köztársaság birodalmi minisztere és kancellárja volt, hogy előadja kétségeit. Am minden illúzió volt, Hans Luther maga is tehetetlen volt.

75

Egyedül EINSTEIN, a meggyőződéses pacifista fogta föl, hogy a Harmadik Birodalom ellen csak politikai keménység és állhatatlanság segíthet. 1933 március 10-én egy amerikai újságírónak adott interjút: "Mindaddig, amíg számomra egy lehetőség adódik, csak olyan országban fogok tartózkodni, ahol a politikai szabadság, a tolerancia és a polgárok törvény előtti egyenlősége érvényesül. A politikai szabadsághoz hozzátartozik a politikai nézetek szóbeli és írásos kinyilvánítása, minden egyén meggyőződésének toleranciája és tisztelete. Ezek a feltételek jelenleg Németországban nem adóttak. Ma ott olyanokat üldöznek, akik a nemzetközi megértés ápolásában különleges szolgálatokat tettek."

Ez az interjú a német sajtóban negatív visszhangot keltett. A kollégák megdöbbenve követték az összecsapást EINSTEIN és az új "nemzeti kormány" között. "Mély aggodalommal hallok minden híresztelést," írta Max Planck, "melyek az Ön politikai természetű nyilvános és privát föllépéseit követik, ezekben a zavaros és nehéz időkben. Nem vagyok olyan helyzetben, hogy ezeknek a jelentőségét megvizsgálhassam. Csak egyet látok világosan: ezek a hírek rendkívül megnehezítik a dolgukat azoknak, akik Önt értékelik és tisztelik, hogy Ön mellett kiálljanak."

Március 29-én a kultuszminisztérium új birodalmi komisszára azt követelte a Porosz Akadémiától, hogy vizsgálja ki EINSTEIN újsághírek szerinti, a Harmadik Birodalommal kapcsolatos kritikáját és - adott esetben - indítson fegyelmi eljárást. Egy kibékítő közvetítés PLANCK szerint ki volt zárva. "Itt két világnézet csapott össze, melyek összeférhetetlenek. Én sem az egyik, sem a másik pártján nem állok. Az Öné is messze esik tőlem, emlékezzen csak beszélgetéseinkre az Ön által propagált katonai szolgálat megtagadásáról."

20 évvel előtte hozta PLANCK a fiatal EINSTEINt Berlinbe az Akadémiára. Egymás tisztelete barátsággá nőtte ki magát. Minden különbözőségük ellenére - politikai nézet, életkor, temperamentum - egy nehezen meghatározható, de kétségkívül elmélyült kölcsönös tisztelet jellemezte kapcsolatukat. Így PLANCKnak nagyon nehezére esett EINSTEINt az Akadémiáról való önkéntes kilépésre fölszólítani,

76

de kötelessége ezt parancsolta neki. Münchenből, útban egyen szicíliai nyaralásra, levelet írt a most már oly távoli barátjának. Csak PLANCK, aki Einsteinot meghívta és tudományos jelentőségében soha semmi kételkedést nem tűrt, tehetette meg ezt a méltánytalan kívánságot. Am EINSTEIN hivataláról már önmagától lemondott: "Gondoltam, hogy az Akadémiának, legalábbis annak jobb tagjainak megkönnyebbülés, ha tagságomról leköszönök."

A cél elértnek tűnt: az új kormány számára "elviselhetetlen" Einstein leválasztása megtörtént és az Akadémia, legalábbis kifelé, megőrizhette méltóságát. Azonban a tudósok a hálót túl finomra szőtték; ilyen előkelően a náci nem tették. A Kulturális Minisztérium elküldte "nyomatékos kívánságát" egy nyilvános állásfoglalás végett. A három másik titkár távollétében a jogász ERNST HEYMANN fogalmazta meg szégyenletes nyilatkozatot arról, hogy az Akadémia nem látja okát, hogy "EINSTEIN kilépését sajnálja."

Ez a nyilatkozat volt az Akadémia hozzájárulása a "zsidó-bojkott napjához." Ezen a napon, 1933. április 1-én, amelyen az Akadémia közzétette nyilatkozatát az "EINSTEIN-ügy" kapcsán, az Egyetemet és a Technikai Főiskolát megszállta a berlini SA. A zsidó professzorokat és asszisztenseiket az intézeti termekből kiűzték, szidalmazták és bántalmazták. SA csapatok hatoltak be bírósági termekbe és félbeszakították a zsidó bírák munkáját. A városban megakadályozták, hogy a lakosok zsidó boltokba lépjenek. Az önkényes intézkedéseknél az SA és az SS mint "segédrendőrség" lépett föl, tehát az új hatalombitorlók megbízásából és jóváhagyásával garázdálkodtak.

Ezen események láttán sok tudóst a megbotránkozás és a szégyenérzés fogta el, am elrejtették érzéseiket. Az érzékeny és gyorsan föllinduló MAX VON LAUEból hiányzott a bölcs önkontroll. Nem tudott és nem akart lenyugodni. HEYMANN egyedül kiadott hivatalos nyilatkozata ellen határozottan föllépett; kifogásolta, hogy a matematikai-fizikai osztály, amelyhez ő is tartozott, egyik tagját sem, de még MAX PLANCKot és HEINRICH VON FICKERT, az illetékes osztály titkárait sem kérdezték meg. LAUE egy kérvényt készített elő - az eset megtárgyalását egy rendkívüli plenárülésen - és igyekezett minél több aláírást begyűjteni. Vajon hány kimagyarázkodást kellett végighallgatnia? Végül talált két kollégát, akik csatlakoztak hozzá. LAUE távirata Taorminába, PLANCKnak: "Személyes jelenléte itt sürgősen kívánatos!" hiábavaló volt - PLANCK meg volt győződve arról, hogy LAUE ok nélkül izgatta föl magát.

Így LAUE kérvénye elbukott. Az Akadémia jóváhagyta az EINSTEIN elleni nyilatkozatot és HEYMANNnak megköszönte a "célszerű eljárást". Az egykori kollégák szétválasztása EINSTEINTől úgy volt értelmezhető, mint a megváltozott politikai körülmények következtében elkerülhetetlen aktus. Úgy vélték, ennek így kellett történnie és ellenszegülni veszélyes volt. A többség még azt is elfogadta, hogy EINSTEIN csatlakozott a külföld "szörnységes uszításához". Az 1700-ban alapított Porosz Tudományos Akadémia történetében lényegében csak egyetlen sötét epizódus esett meg: 1751-ben az Akadémia levelező tagját, SAMUEL KÖNIGet azzal vádolták meg, hogy meghamisította a filozófus Gottfried Wilhelm Leibniz egyik levelét. Így próbálta az akkori akadémia-elnök, MAUPERTUIS egy fontos felfedezés, a "legkisebb akció elvének" vélt elsőbbségét védeni. Az Akadémia még jobban, mint akkor SAMUEL KÖNIG esetében, most "ALBERT EINSTEIN-ügyében" megalázkodott.

77

Max von Laue

77

Einstein titkárjével, Helene Dukas-szal (egészen balról) és mostohalányával Princeton-ban. "Kényelmesen berendezkedtem a tenger mellett" írta barátjának,

Max von Laue-nak: "De gyakran gondolom, hogy az emberek kis köre, kikkel harmonikusan össze voltam kötve, egyedülálló volt."

78

Sommerfeld levele Einsteinnek Dél-Tirolból, 1934. Augusztus 26-án.

78

A belátók, mint MAX LAUE és MAX PLANCK nem tudtak a vaksággal megvert többséggel szemben érvényesülni. Ugyanúgy, mint csaknem kétszáz évvel ezelőtt, az igazságtalanul megvádolt SAMUEL KÖNIG egy méltóságteljes "appel au public" levéllel a nyilvánossághoz fordult, úgy utasította vissza most Albert Einstein is az Akadémia alaptalan vádait. Egy hivatalos levélen kívül egy másikat, egy személyeset is küldött MAX PLANCKnak:

"Nem vettem részt semmiféle 'szörnyűséges uszításban'. Az Akadémia javára írom, hogy egy ilyen rágalmozó kijelentést csakis külső nyomásra tehetett. De ebben az esetben sem lesz jó hírnevéhez elegendő és némelyek, a jobbak közül, már most szégyellik magukat. Ön valószínűleg hallotta, hogy ilyen rágalmozó vádak alapján tulajdonomat Németországban elkobozták... Hogy a külföld ezekről, a velem szemben alkalmazott praktikákról mit gondol, azt könnyen elképzelheti. Eljön az idő, amikor Németországban tisztességes emberek azért is szégyellni fogják magukat, amiért velem szemben polgártársaim ilyen alantas módon viselkedtek. Emlékeztetem arra, hogy Németország hírnevének mindezekben az években csak hasznára voltam és ezen semmit sem változtattam - míg a jobboldali sajtó ellenem rendszeresen uszított, anélkül, hogy valaki is vette volna a fáradságot, hogy mellettem kiálljon."

Biográfusok arról számoltak be, hogy EINSTEINt távollétében halálra ítélték és 20 000 birodalmi márka vérdíjat tűztek ki a fejére, ez azonban nem igaz, ez egy kései legenda. E nélkül is egész sor jogtalanság maradt. Két fogadott lányát, ILSE-t és MARGOT-t, a rendőrség kihallgatta, házkutatás volt a berlini városi lakásában és a nyaralójában, Caputhban. Erről HELENE DUKAS, EINSTEIN titkárnöje így számolt be: "A kihallgatás DR. RUDOLF KAYSER, EINSTEIN vejének lakásában történt. ILSE KAYSER ágyhoz kötött beteg volt, MARGOT EINSTEIN náluk lakott ezekben a napokban. Két rendőrtisztviselő jött civilben és két egyenruhás SA-ember, de ők csak ott álltak. A kérdéseket a rendőrtisztviselő tette föl, akinek ez a földat láthatólag nem volt ínyére. Azt kérdezte, van-e itt "propaganda-anyag" és hogy hallottak-e mostanában apjukról? Sem MARGOT, sem sógora nem adtak választ, azon kívül, hogy semmiről sem tudnak. Miközben az asztalon egy levél hevert EINSTEINtől, amiben HITLERt gúnyolja. Ekkor a rendőrtiszt ezt mondta: "Mivel apjukról mostanában semmit sem hallottak, nem is tudhatnak semmiről." - és udvariasan elbúcsúzott. Ezzel egyidőben EINSTEIN lakásában is egy 'házkutatás' történt, de ott csak a háztartási alkalmazott volt jelen, aki végig vezette a rendőröket a szobákban. Semmit sem vittek el. Amiket elkoboztak, azok banki számlák voltak, EINSTEIN asszony széfje, a caputhi nyaraló, ahol épp a "Német Leányok Szövetsége" tanyázott, továbbá EINSTEIN professzor vitorlása is."

79

Einstein nyaralója (Caputh, Potsdam, Märkische See) . 1929-től itt szerette eltölteni a forró nyári hónapokat. 1933-ban a házat rögtön elkobozták.

80

Ez történt 1933-ban azzal az emberrel, akiben a világ egy új NEWTONt tisztelt, akinek a német tudomány nagyrészt az "aranykorát" köszönhette, akinek kedvéért az első világháború után sok külföldi ismét fölvette a kapcsolatot Németországgal.

PLANCK Szcíliából való visszatérte után az Akadémia 1933. május 11-én ismét foglalkozott az "EINSTEIN-esettel". Abban a szent meggyőződésben, hogy az akadémia tagok egy különleges lojalitáskötelezettséget tanúsítanak, Planck ezt mondta: "Nagyon sajnálatos, hogy Einstein politikai magatartásával maradását lehetetlenné tette." De ugyanúgy félreérthetetlenül jegyzőkönyvbe adta: "Úgy hiszem, hogy akadémia szaktársaim és a német fizikusok többségének a nevében beszélek, ha kimondom, Einstein nem csupán egy a sok kiemelkedő fizikusok között, de az a fizikus, akinek itt az akadémiánkon megjelentetett munkái századunk fizikai ismereteit olyan mértékben elmélyítette, hogy ezek jelentősége csak JOHANNES KEPLER és ISAAC NEWTON teljesítményeivel mérhető. Ezt kimondani szükségesnek tartom, nehogy az utókor egyszer arra a gondolatra jusson, hogy EINSTEIN akadémiai szaktársai nem voltak képesek EINSTEIN tudományos jelentőségét felfogni."

EINSTEIN sok német tudományos intézményben közreműködött. A Porosz Akadémiáról való kilépésével mindezek a szálak elszakadtak, melyek az ország szellemi életével összekötötték. Más testületek is maguktól - ha nem önként, akkor egy intésre felülről - elkezdtek EINSTEINhez való kapcsolatukat felülvizsgálni. Ám EINSTEINnek nem volt kedve hosszú és bosszantó levelezéseket folytatni, amibe a sajtó is ismét belevetett. Így ezt írta MAX von LAUENak: "Megtudtam, hogy a még tisztázatlan viszonyom olyan német testületekben, ahol még szerepel a nevem, Németországban kellemetlenséget okozna. Ezért arra kérek, hogy alkalmazott gondoskodj arról, hogy nevemet ezeknek a testületeknek a listájáról töröljék. Ide tartozik pl. a Német Fizikai Társaság, az Orden Pour le Mérite Társaság. Téged kifejezetten fölhatalmazlak, hogy ezt számomra elintézd. Ez az út lenne a helyes, hogy az újabb teátrális jeleneteket elkerüljük."

EINSTEINnek, a "fizika pápájának" Berlinből való elűzése és az Új Világba költözése nagy figyelmet keltett. Ezt szimbolikusan úgy értelmezték, hogy Németország vezető szerepe a fizikában véget ért és ezt most az Egyesült Államok vette át.

A jogállam lépésről lépésre egy diktatúrába fordult át. 1933. április 7-én életbe léptették "a tisztviselő foglalkozás visszaállításának törvényét". Ez tiszta önkényesség volt. A professzorok tisztviselői státusza "egész életre" szólt. Ezt a szavatolt jogot most egy tollvonással megvonták. Az elbocsátás

80

a 4-es paragrafus szerint megtörténhetett, egy olyan gumicikkely alapján, amelyet a hatalom kénye-kedve szerint politikai zsarolásra és megfélemlítés használhatott. A zsidó tisztviselők ellen irányuló 3. paragrafus olyan tudományosan magasán képzett szakembereket is érintett, akik gyakran hitük vagy származásuk alapján semmiképp sem érezték magukat "nem-németnek", hanem éppúgy nemzetileg gondolkodtak, mint a német polgárok többsége.

E törvény szerint azoknak, akiket több mint 10 szolgálati év után elbocsátottak, végkielégítés járt és az első világháborús frontarcosokat egyáltalán nem lehetett elbocsátani. Ezekhez a rendelkezésekhez az első néhány hónapban tartották is magukat. Utána azonban vége lett a "kegyelemnek". A zsidók teljesen jogfosztottakká váltak. Hol is tehetek volna panaszt?

Így olyan megalomániás lözungokkal, mint "naggyá tenni Németországot!" a legnagyobbakat üldözték ki az országból. Ez az érvágás tetemes volt a német tudomány számára. Pontos számok a kivándorlásról nincsenek. Egy nem teljes kimutatásból azonban kiderül, hogy a német egyetemek és műszaki főiskolák 7758 oktatójából csak 1934-1935 téli szemeszteréig, 1145 professzort és docent, vagyis 15%-ot elbocsátottak. A fizikában ezek a számok magasabbak voltak, így a szellemi súlyt tekintve, az intelligencia mintegy egynegyede hagyta el az országot. Részben ennek következtében, a szellemi emigrációt követte az egyetemi hallgatók számának felére csökkenése a német főiskolákon, az 1929-es 112 ezerről, 56 ezerre 1939-ben.

Szégyent érezve és tehetetlenül nézte a német tudóstársadalom, amint kollégáik szinte egyik napról a másikra az országot elhagyták. Olyanok, akikkel hosszú éveken át a fakultásokon együtt dolgoztak, közösen oktattak és kutattak és akiknek otthonaikban is szívesen látott vendégek voltak.

Különösen tragikus volt FRITZ HABER sorsa. Abban a hitben, hogy háborúban és békében hazájáért mindig a helyeset tette, HABER, mint a "gázháború atyja" éveket a világ megvetésében részesült. Amikor 1933 után az új "nemzeti kormány" minden külföldön "háborús bűnösneként" elítéltet most hősként és mártírként ünnepezték, HABER - zsidó származása miatt – ismét elűzetetett, elvesztette korábbi híres önbizalmát.

"Nem ismertem olyan más intézeti igazgatót, aki ennyire azonosult volna intézetével. Így amikor 1933-ban ezt a szerepét föl kellett adnia, gyógyíthatatlan sebet kapott." - számolt be MAX VON LAUE. "Saját szememmel kellett látnom, amint Haber hosszantartó, keserves vívódás után lemondási döntéséhez eljutott. Az angina pectoris rohamai, amiktől éveken át szenvedett, sokasodtak és emlékszem, amint egy ilyen roham után fölsóhajtott: 'Micsoda egy kör ez, amely lassan öli meg az embert.' "

MAX VON LAUE és LISE MEITNER szinte naponta meglátogatták. MEITNER később: "Csodáltam Laue együttérzését és szívmelegségét, amivel Haber nehéz helyzetét könnyíteni próbálta.

81

Ebben az időben Einstein írt Max Bornnak, egyik emigráns a másikkal: "Te tudod, hogy sosem volt jó véleményem a németekről (erkölcsi és politikai értelemben). Am be kell vallanom, brutálisuk és a gyávaságuk fokával mégis sikerült meglepniök." Einstein nem tudta, hogy PLANCK eldöntötte, személyesen fog Adolf Hitlerrel szót emelni: "Hitler hatalomátvétele után, nekem, mint a Kaiser Wilhelm Társaság elnökének, jutott a föladat, Hitlerrel tisztelgő látogatást tenni. Úgy gondoltam, hogy ezt a lehetőséget kihasználhatom, hogy zsidó kollégám, FRITZ HABER mentségére pár szót szóljak. Azért az emberért, akinek a levegő nitrogénjéből való ammóniaszintézise nélkül a háború már az elején elvesztett lett volna. HITLER szó szerint ezt válaszolta: A zsidók ellen nincs semmi kifogásom. De a zsidók mind kommunisták és mint ilyenek, mind ellenségek, harcom ezek ellen irányul. ' Megjegyzésemre, hogy különböző zsidók vannak, közöttük régi családok a legjobb német kultúrával, és ott már különbséget kellene tenni, azt válaszolta: 'Ez nem igaz. A zsidó az zsidó, úgy ragadnak össze, mint a bógáncsok. Ahol egy zsidó van, ott mindenféle más zsidó is összegyűlik. Maguknak a zsidóknak lett volna föladatuk, hogy maguk között szelektáljanak. Ezt nem tették meg, ezért minden zsidó ellen egyaránt föl kell lépni.' Közbevetésemre, hogy öncsonkítás lenne, a legértékesebb zsidókat kivándorlásra kényszeríteni, mert tudományos munkájukra szükség van és ez így elsősorban a külföldnek jut majd, Hitler ebbe nem ment bele, hanem mindenféle közhelyeket kezdett emlegetni és így fejezte be vitánkat: 'Azt mondják, néha ideggyengeségben szenvedek. Ez egy hazugság. Olyanok az idegeim, mint az acél.' E közben erősen a térdére csapkodott és egyre gyorsabban és gyorsabban ide-oda hintázott, úgy, hogy nekem nem maradt más hátra, mint elhallgatni és elbúcsúzni."

PLANCK kezdőlátogatása volt az első és utolsó eset, hogy a "vezér és birodalmi kancellár" egy prominens tudóst fogadott. Hitlerrel soha sem érdekelte az alap kutatás, jelentőségét egy modern ipari állam számára nem fogta föl. És ami még rosszabb: régi gyűlölet élt benne. Nem felejtette el, ahogyan a tudósok megvetése 1933-ban őt személyesen találta el.

Az államfő, a "nemzeti kormány" vezére rezzenetlenül nézte, ahogyan a nemzet legdrágább kincse, az intellektuális potenciál elherdálódott. Mialatt egy gátlástalan hatalmi politika kezdődött, amely a birodalomnak világhuralmat volt hivatott hoznia, ideológiai vakításban ásták alá Németország világban való helyét.

Hogy az elbocsátási hullám által súlyosan meggyengült Haber-intézetet a teljes összeomlástól megóvják, PLANCK HABERrel egyetértésben OTTO HAHNt nevezte ki intézeti biztosként. Egy távirattal haza hozta az Egyesült Államokból Berlinbe. 1933. július 21-én OTTO HAHN átvette új föladatát. Néhány nappal ezután a kultuszminisztérium egy GERHARD JANDER nevű kémikust nevezett ki HABER utódjául. Róla a Kaiser Wilhelm Társaságnál, ahol minden fontos szakembert számon tartottak, semmit sem hallottak. Mint kiderült, ő egy jelentéktelen privátdocens volt Greifwaldban. Viszont politikailag kiemelkedett, mint nemzeti szocialista.

81

Einstein levele Max von Laue-nak, 1934. március 23-án: "Mindig is éreztem, hogy Te nemcsak egy koponya, hanem egy legény is vagy."

82

Walther Nernst és Lise Meitner: komoly beszélgetések a Kaiser Wilhelm Társaság ünnepségekor. A kép valószínűleg 1936. január 10-én, a Társaság alapításának 25. évfordulóján készült. A Kaiser Wilhelm Társaság ezzel demonstrálta a náciaktól való függetlenségét.

VÉGE X

KAPITEL XI

Die Völkerwanderung von unten
Physik und Politik im Dritten Reich

83

Rasch zerfiel das einst so berühmte Kaiser-Wilhelm-Institut für Physikalische Chemie
- die Forschungsanlage, die alle Welt bewundert und

die die Alliierten während des Ersten Weltkrieges mehr gefürchtet hatten als zehn deutsche Divisionen.

Mit HABER waren es neun Nobelpreisträger, die das Land verließen. Ihre Namen und ihr Schicksal sind der Welt bekannt. Wer aber waren die, die nun auf die freigewordenen Stellen einrückten?

Da waren zuerst die rücksichtslosen Draufgänger wie RUDOLF MENTZEL und ERICH SCHUMANN, Senkrechtstarter ohne Gewissen, die sich entschlossen in den Dienst der Partei oder der Wehrmacht stellten. Ihrem Tatendrang eröffnete sich nun, da das unterste zuoberst gekehrt wurde, ein weites Betätigungsfeld.

Da gab es die Kriecher, die Drittrangigen, die unter normalen Verhältnissen nie etwas geworden wären, die sich jetzt rechtzeitig der neuen Richtung anpaßten und für ihre „Haltung“ vom neuen Staat belohnt wurden. Zu dieser Gruppe gehörte GERHARD JANDER. Dazu gehörte THEODOR WEICH, der „den Weg zur Futterkrippe als Professor für theoretische Physik“ fand, wie HEISENBERG sagte: „Da er nie eine Arbeit über theoretische Physik veröffentlicht hat, ist der Fall auch für Unbeteiligte völlig klar.“ Dazu gehörte WILHELM MÜLLER, der 1941 die Nachfolge des großen ARNOLD SOMMERFELD antreten sollte, und dazu gehörte noch mancher, der so unbedeutend war, daß ihm die Geschichte die Wohltat des raschen Vergessens hat zukommen lassen.

Viele, die als Privatdozenten Jahre mit Warten verbracht hatten, konnten in eine begehrte Beamtenstelle einrücken. Andere, die bisher als außerplanmäßige oder außerordentliche Professoren ohne rechte Anerkennung geblieben waren, wurden Ordinarien und Institutsdirektoren. In den Fakultäten führten nun die kleinen Geister, die früher im Schatten gestanden hatten, das große Wort.

Am stärksten davon überzeugt, daß nunmehr alles nach ihrem Willen geschehen müsse, waren die fanatischen Antisemiten. Sie waren sozusagen die „alten Kämpfer“ auf dem Gebiete der Wissenschaft. Seit Jahren hatten sie gegen den vermeintlichen Judengeist in der Wissenschaft polemisiert. Es waren die großen Hasser, die alle ihre Mißerfolge auf die bösen Absichten von „Juden und Judengenossen“ zurückführten, es waren die im Leben Zu-kurz-gekommenen, denen der Nationalsozialismus als „Weltanschauung“ wie auf den Leib geschnitten war. Zu diesen bisherigen Außenseitern, die nun plötzlich seit dem 30. Januar 1933 im Zentrum der Macht standen, gehörten die beiden Physiker und Nobelpreisträger PHILIPP LENARD und JOHANNES STARK.

83

Am 1. Mai 1933 wurde STARK als Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt eingesetzt. Im „Völkischen Beobachter“ kommentierte PHILIPP LENARD die Ernennung: „Eine entschiedene Abkehr bedeutet sie von der schon als unvermeidlich betrachteten Vorherrschaft des - am kürzesten - EINSTEIN- mäßig zu nennenden Denkens... Nun ist STARK... oben an so wichtiger Stelle. Viele... werden diesen hier wirksam gewordenen Entschluß des Reichsinnenministers FRICK schon begriffen haben. . . Es war dunkel geworden in der Physik, und zwar schon von oben herab. . . Das hervorragendste Beispiel schädlicher Beeinflussung der Naturforschung von jüdischer Seite hat Herr EINSTEIN geliefert mit seiner aus guten, schon vorher dagewesenen Erkenntnissen und einigen willkürlichen Zutaten mathematisch zusammengestoppelten ‚Theorie‘, die nun schon allmählich in Stücke zerfällt... Man kann hierbei selbst mit gediegener Leistung dastehenden Forschern den Vorwurf nicht ersparen, daß sie den ‚Relativitätsjuden‘ in Deutschland überhaupt erst haben festen Fuß fassen lassen...(Die) an hervorragender Stelle tätigen Theoretiker hätten diese Entwicklung schon besser leiten dürfen...Jetzt hat sie HITLER geleitet. Der Spuk ist verfallen; der Fremdgeist verläßt bereits sogar freiwillig Universitäten, ja das Land. . .“

Seit der berühmten Naturforscherversammlung in Bad Nauheim im Jahre 1920 hatten LENARD und STARK gegen die Relativitäts- und die Quantentheorie ständig neue Angriffe gerichtet, aus denen die Physiker den Schluß zogen, daß die beiden Nobelpreisträger die physikalischen Grundlagen der neuen Theorie nicht verstanden hatten. Ihre abstruse Rassenideologie wurde zum Gespött der Kollegen.

Die Zeit, in der man sich über wissenschaftlich abwegige Auffassungen lustig machen konnte, war im Jahre 1933 vorbei. Einige der maßgebenden Begründer der modernen theoretischen Physik, wie EINSTEIN und BORN, hatten als Juden und „Feinde des deutschen Volkes“ das Land verlassen müssen, und ihre unversöhnlichen Gegner konnten

sich mit Recht ihrer langjährigen geistigen Verbundenheit mit ADOLF HITLER und den anderen „Führern“ in Partei und Staat rühmen. Der Relativitätstheorie und der Quantentheorie, die zu den bedeutendsten intellektuellen Leistungen des 20. Jahrhunderts gehören, Leistungen, die zum größten Teil in Deutschland vollbracht worden waren, drohte als „jüdischen Geistesprodukten“ die Verfemung. Wie es in der Physik weitergehen sollte, mußte sich auf der Physikertagung in Würzburg im September 1933 zeigen. JOHANNES STARK hatte ein Grundsatzreferat angekündigt.

84

Johannes Stark

84

MAX von LAUE, der Vorsitzende der Gesellschaft, nahm die Herausforderung an. Er eröffnete den Kongreß mit einer sorgfältig vorbereiteten Rede über die genau 300 Jahre zurückliegende Verurteilung GALILEIS durch die Inquisition. Die Zuhörer verstanden, daß mit dem GALILEI, von dem er sprach, EINSTEIN gemeint war.

„GALILEI muß bei den ganzen Prozeßverhandlungen innerlich die Frage gestellt haben: Was soll das alles? Ob ich, ob irgendein Mensch es nun behauptet oder nicht, ob politische, ob kirchliche Macht dafür ist oder dagegen, das ändert doch nichts an den Tatsachen! Wohl kann Macht deren Erkenntnis eine Zeitlang aufhalten, aber einmal bricht diese doch durch! Und so ist es ja auch gekommen. Der Siegeszug der Kopernikanischen Lehre war unaufhaltsam . . . Aber bei aller Bedrückung konnten sich ihre Vertreter aufrichten an der sieghaften Gewißheit, die sich ausspricht in dem schlichten Satz: Und sie bewegt sich doch!“

Unmittelbar danach ergriff JOHANNES STARK das Wort. Verärgert, mit ein paar poltrigen Sätzen, kommentierte er die Ausführungen LAUES. Dann fand er zum vorbereiteten Text seiner Rede zurück. Wie nun der Führer die Verantwortung für das deutsche Volk trug, wollte er für die

84

Physiker die „Verantwortung“ übernehmen. Für den Ausbau der Reichsanstalt entwickelte er gigantische Pläne. Hand in Hand mit der von ihm beherrschten Reichsanstalt als Steuerungszentrum sollte die Wissenschaft in Deutschland neu organisiert werden.

Die Rede hinterließ einen verheerenden Eindruck. Auch wer von den Kollegen womöglich Sympathien für das „Führerprinzip“ besaß, lehnte den Anspruch STARKS ab, dieser Führer zu sein, STARK wollte sich zum Vorsitzenden der Deutschen Physikalischen Gesellschaft wählen lassen und dann dieses Amt mit dem des Präsidenten der Physikalischen-Technischen Reichsanstalt verschmelzen; dieser Plan hatte nun keine Chance mehr. Zum neuen Vorsitzenden wurde statt dessen der Industriephysiker Dr. KARL MEY vorgeschlagen, der zugleich Vorsitzender der Deutsche Gesellschaft für Technische Physik war: ein geschickter Schachzug, denn die Zusammenführung von Universitäts- und Industriephysikern war ein altes Anliegen. STARK zog seine Kandidatur zurück. Am 20. September 1933 wurde MEY fast einstimmig zum neuen Vorsitzenden gewählt.

Die Schlappe bei der Würzburger Physikertagung ließ STARK keine Ruhe. Die erstrebte Führerposition in der Wissenschaft wollte er sich nun mit Hilfe seiner politischen Beziehungen aufbauen. Er beantragte die Aufnahmen in die Preußische Akademie, wo durch die „Säuberungen“ Plätze freigeworden waren. Wie im „Fall EINSTEIN“ griffen die Behörden massiv ein.

LAUE hatte früher MAX PLANCK als seinen großen akademischen Lehrer verehrt, und nun waren beide enge Freunde und beide Mitglieder der Preußischen Akademie. Es ist ganz sicher, daß PLANCK und LAUE eine Aussprache unter vier Augen miteinander führten, PLANCK vertrat die Auffassung, daß man der Regierung nachgeben müsse: „Der Nationalsozialismus ist wie ein Sturm, der über unser Land braust“, meinte er: „Wir können nichts tun, als uns beugen wie die Bäume im Wind.“ Widerstand hielt PLANCK für sinnlos; denn die Regierung habe genügend Mittel und Wege, ihr Ziel - und dann auf eine für die Akademie schmerzhaftere Weise - zu erreichen. Diesem Standpunkt hielt LAUE entgegen, daß es nicht um die Person STARKS gehe, sondern um die Freiheit der Forschung. Auch wenn man unterliege, so sei es besser, überhaupt etwas getan zu haben, als kampflos die alten Ideale auf-

zugeben. Die Niederlage sei jedoch keineswegs schon besiegt: Wenn man beherzt vorgehe, so könne das auch auslösend und befreiend wirken.

Kraft zur Opposition schöpfte LAUE aus dem Bewußtsein, zur internationalen Gemeinschaft der Physiker zu gehören. Er hatte viele Freunde unter den ausländischen Kollegen und hielt die Verbindungen so gut es ging aufrecht. Besonders wichtig waren ihm die Kontakte zu Emigranten. Kamen ausländische Besucher, gab er ihnen Briefe mit an EINSTEIN, an LADENBURG, an SCHRÖDINGER. Eigene Reisen ins Ausland benutzte er regelmäßig dazu, den Freunden ausführlich zu schreiben. Durch diesen Gedankenaustausch wußte LAUE, daß er nicht allein stand mit seinem Urteil, und er lernte - was damals nicht so selbstverständlich war - die politischen Ereignisse nicht nur vom nationalen Standpunkt aus zu beurteilen.

85

Fritz Haber, 1908 entwickelte er mit reinem „Reagenzglas für Hochdruck“ das berühmte Verfahren, um aus dem Stickstoff der Luft und dem Wasserstoff der Wassers Ammoniak zu gewinnen. Nachdem Carl Bosch das Verfahren 1913 in großtechnische Dimensionen „übersetzt“ hatte, konnte man mit dem „Haber-Bosch-Verfahren“, wie man sagte, „Brot aus Luft“ gewinnen: Das Ammoniak war in Form von Ammoniumsalzen oder in oxydierter Form als Salpeter ein wichtiger Stickstoffdünger. Im Ersten Weltkrieg wurde Haber, der deutsche Patriot, zum „Vater der Gaskampfes“. Als 1933 die von den Alliierten sogenannten „Kriegsverbrecher“ von den Nationalsozialisten zu Helden und Märtyrern hochstilisiert wurden, blieb Haber ausgeschlossen, aus dem einzigen Grunde, weil er Jude war.

85

Wichtiger noch war für LAUE die Lehre des Königsberger Philosophen IMMANUEL KANT. Die berühmte Kritik der reinen Vernunft prägte seine wissenschaftliche Weltanschauung, die Kritik der praktischen Vernunft seine menschliche Haltung. Der Maßstab für ihn war der kategorische Imperativ: „Handle so, daß die Maxime deines Willens jederzeit zugleich als Prinzip einer allgemeinen Gesetzgebung gelten könne.“

In der Sitzung der Preußischen Akademie am 14. Dezember 1933 erhob LAUE Einspruch gegen die Wahl von JOHANNES STARK. Es gab eine heftige Diskussion. Schließlich wurde die Wahl auf die nächste Sitzung vertagt. An diesem 11. Januar 1934 zogen MAX PLANCK, FRIEDRICH PASCHEN und KARL WILLY WAGNER ihren Antrag zurück. Damit war die Aufnahme STARKS abgelehnt.

Wie schon das Auftreten bei der Physikertagung in Würzburg, so war die erneute Aktion LAUES ein Signal. Zwar war PLANCK das allseits verehrte Oberhaupt der deutschen Wissenschaftler und jeder kannte seine Haltung, zumal er es bei Gelegenheit (so seiner persönlichen Intervention bei HITLER gegen die Entlassung der jüdischen Gelehrten) nicht an Deutlichkeit hatte fehlen lassen, aber PLANCK war alt und stand bei gesetzbüchlichen Übergriffen der Regierung in seiner eingewurzelten Ehrfurcht vor der Staatsautorität den Ereignissen oft hilflos gegenüber. „PLANCK war ein tragischer und nicht romantischer Held, ein ‚braver‘ Mann und das Gegenteil eines Revolutionärs“, schrieb PETER PAUL EWALD: „Die einzige Telsfigur war LAUE, und deshalb war er, nicht PLANCK, Vorbild für mich und viele andere. Dies ist der Grund, den ich erst jetzt recht verstehe, warum EINSTEIN es 1936 ablehnte, daß ich (auch) PLANCK und SOMMERFELD, ebenso wie LAUE, Grüße von ihm brachte.“ Auf einer Reise in die Vereinigten Staaten hatte EWALD ALBERT EINSTEIN in Princeton besucht. Beim Abschied gab es folgenden Dialog: EINSTEIN: „Grüßen Sie LAUE.“ - EWALD: „Soll ich auch PLANCK und SOMMERFELD grüßen?“ - EINSTEIN: „Grüßen Sie LAUE.“

Nach den Verhandlungen in der Akademie ging die nächste Auseinandersetzung um das Andenken FRITZ HABERS. Als gebrochener Mann, verfeimt in Deutschland als Jude, verfeimt im Ausland als Vater des Gaskrieges, war HABER in die Emigration gegangen. Verbittert starb er am 29. Januar 1934 in Basel.

In der Preußischen Akademie sprach MAX BODENSTEIN einen würdigen Nachruf und in der Zeitschrift „Die Naturwissenschaften“ schrieb MAX von LAUE: „THEMISTOKLES ist in die Geschichte eingegangen nicht als der Verbannte des Perserkönigs, sondern als der Sieger von

Salamis. HABER wird in die Geschichte eingehen als der geniale Erfinder des Verfahrens, Stickstoff mit Wasserstoff zu verbinden, ...als Mann... der Brot aus Luft gewann und einen Triumph errang im Dienste seines Landes und der ganzen Menschheit.“

Diese Worte mißfielen JOHANNES STARK: „Die Auffassung, welche ich von dem Vergleich HABERS mit THEMISTOKLES habe, wird von allen nationalsozialistischen Physikern geteilt, Sie liegt um so mehr nahe, als Herr VON LAUE sich auf der Würzburger Tagung durch den Vergleich EINSTEINS mit GALILEI eine ähnliche Verdächtigung der nationalsozialistischen Regierung geleistet hat.“

86

In ultimativer Form forderte STARK das Ausscheiden LAUES aus dem Vorstand der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. Aber die Physiker ließen sich nicht erpressen. Sie wiesen das Ansinnen ab.

Nach den aufregenden Monaten in Berlin ging LAUE mit Frau und Tochter zum Skifahren in die Schweiz. Auf der Dachterrasse des Eden-Hotels in Lenzerheide genoß er die Märzsonne. Aber die Feinde ließen ihm auch hier keine Ruhe. In den Urlaub platzte die Nachricht von einer Denunziation bei der NSDAP: „Es geht eine Hetze gegen mich los. Der eigentliche Grund ist jedenfalls folgender: Ich gehöre seit langem dem Verband ehemaliger Offiziere des Infanterie-Regiments 138 an. Dieser Verband hat jetzt seine Mitglieder aufgefordert, der SA-Reserve II beizutreten. Ich habe das abgelehnt mit der Begründung, ich übernehme mit dem Beitritt unter Umständen Verpflichtungen, die ich mit meinem Gewissen nicht vereinbaren könne. Und das haben mir die Nazis mit Recht übelgenommen. Mit Recht; denn ich habe ihnen hier den Feind genannt, an dem sie, so hoffe ich zuversichtlich, eines nicht zu fernem Tages scheitern werden.“

LAUE erwog ernstlich die Emigration. Aber es gelang PLANCK, ihn umzustimmen. Es gehörte Mut dazu, nach Deutschland zurückzukehren. Er war ein Freund EINSTEINS, er hatte die nationalsozialistische Regierung „verleumdet“ und stand „bewährten Parteigenossen“ (nun „alte Kämpfer“ genannt) im Wege. Das Reichsministerium für Erziehung, Wissenschaft und Volksbildung befaßte sich mit dem Fall. LAUE kam schließlich, möglicherweise durch eine Intervention PLANCKs, mit einer einfachen „Zurechtweisung“ davon. Sein hauptsächlichster Schutz war wohl der Nobelpreis. Der Minister wußte, daß sein Vorgehen gegen den international bekannten Forscher im Ausland unliebsames Aufsehen zur Folge gehabt hätte. Wenn für LAUE der Nobelpreis ein Schild War - so mag man jetzt fragen - warum hat dann dieses bei EINSTEIN nicht geholfen? Auch EINSTEIN war ja Nobelpreisträger - und eine Weltberühmtheit obendrein.

EINSTEIN war seit den zwanziger Jahren für die Menschen zu einem Begriff und zu einer moralischen Instanz geworden. Jeder halbwegs informierte Bürger kannte ihn als kompromißlosen Gegner des Nationalsozialismus. Sich von dem „frechen Juden“ nichts mehr bieten zu lassen, erforderte nach Meinung der Nazis das schärfste Mittel, „es koste, was es wolle“, wie es im Jargon des Regimes hieß.

LAUE aber war ein Begriff nur als Fachwissenschaftler; der Streit um ihn betraf nur den Kreis der Physiker. Erst durch eine „Maßregelung“ wäre im Ausland Aufsehen entstanden. So ging Bernhard Rust, der schwächste und vorsichtigste aller Reichsminister, den Weg des geringsten Widerstandes.

Daß das Verfahren gegen LAUE wie das Hornberger Schießen ausgehen würde, stand damals aber keineswegs schon fest. Es waren lange Monate quälender Ungewißheit.

Warum ging LAUE nicht in die Emigration? Er hing an Deutschland, seinem geschundenen Vaterland, und sah seine Aufgabe hier. Er wollte den Geist seiner Wissenschaft bewahren. Sein Mut gab ein Beispiel. Die Deutsche Physikalische Gesellschaft weigerte sich, die „Konsequenzen“ zu ziehen und LAUE aus dem Vorstand zu entlassen. Auch die Drohung STARKS, dann selbst aus der Gesellschaft auszutreten,

86

früchtete nichts. Aus den Akten ist zu entnehmen, daß MAX VON LAUE nach wie vor im Vorstand blieb; JOHANNES STARK aber wird im Mitgliederverzeichnis nicht mehr genannt.

„Wie hab' ich mich mit jeder Nachricht von Dir und über Dich gefreut. Ich hab' nämlich immer gefühlt und gewußt, daß Du nicht nur ein Kopf, sondern auch ein Kerl bist“, schrieb ALBERT EINSTEIN. Der auf-

merksame und skeptische Beobachter meinte, sicherlich nicht zu Unrecht, daß in der großen Masse der Mitläufer, „die scientists keine Ausnahme bilden (in der großen Mehrzahl) und wenn sie anders sind, so ist es nicht auf die Verstandesfähigkeit, sondern auf das menschliche Format zurückzuführen, wie bei LAUE.“

In der gespannten Atmosphäre beschloß PLANCK, zum einjährigen Todestag FRITZ HABERs eine Gedächtnisfeier abzuhalten. Er leitete persönlich die Vorbereitungen. Zwischen dem 10. und 13. Januar 1935 gingen die Einladungen hinaus: „Dienleitenden Worte spricht der Präsident der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, Geheimrat Professor Dr. MAX PLANCK, Gedächtnisreden halten Professor Dr. OTTO HAHN, Oberst a.D. JOSEF KOETH, Professor Karl FRIEDRICH BONHOEFFER . . .“

Nun brach der Sturm los. Allen Universitätsangehörigen wurde auf Weisung von Minister RUST die Teilnahme untersagt, die Redner erhielten Sprechverbot. „BONHOEFFER und ich“, berichtete OTTO HAHN, „bekamen von den Rektoren unserer Universitäten Leipzig und Berlin Mitteilung, daß wir nicht sprechen dürften. Ich selbst war aber vor kurzem aus der Berliner Universität ausgetreten. So konnte ich dies dem Rektor sagen. Er erwiderte, dann habe er kein Recht, mir Anweisungen zu geben.“

„Stets setzte sich PLANCK für das ein, was er für Recht hielt, auch wenn es nicht sonderlich bequem für ihn war.“ So urteilte EINSTEIN. Und in der Tat. Es war nicht sonderlich bequem. Getreu seiner Maxime: „Jeden Schritt vorher überlegen, dann aber sich nichts gefallen lassen“, hielt PLANCK an dem einmal gefaßten Beschluß fest - allen Pressionen zum Trotz. Zu LISE MEITNER sagte er: „Diese Feier werde ich machen, außer man holt mich rmit der Polizei heraus.“

Am 29. Januar 1935 kam PLANCK selbst zum Kaiser- Wilhelm-Institut für Chemie, um OTTO HAHN und LISE MEITNER zum HARNACK-Haus der Gesellschaft zu begleiten. Am Schwarzen Brett hingen die Anschläge: Allen Mitgliedern der Kaiser-Wilhelm-Institute, allen Universitätsangehörigen, allen Mitgliedern der inder Reichsgemeinschaft der technisch-wissenschaftlichen Arbeit zusammengeschlossenen Vereine (also überhaupt allen Wissenschaftlern) war es verboten, an der „Gedächtnisfeier für den Juden FRITZ HABER“ teilzunehmen.

Der große Saal des HARNACK-Hauses war fast voll besetzt. Viele Chemiker, die es selbst nicht gewagt hatten, ließen sich durch ihre Frauen vertreten. Aber es waren doch auch zahlreiche Gelehrte gekommen und besonders zahlreich die Herren aus der Industrie.

Die Feier verlief würdig und eindrucksvoll. Seine Begrüßungsansprache schloß PLANCK mit den Worten: „HABER hat uns die Treue gehalten, wir werden HABER die Treue halten.“

OTTO HAHN ging zweimal ans Vortragspult. Zuerst hielt er seine eigene Gedächtnisrede. Dann, nach den Worten von Oberst KOETH, las er das Manuskript BONHOEFFERs vor.

87

Einladung zur Gedächtnisfeier für Fritz Haber am 29. Januar 1935.

Die Nazis schämten sich nicht, Fritz Haber, der in Krieg und Frieden seinem Vaterland Gedient hatte, auch noch über den Tod hinaus zu verfolgen. Aber trotz aller Verbote führte Planck die Feier durch.

88

Brief Laues an den im Juni 1934 durch nationalistische Willkür entlassenen Präsidenten der Forschungsgemeinschaft, Friedrich Schmidt-Ott.

89

„In manchen Kreisen hat mir die HABER-Feier persönlich im Ansehen genützt“, erzählte HAHN später. „Das Institut war dagegen nach außen hin, den amtlichen Stellen gegenüber, wohl deutlich geschwächt. Hinzu kam, daß man auch sonst merkte, daß ich vieles nicht für richtig hielt. Zur Maifeier ging ich niemals mit. Nur einmal bei einem Aufmarsch mit LAUE ein Stück lang in den Straßen, und, als wir von ‚politischen‘ Mitgliedern gesehen worden waren, verdrückten wir uns wieder.“

Am 23. Juni 1934 war FRIEDRICH SCHMIDT-OTT, als Präsident der Notgemeinschaft „Freund, Patron und Haushalter der deutschen Wissenschaft“, aus dem Amt entlassen worden. In alter Verbundenheit hatte sich sogleich MAX von LAUE gemeldet: „Mit tiefem Bedauern habe ich von Ihrem Rücktritt gehört. Die überwiegende Mehrzahl der deutschen Physiker, insbesondere die Mitglieder des physikalischen Fach-

ausschusses, teilen dies Bedauern. Denn Sie haben Ihr Amt in fast 15 Jahren in einer Weise geführt, die es jedem Nachfolger schwer macht, Ihnen gleich zu kommen. Unter den jetzigen Umständen noch dazu wird der Wechsel im Präsidium, fürchte ich, den Auftakt bilden zu schweren Zeiten für die deutsche Wissenschaft, und die Physik wird wohl den ersten und schwersten Stoß zu erleiden haben.“

So kam es auch. Zum Nachfolger SCHMIDT-OTTs wurde ausgerechnet JOHANNES STARK eingesetzt. Sitzungsgemäß hätte der Präsident von der Versammlung der Rektoren und Akademie-Vertreter gewählt werden müssen, weshalb der Register-Richter bei der Eintragung Schwierigkeiten machte. LAUE berichtete: „Da wollte das Reichskultusministerium noch nachträglich die Zustimmung der Hochschulen und Akademien zur Ernennung STARKS zum Präsidenten der Notgemeinschaft. . Nun sind die Hochschullehrer durch Einführung des Führerprinzips völlig mundtot gemacht, so daß an der Zustimmung der Hochschulen, daß heißt der von der Regierung eingesetzten Rektoren, nicht zu zweifeln war (die Universität München hat trotzdem dagegen gestimmt). Aber bei den Akademien gelten noch die alten Satzungen - und von den fünf reichsdeutschen Akademien haben vier gegen STARK gestimmt; von Heidelberg weiß ich nichts Näheres. Natürlich schiebt STARK mir dieses Ergebnis in die Schuhe, und er hat damit sicher nicht so ganz Unrecht.“

STARK war durchgefallen. Das Bürgerliche Gesetzbuch schreibt bei schriftlichen Wahlen Einstimmigkeit vor. Trotzdem stellte der Reichskultusminister BERNHARD RUST rechtswidrig fest, daß STARK in seinem Amte bestätigt sei.

Der Außenseiter hatte damit eine einflußreiche Doppelposition gewonnen, als Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt und Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft, wie die bisherige Notgemeinschaft nun genannt wurde. STARK war jetzt der „Treuhand der deutschen Forschung“. Anstatt sich aber mit den beantragten Projekten gewissenhaft auseinanderzusetzen - wozu in den zwanziger Jahren ein effektives Prüfungsverfahren entwickelt worden war - , entschied STARK kurz und bündig. In den Akten der Forschungsgemeinschaft häuften sich die Anträge, bei denen unter den Befürwortungen der Sachverständigen der Satz steht: „Präsident STARK verfügt Ablehnung“. Das war das nach dem Willen der Nationalsozialisten auch der Wissenschaft aufoktrozierte „Führerprinzip“.

89

Mit ADOLF HITLER als Reichskanzler, BERNHARD RUST als Reichsminister für Erziehung, Wissenschaft und Volksbildung, JOHANNES STARK als Präsident der Forschungsgemeinschaft und anderen „Führern“ nimmt es nicht wunder, daß die Physik in Deutschland in eine „schwere Krise“ geriet, wie eine von HEISENBERG verfaßte Denkschrift Anfang 1936 konstatierte.

Und dies war das Ergebnis von nur dreijähriger nationalsozialistischer Wissenschaftspolitik: (1) Ein Großteil der hervorragenden Gelehrten und Nachwuchskräfte hatte in die Emigration gehen müssen, so daß es nun die größten Schwierigkeiten bereitete, freierwerdende Stellen qualifiziert zu besetzen; (2) die im Lande gebliebenen Wissenschaftler waren in politische Querelen aller Art verwickelt und dadurch in ihrer Arbeitsfähigkeit eingeschränkt; im Ministerium und in der Forschungsgemeinschaft, wo die Weichen für die zukünftige Entwicklung gestellt wurden, regierte die Ignoranz.

Das Krebsgeschwür für die deutsche Wissenschaft war aber die nationalsozialistische Ideologie. Nun haben GOLO MANN und andere Historiker mit Recht festgestellt, daß es überhaupt keine nationalsozialistische Weltanschauung gegeben hat. Tatsächlich steckte der aus Pseudo-Philosophie, Ressentiments und Schlagworten nach Gesichtspunkten der politischen Demagogie zusammengesetzte Nationalsozialismus voll innerer Widersprüche und bildete alles andere als ein logisch geschlossenes Gedankengebäude. Der verschwommene Nationalsozialismus ließ zunächst überall die verschiedenartigsten Auffassungen zu. Es war deshalb nicht von vornherein ausgemacht, ob eine und gegebenenfalls welche Ansicht, unter Verfemung aller anderen, zur allein „wahrhaft nationalsozialistischen“ erklärt werden würde. So faßten in der Malerei junge Künstler den Expressionismus als spezifisch deutsche Leistung, als künstlerische Entsprechung der nationalsozialistischen „deutschen Revolution“ auf. Erst 1937 definierte der Führer persönlich das „Wesen deutscher Kunst“ - und der Expressionismus

verfiel als „entartet“ der Verbannung.

Die Ideologie des Dritten Reiches auf dem Gebiete der Naturforschung (oder vielmehr das, was im Selbstverständnis des Regimes als „Ideologie“ angesehen wurde) nannte sich Deutsche Physik. Unter diesem Titel legte PHILIPP LENARD 1936/37 vier Bände Experimentalphysik vor, aufgebaut auf seinen jahrzehntelangen Vorlesungen. Das Vorwort beginnt mit dem Kriegsruf des Verfassers: „Deutsche Physik wird man fragen. - Ich hätte auch arische Physik oder Physik der nordisch gearteten Menschen sagen können, Physik der Wirklichkeits-Ergründer, der Wahrheit-Suchenden, Physik derjenigen, die Naturforschung begründet haben, - Die Wissenschaft ist und bleibt international“ wird man mir einwenden wollen. Dem liegt aber immer ein Irrtum zugrunde. In Wirklichkeit ist die Wissenschaft, wie alles, was die Menschen hervorbringen, rassistisch, blutmäßig, bedingt.“

Gegen die moderne Physik (in deren Mittelpunkt die Quanten- und die Relativitätstheorie stehen) wollten LENARD und STARK eine Physik aufbauen, in der diese Theorien keine Geltung haben sollten. Etwas Neues zu schaffen vermochten sie aber nicht. Ihre Deutsche Physik war die alte Physik des 19. Jahrhunderts, wie sie sie in ihrer Jugend gelernt hatten, erweitert um einige neue Erfahrungstatsachen (die aber

90 im Rahmen der Deutschen Physik nicht erklärt werden konnten). Die moderne Physik war der Deutsche Physik, wissenschaftlich gesehen, unvergleichlich überlegen. Im Dritten Reich aber - einer Zeit, in der häufig gerade das Absurdeste und Gemeinste zur Wirklichkeit wurde - mußte man durchaus damit rechnen, daß trotzdem die Physik LENARD-STARKscher Prägung zur weltanschaulich richtigen und deshalb einzig erlaubten Denkrichtung erklärt werden wurde. An Anzeichen dafür mangelte es nicht. In den „Nationalsozialistischen Monatsheften“ und dem „Völkischen Beobachter“ wurde die Forderung erhoben, den „Judegeist endlich auch aus der deutschen Wissenschaft auszumerzen“: „EINSTEIN ist heute aus Deutschland verschwunden ... Aber leider haben seine deutschen Freunde und Förderer noch die Möglichkeit, in seinem Geiste weiterzuwirken. Noch steht sein Hauptförderer PLANCK an der Spitze der Kaiser- Wilhelm-Gesellschaft, noch darf sein Interpretator und Freund, Herr VON LAUE, in der Berliner Akademie der Wissenschaften eine physikalische Gutachterrolle spielen, und der theoretischen Formalist WERNER HEISENBERG Geist vom Geiste EINSTEINs, soll sogar durch eine Berufung ausgezeichnet werden.“

In einem besonders scharfen Angriff im „Schwarzen Korps“, der SS-Zeitschrift, wurden die führenden theoretischen Physiker Deutschlands als „Statthalter des Einsteinschen Geistes“ geschmäht. Daß sie und viele andere tatsächlich „Statthalter des Einsteinschen Geistes“ gewesen waren, dürfen wir heute als Ehrenrettung der deutschen Wissenschaft betrachten.

HEISENBERG, nach dem „Schwarzen Korps“ der „OSSIETZKY der Physik“, verfaßte einen an das Ministerium RUST gerichteten Einspruch gegen die ideologischen Angriffe, der von Hunderten von Physikern unterschrieben wurde. SOMMERFELD berichtete an EINSTEIN, daß er zwar politisch, nicht aber geistig aus Deutschland ausgebürgert sei: „Nicht ein einziges Mal ist [in der Vorlesung] die Nennung Ihres Namens beanstandet worden. Wollen Sie daraus entnehmen, daß der deutsche Student der geistigen Tyrannei längst überdrüssig ist, in die ihn eine kleine Gruppe von ‚Führern‘ einspannen möchte, und daß er sich nach der freien Luft des Geistes sehnt.“

MAX von LAUE setzte sich öffentlich mit der STARK-LENARDschen Physik auseinander. „Sehr vielen Dank für Ihre großartige Besprechung von LENARD Band 2“, schrieb ihm WALTHER NERNST: „Sehr treffend finde ich, daß Sie über den Titel Deutsche Physik nichts sagen, sondern nur auf das Verschweigen gerade deutscher Physiker, wie RÖNTGEN und PLANCK, hinweisen; durch nichts konnte der blödsinnige Gesamttitel stärker ad absurdum geführt werden!“

In Sommer 1935 wurde LAUE zu Gastvorträgen in die Vereinigten Staaten eingeladen und erhielt, zu seiner eigenen Überraschung, dazu die Erlaubnis des Ministeriums. „Bitte sagen Sie an alle bekannten Kollegen meine herzlichen Grüße“, gab ihm PLANCK mit auf den Weg, „und erwecken Sie überall Verständnis für die Schwierigkeiten, mit denen wir hier zu kämpfen haben, aber auch für den guten Willen, den wir aufzubringen suchen, ihrer Herr zu werden. Es werden ja auch

Wieder ruhigere und normalere Zeiten kommen.“

90

Im Januar 1936 stand das 25jährige Jubiläum der Kaiser- Wilhelm-Gesellschaft bevor.

Es kennzeichnet die damalige Ausnahmesituation, daß PLANCK statt mit stolzer Freude mit schweren Sorgen dem Festtag entgegensah. Schon längst hatten die deutschen Universitäten ihr Selbstbestimmungsrecht eingebüßt; sie waren vom Ministerium ernannten Rektoren unterstellt worden, die im Sinne des Führerprinzips handelten. Würden die Nazis bei Gelegenheit des Jubiläums die „Gleichschaltung“ der Gesellschaft bekanntgeben? Wenn in den offiziellen Festreden eine solche Ankündigung kommen sollte - wie mußte dann er als Präsident der Gesellschaft handeln, um den letzten Rest der Unabhängigkeit zu bewahren?

„Im ganzen ging es besser als in der gespannten politischen Atmosphäre von Berlin erwartet werden konnte“, berichtete die New York Times: „Die Regierungssprecher glorifizierten das Reich, aber sie äußerten keine Drohungen. Andererseits stand die Nazi-Presse einer Organisation, die immer noch einigen ‘Nicht-Ariern’ ermöglicht, ihre Forschungen weiterzuführen, feindlich gegenüber. MAX PLANCK ging, zu seiner unvergänglichen Ehre, so weit wie es der gesunde Menschenverstand erlaubte. Er verteidigte die alten wissenschaftlichen Prinzipien und wiederholte seine Überzeugung, daß Persönlichkeit und Sachverstand in der wissenschaftlichen Forschung mehr zählen als Rasse oder Diktatur. Wird es der Gesellschaft möglich sein, ihre Arbeit im alten freiheitlichen Geiste fortzusetzen? Sie ist keine private Institution mehr. Sie wird teilweise vom Staat finanziert, und in den Verwaltungsgremien sitzen Regierungsvertreter. Trotz MAX PLANCKS Einfluß hat sie ihre hervorragenden Persönlichkeiten verloren. Wo ist FRITZ HABER? Tot in einem Flüchtlingsgrab. Wo sind EEINSTEIN, FRANCK, PLAUT, FAJANS, FREUNDLICH? Vertrieben oder entlassen. Wo sind die unbekanntenen ‚nicht-arischen‘ Assistenten? Niemand weiß es. Das Schicksal selbst von solchen Berühmtheiten wie OTTO WARBURG und OTTO MEYERHOF ist eingeständenermaßen höchst unsicher. Daß einige hervorragende ‘Nicht-Arier’ geblieben sind, haben wir MAX PLANCK zu verdanken. Mit dem Schicksal der Universitäten vor uns ist die Zukunft der Kaiser- Wilhelm-Gesellschaft und ihrer Institute dunkel. Eine Organisation, für die nur das Können gilt, die es ablehnt, sich durch Ideen von Rasse und Religion beeinflussen zu lassen, und die an das Recht des Genies glaubt, seinen eigenen Weg zu gehen, hat keinen Platz in einem von Fanatikern beherrschten totalitären Staat. Wie die Dinge liegen, leistet die deutsche Wissenschaft den letzten Widerstand in der Verteidigung der Integrität der Kaiser- Wilhelm-Gesellschaft.“ PLANCK war nicht glücklich über den Artikel: „Ich halte derartige Notizen in der ausländischen Presse für sehr gefährlich und würde mich nicht wundern, wenn gerade das, was wir vermeiden wollen, nämlich die Hinlenkung der öffentlichen Aufmerksamkeit auf Männer wie MEYERHOF und WARBURG, durch einen solchen Artikel direkt in Szene gesetzt würde.“

91

Auch Lisa MEITNER wirkte noch immer als Abteilungsdirektorin am Kaiser- Wilhelm-Institut für Chemie. Als österreichische Staatsangehörige war sie zwar vorerst nicht von den nationalsozialistischen Rassengesetzen betroffen, aber trotzdem als Jüdin manchen Anfeindungen ausgesetzt. Ende 1936 hatte LAUE eine Idee: LISE MEITNER für den Nobelpreis vorzuschlagen.

Bei ihm hatte es sich glänzend bewährt. Der Preis würde auch für LISE MEITNER ein ausgezeichnetes Schutzschild sein. „Der Plan“, meinte auch PLANCK, „ist mir sehr sympathisch. Ich habe ihn schon im vorigen Jahr ausgeführt, insofern ich für den Chemiepreis 1936 die Teilung zwischen HAHN und MEITNER vorschlug. Aber ich bin von vornherein mit jedem Modus des Vorschlags einverstanden, den Sie in dieser Richtung mit Herrn HEISENBERG verabreden.“

LISE MEITNER und OTTO HAHN standen PLANCK persönlich nahe; aber er hätte sie niemals für den Nobelpreis benannt, wenn er nicht von ihren wissenschaftlichen Pionierarbeiten auf dem Gebiete der Kernphysik vollkommen überzeugt gewesen wäre. Scherzhaft meinte er einmal, „daß der Jahrgang 1879 für die Physik besonders prädestiniert sei: 1879 seien EINSTEIN, LAUE und HAHN geboren - und auch LISE MEITNER müsse man dazurechnen, nur sei sie als vorwitziges kleines Mädchen schon im November 1878 zur Welt gekommen, sie habe ihre

Zeit nicht abwarten können.“

Inzwischen war aber auch von anderen der Nobelpreis als eine Möglichkeit erkannt worden, zugunsten politisch Gefährdeter einzugreifen. CARL VON OSSIETZKY, dem deutschen Pazifisten, der im Konzentrationslager Esterwegen fast zu Tode gequält worden war, wurde Ende 1936 der Friedenspreis verliehen. Die Nazis schäumten. Gehässige Angriffe gegen die Nobelstiftung waren an der Tagesordnung. Schließlich wurde deutschen Staatsangehörigen die Annahme des Preises überhaupt verboten. „Ja, der Nobelpreis!“, schrieb PLANCK an MAX VON LAUE: „Es könnte einem das Herz umdrehen, wenn man an den krassen Unverstand auf deutscher Seite denkt.“

Nach dem Anschluß Österreichs an das Deutsche Reich am 13. März 1938 galten die Rassengesetze des Dritten Reiches nun auch für die ehemals österreichischen Staatsbürger. Erneut verlor eine große Zahl hervorragender Gelehrter ihre Stellungen; andere verließen ihre Heimat freiwillig, um drohenden Schikanen zuvorzukommen. WOLFGANG PAULI in Zürich, selbst ein gebürtiger Wiener, setzte sich, wo er konnte, für die Emigranten ein. „Sie können sich denken“, antwortete ihm EINSTEIN, „daß bei der beispiellosen Härte des gegenwärtigen jüdischen Schicksals meine Bereitwilligkeit zu helfen eine unbedingte ist.“

Es war außerordentlich schwierig, Stellen zu finden. „Keine Fakultät beruft einen Mann über fünfzig - und einen Juden erst recht nicht.“ So schilderte EINSTEIN die Lage in den Vereinigten Staaten, und so war es im Prinzip auch in anderen Ländern

Was sollte mit LISE MEITNER geschehen? Der einflußreiche schwedische Physiker MANNE SIEGBAHN in Stockholm erklärte sich bereit, einen Arbeitsplatz zur Verfügung zu stellen.

91

Wie vor dem MAX PLANCK war auch CARL BOSCH, seit 1937 neuer Präsident der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. LISE MEITNER in Freundschaft verbunden. Am 20. Mai 1938 wandte er sich an den Reichsinnenminister, um eine legale Ausreise zu ermöglichen. Nach einem Monat kam die negative Antwort. Aus dem Präsidialbüro der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft wurde der Text an LISE MEITNER durchtelefoniert. Um bei irgendwelchen „Maßnahmen“ nicht sofort gefunden zu werden, war LISE MEITNER ins Hotel Adlon gezogen. Hier notierte sie auf dem Briefpapier des Hotels im Stenogramm die Antwort des Ministeriums.

„Es gingen dann Briefe und Telegramme in die Schweiz, nach Holland etc. etc. Die Nervosität wurde immer größer“, berichtete OTTO HAHN: „Im Juli kam dann ein Telegramm von COSTER aus Groningen... Er hatte an einer kleinen Grenzübergangsstelle erreicht, daß die LISE ohne Visum, von COSTER begleitet, die Grenze nach Holland überschreiten könne. Die Schwierigkeit war ja, daß sie noch ihren österreichischen Paß hatte und der nun notwendige deutsche den Judenvermerk bekommen hätte. COSTER blieb eine Nacht in Berlin. Es wurde, ohne irgendjemand etwas zu sagen, am Abend ein Handkoffer gepackt... Sie schlief, soviel ich mich erinnere, die Nacht vor ihrer Abreise bei uns in der Altensteinstraße; COSTER selbst traf erst auf der Bahn mit ihr zusammen. Dann reisten beide ab; wir zitterten, ob sie durchkomme oder nicht. Einen Tag später kam das verabredete Telegramm. - Nun mußte noch im Institut jeder Argwohn über das Verschwinden vermieden werden. Deshalb sagte ich, sie sei plötzlich nach Wien zu ihrer erkrankten Schwester gefahren.“

Als Dreißigjähriger war OTTO HAHN stolz gewesen, ein Deutscher zu sein. So wie er hatte auch MAX VON LAUE empfunden und die ganze Generation. Sie hatten gemeint, daß Deutschland in besonderem Maße berufen sei, der Welt kulturellen und wissenschaftlichen Fortschritt zu bringen.

Jetzt, mit sechzig Jahren, mußten sie sich ihres Vaterlandes schämen. „Leider kann ich meine Landsleute nicht entschuldigen“, schrieb ganz in ihrem Sinne ARNOLD SOMMERFELD an EINSTEIN, „angesichts all des Unrechts, das Ihnen und vielen anderen angetan worden ist; auch nicht meine Kollegen von der Berliner und Münchner Akademie. Viel Schuld hat die politische Unreife, Leichtgläubigkeit und Unvernunft des deutschen Volkes.“

Gegen immer neue Angriffe während der ganzen zwölf finsternen Jahre bewahrten einige deutsche Physiker den alten Geist ihrer Wissenschaft. An der Spitze der Kämpfer stand MAX VON LAUE, der „Ritter

ohne Furcht und Tadel“ und „Resolute Champion of Freedom“, wie er später in den Vereinigten Staaten genannt wurde. „Ich bin mir bewußt“, schrieb EINSTEIN, „daß Du Dich wundervoll gehalten hast in diesen unsagbar schweren Jahren, daß Du keine Kompromisse gemacht hast und Deinen Freunden und Überzeugungen treu geblieben bist wie nur ganz wenige.“

92

Explosion der Plutonium-Bombe über der japanischen Stadt Nagasaki am 9. August 1945.

ENDE XI

XI. FEJEZET

Népvándorlás alulról

Fizika és politika a Harmadik Birodalomban

83

Az egykor híres Kaiser Wilhelm Fizikai-kémiai Intézet gyorsan szétesett - az a kutatóközpont, amelyet az egész világ csodált és amelytől a Szövetségesek az első világháborúban jobban tartottak, mint tíz német hadosztálytól.

HABERREL együtt kilenc Nobel-díjas hagyta el az országot. Nevük és sorsuk ismert a világban. De kik voltak azok, akik a megüresedett helyekre bekerültek? Ezek olyan gátlástalan csörtetők voltak, mint RUDOLF MENTZEL és ERICH SCHUMANN, lelkiismeretlen karrieristák, akik határozottan a párt vagy a Wehrmacht szolgálatába álltak. Most, mikor az alul levők kerültek felülre, tettvégyaiknak széles tevékenységi terület nyílt meg.

Hirtelen itt voltak a talpnyalók, a harmadrendűek, akik normális körülmények között semmire sem vitték volna, most időben fölverték az új irányt, és "magatartásukért" az új állam megjutalmazta őket. Ebbe a csoportba tartozott GERHARD JANDER, továbbá THEODOR WEICH, aki, mint az elméleti fizika professzora, találta meg az utat a vályúhoz, ahogy Heisenberg mondta: "Mivel soha sem tett közzé az elméleti fizikáról egy dolgozatot sem, így a helyzet a kívülállók számára is teljesen világos volt." Ezekhez tartozott WILHELM MÜLLER is, aki 1941-ben a nagy ARNOLD SOMMERFELD utóda lett, valamint ide tartoztak még néhányan, akik annyira jelentéktelenek voltak, hogy nevüket a történelem gyorsan és kegyesen a feledés homályába burkolt. Sokan, akik már évek óta mint magántanárok várokoztak, most megkaphatták az áhított tisztviselői státuszt. Megint mások, akik terven kívüli vagy rendkívüli professzorok voltak elismerés nélkül, most ordináriusok vagy intézeti igazgatók lettek. A karokon most a kis lelkek vitték a szót, akik eddig árnyékban voltak.

Akik a legjobban voltak meggyőződve arról, hogy most már minden az akaratuk szerint kell, hogy történjen, azok voltak a fanatikus antiszemiták. Ők voltak, úgymond az "öreg harcosok" a tudomány birodalmában. Már évek óta a vélt zsidó szellem ellen uszítottak. Ők voltak a nagy gyűlölők, akik saját kudarcukat a "zsidók és zsidóbarátok" gonosz szándékaira vezették vissza, ők voltak az "élet hátrányosai" akinek a nemzeti szocialista Weltanschauung, világnézet a testükre volt szabva. Ezekhez az eddig kívülállókhoz, akik 1933. január 30-án hirtelen a hatalom központjába kerültek, tartozott a két Nobel-díjas fizikus PHILIPP LENARD és JOHANNES STARK is.

83

1933 május 1-én STARKot kinevezték a Fizikai és Technikai Birodalmi Intézet elnökévé. A "Népi Figyelőben" PHILIPP LENARD így kommentálta a kinevezést: "Ez végre búcsút jelent a már szinte elkerülhetetlennek tartott, tömören fogalmazva Einstein-szerű gondolkodás uralmától. Most itt van Stark ezen a fontos poszton... Frick belügyminiszter úr ezen hatályos döntését már sokan fölfogták... a fizikában eddig sötétség uralkodott, mégpedig fölülről lefelé... erre a látványos példát, a természetkutatás káros befolyásolására zsidó részről Einstein adta. Vette a korábbi jó meglátásokat és önkényes adalékokkal összetákolta egy "elméletet", amely kezd szétesni... Itt nem hagyhatjuk ki, hogy a különben derék teljesítményű kutatóknak a szemére vessük, hogy ennek a "relativitás-zsidónak" megengedték, hogy egyáltalán Németországban megvethesse a lábát... A felsőbb helyeken működő teoretikusok ezt a fejlődést jobban kordában kellett volna, hogy tartsák... Most Hitler vette át itt is a vezetést. A kísértet elillant, az idegenszellem elhagyja - méghozzá önként - az egyetemeket, sőt, az országot..."

A természettudósok hírhedt gyűlésén, Bad Nauheimban, 1920-ban, Lénárd és Stark a relativitás- és a kvantumelmélet ellen újabb és újabb támadásokat indítottak, melyekből a fizikusok azt vonták le, hogy a két Nobel-díjas az új elmélet fizikai alapjait nem értette meg. Képtelen rasszista ideológiájuk a kollégák gúnytárgya lett.

Ám azoknak az időknél, amikor a tudomány tévutas fölfogásain viccelődni lehetett, 1933-ban vége szakadt. A modern elméleti fizika egyes kiemelkedő alapítóinak, EINSTEINnek és BORNnak, mint zsidóknak és a "német nép ellenségeinek", el kellett hagyni az országot. Kibékíthetetlen ellenfelei most joggal büszkélkedhettek ADOLF HITLERrel és a párt, az állam más vezetőivel hosszú éveken át ápolt szellemi kapcsolataival. A relativitás- és a kvantumelméletet, a XX. század legjelentősebb intellektuális teljesítményeit, mint "zsidó szellemi termékeket" a kiátkozás fenyegette. Hogy a fizika ezentúl hogyan folytatódjék, az a wüzburgi fizikus konferencián, 1933 szeptemberében megmutatkozott. JOHANNES STARK egy alappreferárumot jelentett be.

84

Johannes Stark

84

MAX von LAUE, a társaság elnöke szembenézett a kihívással. Egy gondosan előkészített beszéddel nyitotta meg a kongresszust, a pontosan 300 évvel ezelőtti, az inkvizíció által elítélt GALILEIÉRŐL. A hallgatók megértették, hogy az a Galilei, akiről beszélt, Einstein volt. "GALILEI nyilván az egész procedúra alatt föltette a kérdést: Minek ez az egész? Hogy én, vagy bárki ember állítja vagy sem, hogy politikai, akár egyházi hatalmak mellette vagy ellene vannak vagy sem - mit sem változtat a tényeken! Fölismerésüket egy időn át föl lehet tartóztatni, de a végén át fognak törni! Így is lett... A kopernikuszi vonulat föltartózhatalan volt... Követői minden elnyomás ellenére fölegyenesedhettek a győztes bizonyossággal, amit egy egyszerű mondat fejez ki: "És mégis mozog..."

Közvetlenül ezután JOHANNES STARK ragadta meg a szót. Bosszúsán, néhány zsémbes mondattal kommentálta LAUE kijelentéseit. Ekkor visszatért előkészített beszéde szövegére. Ahogy a Führer a német nép számára a felelősséget viselte, úgy akarta ő is a "felelősséget" a fizikusok számára átvinni. A Birodalmi Intézet kiépítésére gigantikus terveket jelentett be. Az általa uralt intézet kéz a kézben kell, hogy Németországban a tudományt újjá szervezze.

A beszéd pusztító benyomást hagyott maga után. Ha valaki is a kollégák közül ezzel a "vezér-elvvel" rokonszenvezett, azt elutasította, hogy ez a "vezér" STARK legyen. STARK magát a Német Fizikai Társaság elnökévé akarta választatni, hogy ezután ezt a hivatalt a Birodalmi Fizikai és Technikai Intézet elnökségével egybeolvassza. Ám ennek a tervnek nem volt semmi esélye. Ő helyett új elnöknek az ipari fizikust, DR. KARL MEYt javasolták, aki egyben a Német Technikai Fizika Társaság elnöke is volt. Egy ügyes sakklépés, mert az egyetemi és az ipari fizikusok összehozása már régi törekvés volt. STARK visszavonta pályázatát. 1933. szeptember 20-án MEYt szinte egyhangúlag megválasztották új elnöknek.

A würzburgi fizika-kongresszuson való veresége nem hagyta nyugodni. Az áhított vezér-pozíciót a tudományban ezután politikai segítséggel akarta megkapni. Kérvényezte fölvetelét a Porosz Akadémiára, ahol a "tisztogatások" nyomán helyek szabadultak föl. Mint az "Einstein-ügyben", itt is a hatóságok durván beavatkoztak.

Laue korábban Max Planckot, mint az ő nagy akadémiai tanárát tisztelte, közeli barátok voltak és mindketten a Porosz Akadémia tagjai. Egészen biztos, hogy Planck és Laue négyszemközt megbeszélték, hogyan járjanak el. Planck fölfogása szerint a kormánynak engedni kell: "A náciizmus egy vihar, amely mindnyájunk feje fölött tombol." Azt mondta: "Nem tehetünk semmit, meg kell hajolnunk, mint a fák a szélben." Planck minden ellenállást értelmetlenné tartott, mert a kormánynak elegendő eszköze és módja van, hogy - az akadémia számára - fájdalmas módon - célját elérje.

LAUE ezzel ellentétben úgy vélte, nem csupán Stark személyéről, hanem a kutatás szabadságáról van szó. Ha veszítünk is, jobb, hogy egyáltalán teszünk valamit, semmint eszméinket harc nélkül föladjuk. A vereség semmiképp borítékolt, ha erős szívvel járunk el, ez is megváltóan és felszabadítóan tud hatni.

LAUEt erősítette a tudat, hogy a fizikusok nemzetközi közösségéhez tartoztak. Sok barátja volt a külföldi kollégák közt és a kapcsolatot, ahogy a körülmények engedték, főt tartotta. Különösen fontosak voltak számára a kivándoroltak. Ha külföldi látogatók jöttek, levelet küldött velük EINSTEINnek, LADENBURGnak, SCHRÖDINGERnek. Saját utazásait rendszeresen arra is kihatározta, hogy barátainak kimerítően írjon. Ilyen gondolatcserék folytán LAUE tudta, hogy nem áll egyedül álláspontjával és megtanulta - ami akkor nem volt magától értetődő - a politikai eseményeket nemcsak nacionalista szemmel nézni.

85

Fritz Haber, 1908-ban „nagynyomású kémcsőjével” kidolgozta híres eljárását, a levegő nitrogénjából és a víz hidrogénjéből ammóniát szintetizált. Miután Carl Bosch az eljárást 1913-ban nagyipari méretekre átültette, lehetségessé vált, mint mondták, „kenyeret a levegőből” kinyerni. Az ammónia só vagy oxidált formában mint salétrom egy fontos N-műtrágya lett. Az I. világháborúban Haber, a német patrióta, a "gázháború atyja" lett. Amikor a későbbi, a Szövetségesek által ún. „háborús bűnöket” a náci hősökké és mártirokká kiáltották ki, Habert kihagyták, csupán egyetlen ok miatt: zsidó származású volt.

85

LAUE számára a köznapi filozófus, Immanuel Kant tanítása is fontos volt. A híres "tisztá ész kritikájában" megalkotta tudományos világnézetét, a "gyakorlati ész kritikájában" emberi tartását. Számára a kategorikus imperatívusz volt a mérvadó: "Cselekedj úgy, hogy akaratod maximuma minden időben egy általános törvényhozás elve lehessen."

A Porosz Akadémia 1933. december 14-i ülésén LAUE megvétózta Johannes Stark fölvetelét. Heves vita következett. Végül a döntést a következő ülésig elhalasztották. Ezen az 1934. január 11-i napon MAX PLANCK, FRIEDRICH PASCHEN és KARL WILLY WAGNER visszavonták kérésüket. Ezzel STARK fölvetele az Akadémiára meghiúsult.

Stark föllépése után a würzburgban fizikusok gyűlésén, újabb akciója LAUE számára egy jelzés volt. Planck volt a német tudóstársadalom mindenki által tisztelt vezetője, álláspontja közismert volt, amit ő alkalomadtán egyértelműen ki is nyilvánított (így a személyes közbenjárása Hitlernél, a zsidó tudósok elbocsátásakor). De Planck öreg volt és a kormány törvénytelen túlkapásaival szemben - megrogzott tekintélytiszteleténél fogva - gyakran tehetetlen volt. "PLANCK egy tragikus és nem egy romantikus hős volt, egy 'rendes' ember és egy forradalmár ellentéte" írta róla PETER PAUL EWALD: "Az egyetlen Tell-figura Laue volt, így ő és nem Planck volt a példakép számomra, és még sokan másoknak is. Ez volt az oka és ezt csak most értem igazán, hogy EINSTEIN, mikor nála voltam, PLANCKnak és SOMMERFELDnek nem küldött üdvözlőt. EWALD egy útján az Egyesült Államokban EINSTEINt is meglátogatta. Búcsúzásakor a következő párbeszéd zajlott le: EINSTEIN: "Üdvözlje Laue-t." EWALD: "Planckot és Sommerfeldet is?" EINSTEIN: "Üdvözlje Laue-t."

Miután a tárgyalások az Akadémián lefolytak, a következő összecsapás FRITZ HABER emlékünnepe körül indult. Mint összetört ember, Németországban mint zsidó kiátkozva, kiközösítve külföldön, mint a "gázháború atyja", HABER emigrációba menekült. 1934. január 29-én halt meg Bázelen, mint megkeseredett ember.

A Porosz Akadémián MAX BODENSTEIN tartott egy méltó búcsúbeszédet és a "Die Naturwissenschaften" folyóiratban MAX von LAUE ezt írta: "THEMISTOKLES nem mint száműzött perzsa király került a történelembe, hanem mint Salamis győzője. HABER úgy fog bevonulni a történelembe, mint azon zseniális eljárás föltalálója, amelyben a nitrogént hidrogénnel egyesítve... kényeret a levegőből lehet nyerni és ezt a diadalt hazája és az egész emberiség szolgálatában vívta ki."

Ezek a szavak nem tetszettek JOHN STARKnak: "Véleményem HABER összehasonlításáról THEMISTOKLESszel minden nemzeti szocialista fizikuséval egyezik. Ez annál is inkább kézenfekvő, mert von Laue úr a würzburgi találkozón Einstein és Galilei összehasonlításával a nemzeti szocialista kormányt egy hasonló meggyanúsítással vádolta."

86

STARK ultimátum formájában követelte LAUE eltávolítását a Német Fizikai Társaság elnökségéből. De a fizikusok nem engedték magukat megszarolni. A szándékot elutasították.

Az izgalmas berlini hónapok után LAUE feleségével és lányával sielni ment Svájcba. Az Eden szálloda tetőteraszán, Lenzerheidé-ben élvezték a márciusi napsütést. De ellenségei itt sem hagyták nyugton. A pihenésbe egy NSDAP-rágalom híre csapott bele: "Megindult egy uszítás ellenem. Ennek tényleges oka minden bizonnyal a következő volt: Már régóta tagja vagyok a 138-as tüzérezred volt tisztjei szövetségének. Ez az egyesület most fölcsóllította tagjait, lépjenek be a tartalékos SA II szervezetbe. Én ezt megtagadtam, arra hivatkozva, hogy olyan hogy ezzel olyan olyan kötelezettségeket vállalnék, amelyeket lelkiismeretemmel nem tudnék

összeegyeztetni. Ezt a nációk zokon vették, joggal, mert megneveztem nekik azt az ellenséget, amelyik, remélhetőleg egy nem túl távoli napon, a vesztüket okozza.”

LAUE komolyan fontolgatta az emigrációt. Ám Plancknak sikerült őt marasztalni. Bátorság kellett hozzá, hogy visszatérjen Németországba. EINSTEIN barátja volt, "rágalmazta" a nemzeti szocialistákat és útjában állt a "megbízható pártelvtársaknak" (ún. "öreg harcosoknak"). Az esettel az Oktatási, Tudományos és Népmvelési Birodalmi Minisztérium is foglalkozott. LAUE végülis – nyilván PLANCK beavatkozásával - egy egyszerű "megrovással" megúsza. A legfontosabb védelme valószínűleg a Nobel-díj volt. A miniszter tudta, hogy szankciója ez ellen a nemzetközileg jól ismert tudós ellen külföldön nemkívánatos reakciókhoz vezetne. Utólag kérdezhetjük, ha a díj LAUE-nál egy védőpajzs volt, EINSTEIN-nél ugyanez mért nem segített? EINSTEIN is Nobel-díjas volt és hozzá világhíresség.

Einstein a húszas években az emberek számára egy erkölcsi intézménnyé vált. Minden kissé tájékozott polgár is úgy ismerte, mint a nemzeti szocialisták egy meg nem alkuvó ellenfelét. A "szemtelen zsidót" végleg megregulálni minden árat megért, a legdrasztikusabb eszközt is, a rezsim szóhasználatával "kerül, amibe kerül".

LAUE csak egy szaktudós volt, vele az összetűzés csupán a fizikusok körét érintette. Csak egy erőteljesebb "megregulázás" keltett volna külföldön föltűnést. Így Bernhard Rust, a birodalmi miniszterek leggyöngébbje és legóvatosabbja a legkisebb ellenállás útját választotta. Hogy a LAUE elleni eljárásnak nagyobb lesz a füstje, mint a lángja, kezdetben semmiképp sem lehetett tudni. Hosszú hónapok teltek el gyötrelmes bizonytalanságban. Miért nem emigrált LAUE? Csüngött hazáján, a szegényletes Németországon és itt látta további feladatait. Tudományos szellemét meg akarta örízni. Bátorsága példát mutatott. A Német Fizikai Társaság megtagadta "levonni a konzekvenciát", hogy LAUE-t kizárja. Stark fenyegetése, hogy akkor ő lép ki, sem használt.

86

Az aktákból látható, hogy LAUE továbbra is az elnökségben maradt; ám JOHANNES STARK neve többé nem szerepel a tagnévsorban.

"Mennyire örültem minden hírek Töled és Rólad. Mindig is úgy éreztem, hogy Te nem csak egy koponya, de egy legény is vagy." írta Albert Einstein. A figyelmes és szkeptikus figyelő úgy vélte, nyilván nem ok nélkül, hogy a simulók óriási tömegében a "scientists" sem képeznek kivételt (nagy többségükben) és ha mégis mások volnának, akkor az nem értelmi képességükre, hanem emberi formátumukra vezethető vissza, mint Laue-nál. "

Ebben a feszült légkörben Planck úgy döntött, hogy FRITZ HABER egy éves halálának évfordulójára emlékünnepelet tartanak. Személyesen vezette az előkészületeket. 1935. január 10 és 13 között szétküldték a meghívókat. Bevezető szavakat mond a Kaiser Wilhelm Társaság elnöke, titkos tanácsos, professzor Dr. MAX P LANCK, emlékbeszédet tartanak Dr. OTTO HAHN, a nyugállományú ezredes JOSEF KOTH, professzor KARL FRIEDRICH BONHOEFFER..." Kitért a vihar. RUST miniszter utasítására minden egyetemi alkalmazottnak megtiltották a részvételt, a szónokoknak tilos volt beszédet tartani. "Bonhoeffer és én", számolt be OTTO HAHN, "a lipcei és a berlini egyetemről üzenetet kaptunk, hogy nem beszélhetünk. Én magam azonban nem sokkal előtte kiléptem a Berlini Egyetemről. Így ezt tudhattam a rektorral. Azt válaszolta, így nincs joga számomra utasításokat adni. "

"Planck mindig kiállt az mellett, amit helyesnek tartott, akkor is, ha ez nem volt számára túl kényelmes." Így látta EINSTEIN. És valóban, a helyzet nem volt számára igen kényelmes. PLANCK tartotta magát elvéhez: "Minden lépést jól átgondolni, aztán nem mindent lenyelni." Döntéséhez – minden presszió ellenére - mindvégig ragaszkodott. LISE MEITNER azt mondta: "Ezt az ünnepelet végig fogom csinálni, hacsak nem a rendőrség visz ki. "

1935. január 29.-én, Planck maga ment a Kaiser Wilhelm Kémiai Intézetbe, hogy OTTO HAHNt és LISE MEITNERt a Harnack-házba kísérje. A hirdető táblán ott volt kifüggesztve: "A Kaiser Wilhelm Intézet minden tagjának, minden egyetemi alkalmazottnak, a Műszaki és Tudományos Birodalmi Közösség összes egyesülete tagjainak (egyáltalán az összes kutatónak) tilos a "zsidó Fritz Haber emlékünnepelet" részt venni!" A Harnack-ház nagyterme szinte teljesen tele volt. Sok kémikus, akinek nem volt bátorsága részt venni, feleségükkel képviseltette magát. De amúgy is sok tudós és ipari szakember jelent meg. Az ünnepség méltóságáteljesen és ünnepélyesen folyt le. PLANCK ezekkel a szavakkal zárta le üdvözlőbeszédét: "Haber hűséges volt hozzánk és mi hűségesek leszünk Haberhez."

Otto Hahn kétszer is kiment a szónoki emelvényre. Először saját emlékbeszédét tartotta meg. Majd KOHT ezredes szavai után, BONHOEFFER kéziratát olvasta föl. Később OTTO HAHN erről így nyilatkozott: "Ez a részvétel bizonyos körökben emelte a tekintélyem.

89

Az intézet azonban kifelé, a hivatalos szervek felé jelentősen legyengült. Észrevették, hogy sok mindent nem helyesltem. A májusi fölvonulásokra sose nem mentem el. Csak egyszer csatlakoztunk LAUEval egy ilyenhez, de amikor 'politikus' tagok megláttak bennünket, mindjárt eltűntünk."

1934. június 23-án, FRIEDRICH SCHMIDT-OTT-ot, a Segélyközösség elnökét, "a német tudomány barátját, patrónusát és házigazdáját" hivatalból elbocsátották. MAX von LAUE, egy régi kapcsolat okán, így írt: "Mély sajnálattal fogadtam visszalépésének híret. A német fizikusok döntő többsége, különösen a fizikai szakbizottság tagjai osztják ezt a sajnálatot... Ön a hivatalát az elmúlt 15 évben úgy vezette, hogy az Ön utódjának nehéz lesz ebben Önt követni. Az elnökségi váltás, a jelenlegi viszonyok között a német tudomány számára nehéz időket fog hozni és a fizika első és legnehezebb csapását fogja elszenvedni." Ez meg is történt. SCHMIDT-OTT helyére JOHANNES STARKot helyezték. Az alapszabály szerint az elnököt a rektorok és az akadémiai képviselők gyűlése választotta, ezért a nyilvántartási bíró nehézségeket támasztott. Laue erről: "A Birodalmi Kultuszminisztérium utólag akarta a főiskolák és az akadémiaik hozzájárulását Stark kinevezéséhez megkapni... A főiskolai tanárok a "vezérelv" bevezetésével szájkosarat kaptak, így a főiskolák jóváhagyásához és a kormány által kinevezett rektorok igen szavazatához kétség nem fért. (A Münchener Egyetem ennek ellenére nemmel szavazott). Ám mivel az akadémiaikon a régi szabályzat volt érvényben, az öt birodalmi akadémia közül négyen Stark ellen szavaztak; Heidelbergről semmi közelebbit nem tudok. Stark természetesen ezt is az én művemnek tekintette, amiben nem is téved. Stark megbukott. A polgári törvénykönyv egyhangú szavazateredményt írt elő. Ennek ellenére, a birodalmi kultuszminiszter, Bernhard Rust Starkot a hivatalában törvényellenesen megerősítette.

A kívülálló ekkor befolyásos kettőspozíciót nyert, mint Birodalmi és Technika intézet, valamint a DFG, a Német Kutató Társaság elnöke, ahogy a Segélyközösséget újonnan nevezték. STARK ezentúl a "német kutatás biztosa" volt. Ahelyett azonban, hogy a kérvényezett projektekkal lelkiismeretesen foglalkozott volna, - erre a húszas években hatékony vizsgálati eljárást dolgoztak ki – STARK ezekről ripsz-ropsz döntött. A kutatóközösségnél főlhalmozódtak azok a kérelmek, ahol a szakvéleményezők ajánlása alatt ez a mondat állt: "STARK elnök úr elutasítja." Ez volt a nemzeti szocialisták akarata által a tudományra is felülről rákényszerített "vezérelv".

Ezek után nem csoda, hogy ADOLF HITLER birodalmi kancellárral, BERNHARD RUST oktatási, tudományi és népnevelési miniszterrel, valamint JOHANNES STARKkal, a Német Kutató Társaság elnökével a fizika Németországban egy "súlyos krízisbe" zuhant, ahogy azt WERNER HEISENBERG egyik 1936-os emlékiratában megállapította.

És ez volt a 3 éves nemzeti szocialista tudománypolitika eredménye: (1) A kiemelkedő tudósok és ifjú kutatók nagy része emigrációba kényszerült, így óriási problémává vált a főlzabradult helyeket jó szakemberekkel föltölteni; (2) Az országban maradt tudósok mindenféle politikai csatározásokba voltak bele keverve, amely munkakapacitásukat korlátozta; úgy a minisztériumban, mint a kutatóközösségben, ahol a jövő kutatásainak irányait voltak hivatottak megadni, a teljes ignorancia honolt.

A német tudomány rákfeneje azonban a nemzeti szocialista ideológia volt. GOLO MANN és más történészek leszögezték: olyan, mint nemzeti szocialista világnézet, nem is létezik. És tényleg: az álfilozófikus, régi sérelmekből és jelszavakból a politikai demagógia középpontja szerint összetakolt nemzeti szocializmus tele volt belső ellentmondásokkal; minden más volt, csak nem egy logikailag összefüggő gondolatrendszer.

A homályos nemzeti szocializmust a legkülönféléképp lehetett értelmezni. Ezért nem volt biztos a kezdetektől fogva, hogy egyik vagy másik nézet – az összes többi kiátkozásával – legyen-e "igazi nemzeti szocialista". Így pl. fiatal képzőművészek az expresszionizmust, mint speciális német teljesítményt, a nemzeti szocialista "német forradalom" megfelelőjének fogták föl. Egészen addig, mígnem a Führer személyesen definiálta 1937-ben a "német művészet lényegét" - és az expresszionizmust, mint "degenerált" művészet, száműzöttetett.

A Harmadik Birodalom ideológiáját (vagy amit a rezsim magától értetődően ideológiának tekintett) a természetkutatás területén, német fizikának nevezték. Ilyen címmel PHILIPP LENARD 1936-1937-ben négy kötetes kísérleti fizikai könyvet jelentetett meg, több évtizedes előadásaira alapozva. Az előszó a szerző háborús retorikájával kezdődik. "Német fizika? Ezt fogják majd kérdezni. Mondhattam volna árja fizikát vagy északi fajú emberek fizikáját; a valóság kikutatásának, az igazságkeresők fizikáját, azoknak a fizikáját, akik a természetkutatást megalapozták. - 'A tudomány mindig is nemzetközi volt és marad!' - vetik majd közbe. Ez azonban tévedés. Mint minden, amit emberek teremtenek, rassztól, vértől függő."

A modern fizika ellen (melynek középpontjában a kvantum- és a relativitáselmélet áll) LENARD és STARK egy olyan fizikát akart fölláttani, ahol ezek az elméletek nem jutnak érvényre. Valami újat azonban nem sikerült létrehozni. Az ő német fizikájuk a XIX. század fizikája volt, amit ifjúkorukban tanultak, kibővíve néhány tapasztalati ténnyel (melyek azonban a német fizika keretein belül nem voltak értelmezhetők).

90

A modern fizika a német fizikával szemben – tudományosan nézve – összehasonlíthatatlanul fölényben volt. A Harmadik Birodalomban azonban – egy olyan időben, amikor gyakran a legabszurdabb és legálnokabb gondolatok is valósággá váltak – arra kellett számítani, hogy a LENARD-STARK-féle fizikát nyilvánítják a világgépíleg egyetlen helyes és megengedett iránynak. Jelek sokasága mutatott erre. A "Nemzeti Szocialista Havilapokban" és a "Népi Figyelőben" követelték, hogy a "zsidószellemet" végre a német tudományból is kiirtsák: "Einstein mára eltűnt Németországból... de az ő német barátai és támogatói még mindig lehetőséget kapnak, hogy az ő szellemében működjenek. Még mindig ott áll az ő támogatója, Planck, a Kaiser Wilhelm Társaság élen és még mindig szabad az ő barátjának és tolmácsának, Max von Laue úrnak a Berlíni Tudományos Akadémián egy fizikai véleményező szerepét játszani; az elméleti formalista pedig, Werner Heisenberg, a szellem Einstein szelleméből, még egy megbízatással is ki lesz tüntetve."

Egy különösen éles támadásban a "Fekete Testületek" nevű SS-lap Németország vezető elméleti fizikusait, mint "az einsteini szellem helytartóit" pocskondiázta. Mivel ők és még sokan mások is valóban "Einstein szellemi helytartói" voltak, ma ezt a német tudomány becsületmentésének szabad tekintenünk.

HEISENBERG a "Fekete Testületek" szerint a fizika OSSJETZKYje, ezen ideológiai támadások ellen RUST miniszternek tiltakozó levelet írt, melyet a fizikusok százai írtak alá.

SOMMERFELD EINSTEINnek megírta, hogy őt politikailag, de nem szellemileg fosztották meg állampolgárságától: "Egyetlen esetben sem (az előadásai során) kifogásolták az Ön neve említését. Ebből leszűrheti, hogy a német egyetemista már rég torkig van a szellemi zsarnoksággal és attól, hogy egy kis csoport 'vezér'-igába fogja és mindinkább a szellem szabad levegője után áhítozik."

MAX von LAUE nyilvánosan vitatta meg a STARK-LENARD-féle fizikát. WALTHER NERNST ezt írta LAUE-nak: "Köszönettel adozom Önnek a Lenard 2. kötet nagyszerű recenziójáért. Nagyon találonak vélem, hogy a 'német fizika' címről semmit sem mond, hanem olyan német fizikusok kihagyására utal, mint Röntgen vagy Planck; semmi sem tudta volna erőteljesebben ennek az eszement összecsinnnek az abszurdítását leleplezni!"

1935 nyarán LAUE meghívást kapott az Egyesült Államokba, vendéglőadásokat tartani. Ehhez – nagy meglepetésére – a minisztérium engedélyét is megkapta. "Kérem, tolmácsolja minden ismerős kollégának szívélyes üdvözlőmet", kötötte PLANCK a lelkére. "És kérjen megértést a nehézségek miatt, amikkel mi itt nap mint nap harcolunk, de méltányolják jószándékunkat is, amellyel ezekkel megküzdeni próbálunk. Bizonyára ismét nyugalmasabb és normálisabb idők fognak jönni."

90

1936. januárjában a Kaiser Wilhelm Társaság 25. évfordulója közelgett. Az akkori rendkívüli helyzetet jellemezte, hogy PLANCK büszke öröm helyett mély aggodalommal nézett az ünnepi nap elé. A német egyetemek már régen elvesztették önrendelkezési jogaikat; a minisztériumok által kinevezett rektoroknak voltak alárendelve, akik a "vezérelv" szerint cselekedtek. Vajon a nácik az évforduló alkalmából a Társaság "Gleichschaltungját", egy-sinre-kapcsolását fogják bejelenteni? Ha a hivatalos beszédek folyamán egy ilyen közlés jönne - mint a Társaság elnöke, hogyan kell reagálnia, hogy a maradék függetlenséget megőrizze?

"Egészében jobban ment, mint ahogy azt a berlíni feszült politikai légkör miatt várható volt." - számolt be a New York Times: "A kormányzóvivők a birodalmat dicsőítették, de nem fenyegetőztek. Másrészt a náci-sajtó ellenségesen viselkedett egy olyan szervezettel szemben, ahol még mindig néhány 'nem-árja' kutató folytathatta munkáját. Max Planck mulhatatlan tartásához híven olyan messzire ment, amennyire csak azt a józan ész megengedte. Megvédte a régi tudományos elveket és megismételte meggyőződését, hogy a tudományos kutatásban személyiség és szakavatottság többet számít, mint faj és diktatúra. Én nem magánintézet többé. Részben az állam pénzeli és a vezetőségekben állami képviselők ülnek. Max Planck befolyása ellenére kiemelkedő személyiségeket vesztett el. Hol van Fritz Haber? Halott egy menekült-sírban. Hol van Einstein, Franck, Plaut, Fajans, Freundlich? Elűzve vagy elbocsátva. Hol vannak az ismeretlen, 'nem-árja' asszisztensek? Senki sem tudja. Még olyan hírességek sorsa is, mint Otto Warburg vagy Otto Meyerhof, bevallottan bizonytalan. Hogy egyes kiemelkedő 'nem-árjak' maradhattak, csakis Max Plancknak köszönhető. Az egyetemek mellett a Kaiser Wilhelm Társaság jövője is sötét. Egy ilyen szervezetnek, ahol csak a képesség számít, amely elutasítja, hogy rasszalapú vagy vallási ideológák befolyásolják és amelyik hisz a zsenik jogában a saját úthoz – egy

ilyen testületnek nincs helye ebben a fanatikusok által uralt totalitárius államban. Ahogy a dolgok állnak, a német tudomány utolsó ellenállását tanúsítja a Kaiser Wilhelm Társaság integritása védelmében.” Planck nem tartotta szerencsésnek a cikket: “Az ilyen feljegyzéseket a külföldi sajtóban nagyon veszélyesnek tartom, nem csodálkoznék, ha az, amit éppen elkerülni akarunk, nevesen a figyelem ráirányulását ilyen férfiakra, mint Meyerhof és Warburg, éppen egy ilyen cikk által kerülnek reflektorfénybe.”

91

LISE MEITNER is tovább dolgozhatott a Kaiser Wilhelm Kémiai Intézetben, mint részlegigazgató. Mint osztrák állampolgár, a nemzeti szocialisták faji törvényei még elkerülték, de mint zsidó nő, kínos zaklatásoknak volt kitéve. 1936-ban LAUENak támadt egy mentő ötlete: LISE MEITNERt Nobel-díjra kell előterjeszteni. Ő magánál ez fényesen bevált, úgy gondolta, LISE MEITNERnél is védőpajzsul fog szolgálni. "A terv nagyon szimpatikus nekem", mondta Planck is, "tavaly már részben kiviteleztem, javasoltam az 1936-os kémiai díjat Hahn és Meitner között megosztani. De minden más módosulattal is egyetértek, amit Heisenberg úrral egyeztetnek."

Habár közeli barátai voltak, ám Planck mégsem javasolta volna őket Nobel-díjra, ha nem lett volna tökéletesen meggyőződve magfizikai tudományos pionírmunkájuk jelentőségével. Tréfásan azt mondta egyszer: "Az 1879-es évszámot a fizika predesztinált éve volt, ekkor született Einstein, Laue és Hahn – no, és Lise Meitner is ide lehet sorolni, hisz mint kotyveles kislány már 1878 novemberében a világra jött, nem tudta idejét kivárni."

Közben azonban mások által is a Nobel-díj, mint lehetőség fölillant, hogy politikailag veszélyeztetetteket védjen. A német pacifistának, Carl von Ossietzkynek, akit az SS-ek az esterwegeri koncentrációs táborban kishíján halálra kínoztak, odaítélték a béke Nobel-díjat. A náciak tájékoztak.

A Nobel-alapítvány ellen napirenden voltak a gyűlölködő támadások. Végül teljesen megtiltották, hogy német állampolgárok a díjat átvegyék. "Igen, a Nobel-díj" - írta Planck Laue-nak, "a szívem szakad meg, ha erre az ostoba német értetlenségre gondolok."

1938. március 13-tól, Ausztria csatolása után a Harmadik Birodalom faji törvényei a néhai osztrák állampolgárokat is kiterjedtek.

Ismét egy nagyszámú kiváló tudós veszítette el állását, mások önként hagyták el hazájukat, hogy megelőzzék a fenyegető retorziókat. Wolfgang Pauli, született bécsi, Zürichből segítette az emigránsokat, ahol csak tudta. "Elgondolhatja, hogy a zsidóság jelenlegi kegyetlen sorsa miatt készséges segítségem föltétlen." - írta neki Einstein. Állást találni rendkívül nehéz volt. "Egy fakultás sem alkalmaz embert 50 fölött – és zsidót pláne nem." - így jellemezte Einstein a helyzetet az Egyesült Államokban és elvileg így volt a többi országban is.

Mit legyen LISE MEITNERrel? A befolyásos svéd fizikus MANNE SIEGBAHN Stockholmban megállapodtak hajlandó volt egy munkahelyet biztosítani.

91

Mint korábban Max Planck, úgy CARL BOSCH, 1937 óta Kaiser Wilhelm Társaság új elnöke is LISE MEITNERrel jó barátságban volt. 1938. május 20-án a belügyminisztériumhoz fordult egy legális kiutazásért. Egy hónap után megjött az elutasítás. A negatív válasz, szövegét a Kaiser Wilhelm Társaság elnöki irodájából LISE MEITNER nek megtelefonálták. Akkor ő a Hotel Adlonban lakott, nehogy egy valamiféle "intézkedés" folyamán rögtön rátaláljanak. Itt írta egy levélpapírra sztenogram formájában a minisztérium válaszát.

"Ezután levelek és táviratok mentek Svájcba, Hollandiába, etc. Az idegesség egyre nőtt." - számolt be erről OTTO HAHN. "Júliusban jött egy távirat COSTERTől, Groningenből...Egy kis határátelőt talált, ahol Lise vízum nélkül, Coster kíséretében átléphetne Hollandiába a határt. A probléma az volt, hogy még a régi osztrák útlevele volt meg, benne a kötelező német zsidójellel. Coster egy éjszakát Berlinben maradt. Este, senkinek sem szólva, egy kézi poggyászt pakolt meg...Lise, ha jól emlékszem, elutazása előtt nálunk aludt az Altensteinstraße-n. Ekkor mindketten elutaztak, mi meg remegtünk, átjut-e, vagy sem? Egy nappal később megjött a megbeszélte távirat. Hanem most az intézetben minden gyanút el kellett háritani. Ezért azt mondtam, beteg hűgához kellett hirtelen elutaznia Bécsbe."

OTTO HAHN, harmincévesen büszke volt rá, hogy német. MAX VON LAUE hasonlóan érzett és az egész generáció. Úgy vélték, Németország különlegesen hivatott a világot kulturálisan és tudományosan előre vinni. Most, hatvan évesen, szégyellni kellett magukat hazájuk miatt..."Az összes igazságtalanság vádját alól, amit Önnel és másokkal szemben elkövetek, sajnos, honfitársaimat, úgy, mint kollégáimat sem a berlini és a müncheni akadémián nem menthetem föl" - írta ARNOLD SOMMERFELD Einsteinnek, a többiek nevében is. "A német nép politikai éretlensége, hiszékenysége és oktalansága lehet a legfőbb oka ezeknek a szörnyűségeknek." Az újabb és újabb támadásokkal szemben mind ez alatt a tizenkét sötét év alatt egyes fizikusoknak sikerült megőrizni a tudomány régi szellemét. A harcosok élén Max von Laue állt, "a bátorság és a szeplőtlenesség lovagja", "Resolute Champion of Freedom", ahogy őt később az Egyesült Államokban nevezték. Einstein: "Tudatában vagyok annak, hogy csodálatosan tartottad magad ezekben a kimondhatatlanul nehéz években, nem mentél bele kompromisszumokba és úgy barátaidhoz, mint meggyőződésedhez hú maradtál, mint kevesen mások."

92

A plutónium-bomba robbanása ajapán város Nagaszaki fölött 1945. augusztus 9-én.

VÉGE XI

KAPITEL XII

Die Tür zum Atomzeitalter
Physik wird Weltgeschichte

93

LISE MEITNER` s Briefe waren ein Spiegel ihrer Verzweiflung: „Ich komme mir wie eine aufgezoogene Puppe vor“, schrieb sie, „die automatisch gewisse Dinge tut, freundlich dazu lächelt und kein wirkliches Leben in sich hat.“

Auf der Flucht hatte sie nur das Nötigste mitnehmen können. Jetzt brauchte sie ihre Bücher, ihre Instrumente und ihre Planskizzen, um

wieder forschen zu können. Arbeit war das einzige, was ihr helfen konnte. OTTO HAHN ging selbst in die zuständigen Ämter, aber dort machte man sich einen Spaß daraus, die „Nicht-Arierin“ zu schikanieren. Der Gedanke, bedrückte ihn, daß LISE MEITNER nun meinen könnte, er würde sich nicht genügend um die Angelegenheit kümmern. Dabei tat er sein möglichstes, rannte herum, telefonierte und machte sich unbeliebt, weil er sich so für „LISE SARAH MEITNER“ einsetzte. Eine besonders lächerliche Verordnung hatte verfügt, daß Juden als zweiten Vornamen Isidor und Jüdinnen Sarah annehmen mußten.

Die Nazis hatten keine Ahnung von der Wissenschaft, Die Radiochemie war ein modernes Forschungsgebiet zwischen Physik und Chemie, und es war eine besondere Stärke des HAHNSCHEN Institutes, daß die Physikerin LISE MEITNER als Abteilungsleiterin mitwirkte. Zu lange hatte sich OTTO HAHN der Entlassung widersetzt. Nun drohte ein Disziplinarverfahren. Er grüßte nicht mit „Heil Hitler“, und bei Einstellungen bevorzugte er die jungen Leute, die es ebenso hielten. Bei der verbotenen Trauerfeier für FRITZ HABER hatte er eine Rede gehalten. Was mochte sich noch alles in seiner Personalakte angesammelt haben?

OTTO HAHN, Direktor des Kaiser- Wilhelm-Instituts für Chemie in Berlin-Dahlem, Thielallee 63 -67, hatte im Dezember 1938 eine Lebenskrise. Der alte Rheumatismus meldete sich wieder, wie immer, wenn es dem Winter zuzug. Vielleicht sah er deshalb alles so negativ. Wie lange würde ihm der Sohn HANNO noch bleiben? Jeder konnte sehen, daß der Krieg vor der Tür stand. HANNO würde einer der ersten sein. Freude machte ihm allerdings noch immer die wissenschaftliche Arbeit, dies konnte er auch in der schlechtesten Stimmung nicht leugnen. Seine geliebte Radiochemie hatte er in Deutschland eingeführt, und auf diesem Gebiet war er der Meister. Aber jetzt hatte er Angst. Er galt als „unzuverlässig“ im Sinne des Dritten Reiches. Es gab genügend Streber, die seine Stellung haben wollten. Und dann? Er konnte nicht am Schreibtisch zu Hause arbeiten wie sein Freund MAX VON LAUE. Wenn man dem ein altes Briefkuvert gab und einen Bleistift, hatte er alles, was er brauchte. OTTO HAHNS Platz war im Laboratorium. Die radioaktiven Präparate kosteten ein Vermögen. Ohne sein Institut war es mit der Forschung für ihn zu Ende.

OTTO HAHN war sechzig Jahre alt. War die Situation für einen sechzigjährigen Wissenschaftler tatsächlich besser als die einer Balletttänzerin mit sechzig? Er dachte an den gleichaltrigen ALBERT EINSTEIN. Bis zum Jahre 1933 hatten sie sich bei vielen Gelegenheiten in Berlin getroffen - offiziellen und privaten. Immer war HAHN voller Bewunderung gewesen für seinen Freund EINSTEIN. Scheinbar mühelos hatte er geniale Theorien produziert, eine nach der anderen. Jetzt aber war sein Gehirn „ausgeleiert“, wie er den alten Freunden schrieb. Tatsächlich war ihm wohl schon seit zehn Jahren nichts rechtes mehr eingefallen. LISE MEITNER hatte erzählt, daß WOLFGANG PAULI sich schon über ihn lustig machte.

OTTO HAHN konnte noch arbeiten. Und er wollte arbeiten. Die Arbeit war sein Leben, im Dezember 1938 machte er seine Experimente - mit mehr Erfahrung und mehr innerer Beteiligung als je zuvor: Vielleicht waren es die letzten Versuche, die man ihm erlaubte.

Doch seine Resultate waren seltsam. Seit Wochen saß er nun schon mit seinem Mitarbeiter FRITZ STRASSMANN an der Untersuchung. Sie bestrahlten Uran mit Neutronen. Welche neuen Elemente entstehen dabei? Irgend etwas konnte nicht stimmen. Doch hundertprozentig sichere Ergebnisse waren so schwierig zu erhalten. In diesem Falle handelte es sich nur um winzigste Substanzmengen. Die Chemiker der alten Schule schüttelten hier ohnehin nur den Kopf. Es war, als kippe man in New York eine Flasche Whisky ins Meer und erhielte dann, nachdem sich der Whisky schön im Atlantik verteilt hätte, den Auftrag, aus einer bei Helgoland entnommenen Probe den Alkoholgehalt nachzuweisen.

Uran wird mit Neutronen bombardiert. Welche neuen Elemente werden gebildet? Das war die große Frage. Die Antwort, die HAHN und STRASSMANN am 15. Dezember 1938 gaben, war: aus Uran entsteht Radium.

Aber die Physiker waren skeptisch. Bisher hatte man immer nur die Verwandlung eines Atoms in Nachbaratome beobachtet. Das Uran hatte die Ordnungszahl 92, sozusagen war also „92“ die Hausnummer

in der Straße der Atome. Radium aber trug die Nummer 88. Die Nummer 93 hätte man sich als Ergebnis denken können, vielleicht auch 90, nicht aber 88.

Es mußte aber doch Radium sein. Um mit so winzigen Stoffmengen, die man auch mit der feinsten Waage nicht nachweisen kann, zu arbeiten, braucht man eine „Trägersubstanz“. HAHN und STRASSMANN nahmen Barium als Träger. Chemisch war dieses Element mit Radium eng verwandt, und deswegen blieb das Radium beim „Fällen“ (wie der Chemiker sagt) immer brav auf dem Träger.

94

Originalveröffentlichung von Otto Hahn und Fritz Strassmann (letzte von vorletzte Seite) in der Zeitschrift „Die Naturwissenschaften“, Jahrgang 27 (1939), Seite 14 bis 15.

95

Seite 15

96

Originalveröffentlichungen von Lise Meitner und Otto Robert Frisch in der englischen Zeitschrift „Nature“, Band 143 (1939), Seiten 239 und 471.

97

Seite 471

98

Otto Hahn und Fritz Strassmann vor dem sogenannten „Hahn- Tisch“ im Deutschen Museum, München, in Erinnerung an die große Entdeckung vom Dezember 1938. Das Photo entstand um das Jahr 1961.

98

Es wurde unheimlich. Feinste Nachprüfungen, immer mit der Trägersubstanz Barium, ergaben: Der neue Stoff ließ sich in keiner Weise vom Barium unterscheiden. Als Chemiker kam er zu dem Ergebnis, daß der neue Stoff Barium sein müsse. Aber war das denn möglich? Die Physiker wollten nicht einmal an die Umwandlung von Uran (Ordnungszahl 92) in Radium (Ordnungszahl 88) glauben. Barium hatte die Ordnungszahl 56! Wie soll aus der Bestrahlung von Uran mit Neutronen Barium entstehen? Das hieße ja, daß das Atom völlig zertrümmert worden wäre.

98

OTTO HAHN ging es wie einem Gerichtsmediziner, der während der Verhandlung ein neues Beweisstück untersucht und statt der erwarteten Fingerabdrücke des Angeklagten die des Staatsanwalts findet. Was würde LISE MEITNER sagen? OTTO HAHN erinnerte sich an die vielen temperamentvollen Diskussionen. Zu Beginn ihrer Zusammenarbeit vor dreißig Jahren war LISE MEITNER immer ganz still gewesen. Vor dem Ersten Weltkrieg hatte sie es als Frau in der Männergesellschaft sicher nicht leicht gehabt. Aber mit den Jahren war der wissenschaftliche Erfolg gekommen und mit dem Erfolg das Selbstbewußtsein. Regelmäßig diskutierten sie nach dem Institutskolloquium miteinander; sie standen dann vor dem Treppenaufgang, und LISE MEITNER beendete sehr oft das Gespräch: „Hähnchen“, sagte sie, oder auch „Liebes Hähnchen: Geh' nach oben, von Physik verstehst Du nichts.“ Im ersten Stock hatte er als Direktor die schönsten Räume. Eigentlich war das Institut ein Schloß mit dicken Mauern und Türmen. OTTO HAHN liebte es. Ungeheuer gewissenhaft hatte er für sein Institut Sorge getragen und auch die Mitarbeiter dazu angehalten. An jeder Türklinke hing Toilettenpapier, neben jedem Telephon stand eine Rolle. So war es gelungen, die gefürchtete radioaktive Verseuchung zu verhindern. Doch ging es dabei in erster Linie weniger um die Gesundheit, vielmehr um die „Sauberkeit“ der Versuche. Auch diesmal konnten sich HAHN und STRASSMANN auf ihre Versuche verlassen. Aber als Wissenschaftler waren sie vorsichtig: Nie etwas behaupten, was man nicht ganz sicher beweisen kann! So schrieben sie am 21. Dezember 1938 in ihrer Mitteilung für die Zeitschrift „Die Naturwissenschaften“:

„Wir kommen zu dem Schluß: Unsere Radium-Isotope haben die Eigenschaften des Bariums, denn andere Elemente als Radium oder Barium kommen nicht in Frage... Als der Physik in gewisser Weise nahestehende Kern-Chemiker können wir uns zu diesem, allen bisher-

gen Erfahrungen der Kernphysik widersprechenden Sprung noch nicht entschließen, Es könnten doch noch eine Reihe seltsamer Zufälle unsere Ergebnisse vorgetäuscht haben.“

Ein paar Tage später waren OTTO HAHN und FRITZ STRASSMANN völlig sicher: Aus Uran war Barium entstanden. Sie hatten das Atom gespalten,

Als erste wußte es LISE MEITNER. Über die Weihnachtstage war ihr Neffe OTTO ROBERT FRISCH, auch er ein Physiker, zu ihr nach Schweden gekommen. In einem Dorf verbrachten sie das Fest mit Freunden. Als er von der Entdeckung hörte, widersprach OTTO ROBERT FRISCH, so wie sie OTTO HAHN widersprochen hätte: Uran spaltet sich in Barium? Unmöglich!

Aber OTTO HAHN mußte man glauben. Keiner arbeitete so sorgfältig wie er, So überlegten LISE MEITNER und OTTO ROBERT FRISCH einmal, sozusagen probeweise: Angenommen, HAHN hätte recht. Was ließe sich daraus schließen?

Wenn Barium (Ordnungszahl 56) ein Bruchstück ist, dann muß das zweite Bruchstück die Ordnungszahl 36 haben, also ein Krypton-Atomkern sein. Die Uranspaltung muß sich also schreiben lassen:
 ${}^{92}\text{U}+{}^1_0\text{n} = {}^{56}\text{Ba}+{}^{36}\text{Kr}$

99

Taschenkalender von Otto Hahn. Am 19. Dezember 1938 berichtete Otto Hahn erstmalig über die „aufregende Versuche“ in einem Brief an Lise Meitner.

Am 22. Dezember schloß das Manuskript der berühmten Veröffentlichung ab.

99

Arbeitstisch von Otto Hahn und Fritz Strassmann. Rekonstruktion im Deutschen Museum, München. Mit dieser Versuchsanordnung wurde im Dezember 1938 die Spaltung des Urans entdeckt.

100

Die Massenzahlen konnte man noch nicht einsetzen. Man wußte nicht, welches Uran-Isotop zerplatzt, und man wußte vor allem nicht, welche Barium- und Krypton-Isotope entstehen. Es ließ sich aber leicht erkennen, daß es schwere Isotope mit einem Neutronen-Überschuß sein müssen.

Immerhin konnte man die Massenzahlen abschätzen. Leicht errechnete sich dann der Massendefekt, so wie es EINSTEIN schon 1907 durchgeführt hatte. Mit etwa 200 MeV war der Massendefekt, das heißt die freigesetzte Energie, höher als bei allen Kernreaktionen, die man bisher kannte.

Immer wenn damals ein Atomphysiker Probleme hatte, mit denen er nicht fertig wurde, ging er zu NIELS BOHR nach Kopenhagen. So auch OTTO ROBERT FRISCH im Auftrag von LISE MEITNER.

Bor-in war auf dem Wege in die Vereinigten Staaten; er hätte fast das Schiff versäumt. Die amerikanischen Physiker erfuhren von ihm das Versuchsergebnis, die anderen lasen die Mitteilung in der Zeitschrift „Die Naturwissenschaften“. In den Ländern, in denen es entsprechend ausgerüstete Institute gab, wurden die Versuche wiederholt.

Die Physiker stellten unzweifelhaft fest:

1. Bei jeder Uranspaltung wird eine große Menge Energie frei.
2. Der Prozeß wird durch ein Neutron bewirkt; gleichzeitig entstehen zwei bis drei neue Neutronen.

Danach sollte es möglich sein, im Uran eine Kettenreaktion in Gang zu setzen. Wie in einem Schneeballsystem sollte sich die Zahl der Neutronen steigern - und ebenso die Zahl der gespaltenen Uranatomkerne: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, ... Binnen Sekundenbruchteilen müßten dann alle vorhandenen Atomkerne des Urans gespalten werden. Das war - im Prinzip - ein Sprengstoff von unerhörter Gewalt, oder, wenn es gelänge, die Kettenreaktion „zu zähmen“, ein Kraftwerk von phantastischer Leistungsfähigkeit.

Zur gleichen Zeit, als diese Reaktion von den Forschern entdeckt wurde, marschierten deutsche Truppen in Prag ein. Jetzt mußte jeder begreifen, daß es unmöglich war, mit dem „Dritten Reich“ in Frieden zu leben, „Peace for our time“, „Frieden für unsere Generation“ hatte der englische Premierminister CHAMBERLAIN mit dem „Münchener Abkommen“ vom Herbst 1938 schaffen wollen. Schon ein halbes Jahr später, im Frühjahr 1939, hatte HITLER den Vertrag gebrochen. In England begann man, sich auf den Krieg einzustellen. In Amerika waren es die Flüchtlinge aus Europa, die wußten, was von HITLER zu

halten war. Den Kernphysiker LEO SZILARD überfiel ein jähes Entsetzen: Sollte Deutschland einen Vorsprung in der technischen Nutzung der Kernenergie gewinnen, würden die Nazis dies zu einer Erpressung größten Stils nutzen.

Man mußte die amerikanische Regierung warnen! Keine Ahnung hatte sie von dieser ungeheuren Gefahr. SZILARD war erst kürzlich nach Amerika gekommen, und außer ein paar Physikern kannte ihn niemand, Er fuhr zu EINSTEIN.

Es war inzwischen Ende Juli geworden. EINSTEIN machte Urlaub am Atlantik. Mit SZILARD saß er auf der Veranda des gemieteten Sommerhauses an der „Old Grove Road“ in Peconic auf Long Island. Szilard, ein gebürtiger Ungar, hatte lange in Deutschland gearbeitet und

100

Mit seinem Schreiben vom 2. August 1939 (Abbildungen Seite 101) gab Einstein, der überzeugte Pazifist, aus Furcht vor der Machthabern der Nationalsozialisten, den Anstoß zum Bau der amerikanischen Atombombe. Ende Juli 1939 verfaßten Einstein und Szilard den Brief an den amerikanischen Präsidenten Roosevelt. Bei dem Photo handelt es sich wahrscheinlich um eine am historischen Ort im Summer 1946 nachgestellte Aufnahme.

100

konnte alles in der einzigen Sprache besprechen, die EINSTEIN wirklich beherrschte: in Deutsch. In dieser delikaten Angelegenheit kam es auch auf die Feinheiten an. EINSTEIN entwarf ein Schreiben, SZILARD übersetzte es ins Englische und fügte einige Abschnitte hinzu. „Einige mir im Manuskript vorliegende neue Arbeiten von E. FERMI und L. SZILARD lassen mich annehmen, daß das Element Uran in absehbarer Zeit in eine neue wichtige Energiequelle verwandelt werden könnte. Gewisse Aspekte der Situation scheinen die Aufmerksamkeit der Regierung und , wenn nötig, rasche Aktion zu erfordern. Ich halte es daher für meine Pflicht, Ihnen die folgenden Fakten und Vorschläge zu unterbreiten: Im Lauf der letzten vier Monate wurde - durch die Studien von JOLIOT in Frankreich und von FERMI und SZILARD in den Vereinigten Staaten - die Möglichkeit geschaffen, in einer großen Uranmasse atomare Kettenreaktionen zu erzeugen, wodurch gewaltige Energiemengen und große Quantitäten neuer radiumähnlicher Elemente ausgelöst würden. Es scheint jetzt fast sicher, daß dies in der allernächsten Zeit gelingen wird...“

Schon 1907 hatte sich EINSTEIN für Reaktionen interessiert, „für welche $(M - \text{Summe } m)/M$ nicht allzu klein gegen 1 ist“. Damals war es ihm darauf angekommen, seine Formel $E = mc^2$ experimentell zu verifizieren. An Beweisen für die Richtigkeit der Formel gab es nun keinen Mangel mehr; hundertfach, tausendfach hatte sie sich bestätigt.

101

Brief Einsteins an Roosevelt.

101

Jetzt war die Frage, ob sich die von OTTO HAHN und FRITZ STRASSMANN entdeckte Kernspaltung tatsächlich dazu eignete, technisch Energie zu gewinnen. EINSTEIN hatte immer an eine solche Möglichkeit gedacht. Im Jahre 1919, in der großen Energiekrise nach dem Ersten Weltkrieg, hatte ihn ein Reporter des „Berliner Tageblattes“ daraufhin angesprochen. ERNEST RUTHERFORD hatte damals zum ersten Mal eine Kernreaktion künstlich ausgeführt: Unter dem Beschuß von α -Teilchen (Helium-Atomkernen) verwandelte sich Stickstoff in Sauerstoff. Dies war freilich ein sehr seltenes Ereignis, Skeptisch und pragmatisch, wie er war, blieb Rutherford dabei, daß die Idee, Atomenergie zu gewinnen, „dog's moonshine“, Phantasie und Schneegestöber sei. Einstein aber hatte schon 1919 zu Protokoll gegeben: „Es ist durchaus nicht ausgeschlossen, daß [beim Experiment von Rutherford] bedeutende Energiemengen freigemacht werden. Es wäre möglich und ist nicht einmal unwahrscheinlich, daß daraus neuartige Energiequellen von ungeheurer Wirksamkeit erschlossen werden können, aber eine unmittelbare Stütze in den bis jetzt bekannten Tatsachen hat diese Erwägung noch nicht. Es ist ja sehr schwer, Prophezeiungen zu machen, aber es liegt im Bereich der Möglichkeit. Wenn es überhaupt gelingt, auf diese Weise die innere Atomenergie freizumachen, so würde das wahrscheinlich für die ganze Energiebilanz...von ungeheurer

Bedeutung werden.“

Jetzt war es so weit. Am 2. August 1939 unterzeichnete EINSTEIN den Brief an den Präsidenten ROOSEVELT. SZILARD übergab ihn einem Freund des Präsidenten. Nach einigem Hin und Her hatte ROOSEVELT begriffen. Zu seinem Attache, General „Pa“ WATSON, sprach er die berühmt gewordenen Worte: „Pa, dies hier bedeutet: Wir müssen handeln.“ Aus Physik wurde Weltgeschichte.

Beim Ausbruch des Ersten Weltkrieges jubelten die Menschen; als der Zweite Weltkrieg begann, waren alle still. 1914 hatte OTTO HAHN einrücken müssen, 1939 war sein Sohn HANNO an der Reihe. MAX VON LAUE hatte seinen Sohn schon zwei Jahre zuvor nach Amerika geschickt, um ihn nicht in die Lage zu bringen, einmal für einen HITLER kämpfen zu müssen.

102

Im Heereswaffenamt begannen im September 1939 eine Reihe von Sitzungen: Läßt sich die Atomenergie noch in diesem Krieg einsetzen? Die Wissenschaftler waren skeptisch. Wie vage auch die Möglichkeiten seien, so hieß es, man habe die Pflicht, die nötigen Untersuchungen zu machen. Dann könne man jedenfalls durch die weitere Entwicklung nicht überrascht werden.

Das Heereswaffenamt beschlagnahmte das Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik. 1917 war das Institut gegründet worden, als Direktoren hatten EINSTEIN und LAUE amtiert. Das Institut besaß aber damals Realität nur im juristischen Sinne; erst 1936, als EINSTEIN längst nach Amerika gegangen war, wurde ein Gebäude errichtet. LAUE war stellvertretender Direktor geblieben, auch als PETER DEBYE die Leitung übernommen hatte. Nun gab es abermals einen Wechsel. DEBYE ging in die Vereinigten Staaten; aufgrund seiner niederländischen Staatsbürgerschaft konnte er ungehindert ausreisen. Als Direktor des Instituts fungierte nun WERNER HEISENBERG.

LAUE hatte sich nicht für die Tätigkeit DEBYES interessiert, und er kümmerte sich auch jetzt nicht darum, was HEISENBERG mit seinem „Uran-Projekt“ trieb. Auch OTTO HAHN war nicht beteiligt. Zwar stammte die grundlegende Entdeckung von ihm, aber alles andere war nun die Sache der Physiker und Ingenieure.

Nach dem großen Erfolg vom Dezember 1938 wagte es keiner mehr, ihn zu entlassen. Trotz des Krieges hielt er seine Vorträge, auch im neutralen Ausland. Die Arbeit ging weiter wie bisher.

Niemand in Deutschland ahnte, daß in den Vereinigten Staaten mit äußerster Anstrengung an der Realisierung des Atomreaktors und der Atombombe gearbeitet wurde. Mit ungelieurer Energie stampften die Von den Nazis unterschätzten Amerikaner eine neue Industrie aus dem Boden. Nach dem Eintritt der USA in den Krieg verstärkten sich die Bemühungen noch.

Einen ersten und einprägsamen Eindruck der technischen Möglichkeiten der Vereinigten Staaten gaben die sich Von Monat zu Monat steigenden Luftangriffe. Dem großen Angriff auf Berlin in der Nacht Vom 15. auf den 16. Februar 1944 fiel auch OTTO HAHNS Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie zum Opfer. „Schaurig schön“, so beobachtete MAX VON LAUE, „schlug aus dem Dachstuhl und der gesprengten Südwand des monumentalen Gebäudes ein Flammenmeer heraus.“

Im Herbst 1944 wurden die Reste des Instituts nach Tailfingen in Württemberg-Hohenzollern verlagert. Auch das Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik zog um in das benachbarte Hechingen. Wie in Berlin sollten die Gelehrten auch hier die Möglichkeit haben, miteinander zu diskutieren. „Wissenschaft entsteht im Gespräch“, pflegte HEISENBERG zu sagen.

Fast regelmäßig trafen sich MAX VON LAUE und OTTO HAHN einmal in der Woche zum Mittagessen in einem Dorfwirtshaus zwischen Hechingen und Tailfingen. Für die beiden nun über 65jährigen Herren ein gutes Konditionstraining. Zwanzig Jahre zuvor waren sie noch gemeinsam auf Viertausender gestiegen. Sie fühlten sich immer noch durchaus dazu in der Lage. Nur hatten sie jetzt dringendere Sorgen. Im April 1945 sollte auch das kleine Städtchen Tailfingen „bis zum letzten Mann“ verteidigt werden. Aber den Frauen gelang es, die

102

deutschen Soldaten zum Abzug zu bewegen. Doch die Panzersperren blieben geschlossen, was eine große Beunruhigung hervorrief. Da OTTO HAHN den Bürgermeister kannte, ging er am 24. April 1945 ins

Rathaus. „Der Führer hat Widerstand bis zum Letzten befohlen“, hieß es dort. Entschlossen erwiderte HAHN: „Der Führer kann jetzt nichts mehr befehlen. Sie wissen gar nicht, ob er sich nicht, wie schon so viele, nach Österreich oder sonstwohin verzogen hat. Retten Sie Ihre Stadt, so wird man Sie preisen, leisten Sie aber sinnlosen Widerstand, so wird man Sie verfluchen.“

Am 25. April war für Tailfingen der Krieg zu Ende. Kampfflos rückten alliierte Truppen ein. Es handelte sich um eine Sondereinheit aus Wissenschaftlern, Offizieren und CIC-Agenten. Ihre Aufgabe war es, festzustellen, wie weit die Deutschen mit der Atombombe gekommen waren. OTTO HAHN konnte dazu herzlich wenig sagen -lediglich das, Was er Von HEISENBERG erfahren hatte.

Unter militärischer Bewachung wurde er nach Hechingen gebracht. Eine Nacht blieb er in der Wohnung seines Freundes MAX VON LAUE. Wieder einmal war höchst ungewiß, was die nächsten Jahre bringen würden. Eine verrückte Zeit war es, in der sie lebten. LAUE und HAHN tranken Bruderschaft. Befreundet gewesen waren sie schon lange; jetzt gingen sie zum Vertrauten „Du“ über.

Am nächsten Tag fuhr eine lange Kolonne von Jeeps nach Heidelberg. Die kostbare Fracht waren die „egg-heads“, wie die Amerikaner die deutschen Wissenschaftler bezeichneten. In den Verhören behandelten die Offiziere OTTO HAHN und MAX VON LAUE mit dem größten Respekt.

Schließlich sammelte sich eine Gruppe von zehn Gelehrten, ein Chemiker (OTTO HAHN) und neun Physiker, darunter MAX VON LAUE, WERNER HEISENBERG und CARL FRIEDRICH VON WEIZSÄCKER. Im Chaos der letzten Kriegstage Wurden sie mehrfach Von einem Ort zum anderen verlegt. Am 7. Mai 1945 unterzeichnete ALFRED JODL in Reims für die deutschen Streitkräfte die bedingungslose Kapitulation. Der Zufall fügte es, daß auch sie gerade in der Stadt waren. Von ihren Zimmern aus, in der Rue Gambetta, sahen sie die Kathedrale.

Ein paar Tage später waren sie in einem alten, Verwahrlosten Schloß bei Versailles: „Langweilig ist's zum Steinerweichen“, notierte ERICH BAGGE in seinem Tagebuch: „Als wir auf unserem 60-Quadratmeter Platz im Park stehen. kommen für kurze Zeit zwei höhere englische Offiziere zu uns. Der eine, ein älterer Mann, geht auf Professor VON LAUE zu und fragt: ‚You are the famous Professor VON LAUE?‘ Alles lacht.“

Um sich zu beschäftigen, richteten sie ein „Physikalisches Kolloquium“ ein, wie sie es von ihren Instituten gewohnt waren. OTTO HAHN berichtete über die Helium-Methode zur Bestimmung des Erdalters. MAX VON LAUE erzählte über seinen physikalischen Werdegang. „Man erfährt manche interessante Besonderheiten aus der Geschichte der Röntgeninterferenzen“, notierte BAGGE, „Wie er um die Durchführung seines Versuches kämpfte, die ausbleibende Anerkennung durch SOMMERFELD, die Schwierigkeiten beiden Universitätsbehörden.“

103

Das Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie nach der Zerstörung. „Ich sah in der unvergeßlichen Nacht vom 15. zum 16. Februar 1944 Otto Hahn Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie brennen. Schauerlich schön schlug aus dem Dachstuhl und der gesprengten Südwand des monumentalen Gebäudes ein Flammenmeer heraus.“ So erinnerte sich Max von Laue.

104

Oben: Haigerloch in Südwürttemberg-Hohenzollern. Im Felsenkeller unter der Schloßkirche baute die Arbeitsgruppe um Werner Heisenberg einen Atomreaktor auf. Unten: Der Landsitz Farmhall in Huntingdon bei Cambridge in England. Hier verbrachten die zehn deutschen Gelehrten sechs Monate ihrer Internierung.

104

Am 3. Juli 1945 flogen sie mit einer Militärmaschine nach England. Der Landsitz „Farmhall“, etwa 25 Meilen von Cambridge entfernt, wurde ihr Aufenthalt. „Von Anfang an war OTTO HAHN ganz selbstverständlich der Doyen der Gruppe“, erzählte WALTHER GERLACH. „Schnelle Erfassung einer Situation, klares Urteil, Menschlichkeit, Humor, Schlagfertigkeit und Standhaftigkeit - alle Register standen ihm für die Verhandlungen mit den ‚Betreuern‘, für die Regelung von Schwierigkeiten zur Verfügung.“

Spannungen gab es vor allem deshalb, weil die deutschen Gelehrten nicht verstanden, weshalb sie interniert waren. Die Unsicherheit über das Schicksal ihrer Familien war schwer zu ertragen. Aber auch die alliierten Offiziere, die für ihre Bewachung verantwortlich waren, wußten nicht viel. Es war eben „Befehl“. Der Sinn wurde allen erst ein paar Wochen später einsichtig: Wenn sie isoliert waren, konnten sie nichts ausplaudern von den Möglichkeiten, die sich da neuerdings aufgetan hatten in der Physik mit Atomreaktor und Atombombe. Die Amerikaner wollten die Welt überraschen.

OTTO HAHN und MAX VON LAUE hatten jeder ein großes Zimmer für sich allein. Im Haus und im weiten Garten konnten sie sich - gegen Ehrenwort - frei bewegen. Das Essen und die Behandlung waren sehr gut. „Wir haben Bücher in drei Sprachen, täglich neue Zeitungen“, schrieb OTTO HAHN nach Hause. „Abends wird gelesen oder Skat, Schach oder Bridge gespielt. Einige von uns arbeiten theoretisch; ich nicht. Dafür lerne ich auf der Schreibmaschine schreiben.“

Beim Abendessen saßen sie meistens mit den beiden britischen Offizieren zusammen. Häufig bestritt OTTO HAHN die Unterhaltung. Nach ein paar Wochen kamen die alten Geschichten in einer anderen Fassung wieder, und so entstand die Bezeichnung „Cocktales“. Das war ein typischer Physiker-Witz: Die von HAHN servierten „Cocktales“ bedeuteten wörtlich übersetzt „HAHNs Märchen“.

Während die deutschen Forscher mühsam gegen die Langeweile kämpften, feierten die amerikanischen Kollegen einen Triumph. Am 16. Juli brachten OPPENHEIMER und seine Mitarbeiter in der Wüste von Nevada die erste Atombombe zur Explosion. Der Versuch war ein voller Erfolg und markierte, wie es in einem späteren Bericht des amerikanischen Kriegsministeriums hieß, den „Übertritt der Menschheit in ein neues Zeitalter.“

Kurz vor Weihnachten 1938 hatte OTTO HAHN die Zündschnur in Brand gesetzt, sechseinhalb Jahre hatte die Flamme gebraucht, doch sie hatte ihr Ziel gefunden. Die Explosion erschütterte die Welt. Am 6. August 1945 kam um 18 Uhr die erste Nachricht über den englischen Rundfunk:

„Präsident TRUMAN hat eine ungeheure Errungenschaft durch alliierte Wissenschaftler bekanntgegeben: Die Atombombe ist hergestellt. Eine ist bereits auf einen japanischen Militärstützpunkt abgeworfen worden. Sie enthält allein so viel Explosionskraft wie zweitausend unserer zehntonnenbomben. Der Präsident hat auch angekündigt, daß die Ausnutzung der Atomenergie von außerordentlicher Bedeutung für die Friedenszeit sein wird.“

Mit einer Flasche Gin in der Hand klopfte der Major an das Zimmer HAHNS. OTTO HAHN wollte es nicht glauben, aber der Offizier betuer-

105

Die „Alsos-Mission“: Die alliierte Sondereinheit hatte die Aufgabe, festzustellen, wie weit die Deutschen mit ihrem Atomenergieprojekt gekommen waren. Links: Otto Hahn wird als Gefangener abtransportiert. Rechts: Der deutsche Atomreaktor wird demontiert. Den kritischen Punkt, bei dem die Kettenreaktion sich selbst unterhält, hat aber der deutsche „Uran-Brenner“ vor Kriegsende nicht mehr erreicht. Otto Hahn und Max von Laue waren an diesen Arbeiten nicht beteiligt, wurden aber trotzdem mit den Kernphysikern acht Monate interniert.

105

te, dies sei eine amtliche Nachricht des Präsidenten der Vereinigten Staaten. „Ich verliere fast wieder etwas die Nerven bei dem Gedanken an das neue große Elend“, beschrieb HAHN seine Empfindungen, „bin aber andererseits sehr froh, daß nicht wir Deutschen, sondern die alliierten Anglo-Amerikaner dieses neue Kriegsmittel gemacht und angewandt haben.“

HAHN ging sofort in den Speisesaal hinunter, wo die anderen Physiker zum Abendessen Platz genommen hatten. Für einen Augenblick saßen alle stumm, entsetzt, ungläubig; dann brach es aus ihnen hervor, Darauf hatte der CIC gewartet. Ohne daß die deutschen Physiker etwas ahnten, war vom britischen Geheimdienst eine Abhöranlage installiert worden.

Um 21 Uhr folgten alle gespannt den Nachrichten mit der gemeinsamen Erklärung von TRUMAN und CHURCHILL. Von 300.000 toten Japanern war die Rede. Sie erfuhren, daß der Bau der Atombombe zwei Milliarden Dollar gekostet hatte und daß 180.000 Menschen daran

beteiligt waren, darunter 14.000 Physiker und Ingenieure. Trotz der inneren Aufregung registrierte OTTO HAHN, daß sie von den Aufsicht führenden alliierten Offizieren allein gelassen wurden. Er war dankbar für ihr Taktgefühl. Doch die Offiziere hatten nur auf strikte Anweisung von General GROVES gehandelt. Der Leiter der amerikanischen Atombomben-Entwicklung interessierte sich brennend dafür, wie weit die Deutschen mit ihrem Projekt gekommen waren. Hatten die Männer um HEISENBERG die Bombe nicht bauen wollen oder nicht bauen können? General GROVES las begierig die Tonbandabschriften:
HEISENBERG: „Man kann sagen, daß in Deutschland größere Mittel zum ersten Mal im Frühjahr 1942 zur Verfügung gestellt wurden, nach der Sitzung mit [dem Wissenschaftsminister] Rust, als wir ihn über-

105

zeugten, daß wir den absolut sicheren Beweis dafür hätten, daß die Sache möglich sei... Wir hätten gar nicht den moralischen Mut aufgebracht, im Frühjahr 1942 der Regierung zu empfehlen, 180.000 Mann einzustellen.“

WEIZSÄCKER: „Ich glaube, es ist uns nicht gelungen, weil alle Physiker aus Prinzip gar nicht wollten, daß es gelang. Wenn wir alle gewollt hätten, daß Deutschland den Krieg gewinnt, hatte es uns gelingen können ...“

HAHN: „Das glaube ich nicht, aber bin dankbar, daß es uns nicht gelungen ist.“

Im historischen Rückblick muß man HAHN zustimmen: Ein Glück, daß es nicht zu einer deutschen Atombombe gekommen ist. HAHN erzählte später, daß er, als ihm die Konsequenzen seiner Entdeckung bewußt geworden waren, an Selbstmord gedacht habe,

An diesem Abend hat keiner der zehn Gelehrten schnell Schlaf finden können. Als sich MAX VON LAUE schließlich nach den langen Diskussionen um ein Uhr zurückzog, sagte er: „Als ich jung war, wollte ich Physik treiben und Weltgeschichte erleben. Die Physik habe ich getrieben, und daß ich Weltgeschichte miterlebt habe, wahrhaftig, das kann ich jetzt in meinen alten Tagen wohl sagen.“ LAUE sollte aber noch keine Ruhe finden: „Wir müssen etwas unternehmen, ich habe große Sorgen um OTTO HAHN. Diese Nachrichten haben ihn entsetzlich erschüttert, und ich befürchte das Schlimmste“ Sie blieben noch lange wach, bis sie hörten, daß OTTO HAHN eingeschlafen war, Die Welt war eine andere geworden. Die Menschheit hatte den Schritt über die Schwelle getan und war eingetreten in das Zeitalter des Atoms. Ohne zu wissen, was er tat, hatte OTTO HAHN die Tür geöffnet. Durch die Zerstörung Hiroshimas war das am sorgsamsten gehütete militärische Geheimnis der Vereinigten Staaten der Menschheit im

107

wahrsten Sinne des Wortes „schlagartig“ bekannt geworden. Die Internierung in Farmhall hatte ihren Zweck erfüllt; seit dem 6. August 1945 war sie sinnlos geworden.

Aber in der Menschenwelt geschieht viel Sinnloses, Immer wieder schöpften die deutschen Physiker neue Hoffnung auf baldige Entlassung, und immer wieder wurden sie enttäuscht.

Der Sommer verging, der Herbst. In den langen Monaten entwickelte sich bei den Physikern so etwas wie ein Gefängnis-Koller. „Am normalsten von allen ist immer noch Herr HAHN“, notierte einmal ERICH BAGGE, „obwohl ich das Gefühl habe, daß es bei ihm unter der Decke gehörig glimmt.“ Da ihnen auf die Frage nach ihrem rechtlichen Status der englische Major RITTNER erwiderte, sie seien „detained under His Majesty's pleasure“, nannten sie sich die „Detaineden“, die Festgehaltenen,

Besuche von britischen Kollegen zeigten, daß sie nicht vergessen waren. Am 20. August kam CHARLES DARWIN, am 9. September BLAKETT. Zweimal trafen HAHN, HEISENBERG und LAUE in der Royal Institution in London mit führenden britischen Gelehrten zusammen. Es ging um den Termin der Freilassung, um den zukünftigen Wohn- und Arbeitsort, und, eng verbunden mit diesen persönlichen Problemen, um den Wiederaufbau der deutschen Wissenschaft.

Eine frohe Nachricht gab es am 16. November. Die zehn Gelehrten saßen nach dem Frühstück in ihrem „Salon“, hörten das Morgenkonzert und blätterten in den neuesten Zeitungen. Da sagte HEISENBERG

plötzlich: „Herr HAHN, da lesen Sie mal“ und reichte ihm den Daily Telegraph. „Ich hab“ jetzt gar keine Zeit“, erwiderte HAHN zerstreut. „Das ist aber sehr wichtig für Sie, da steht nämlich drin, daß Sie den Nobelpreis erhalten sollen.“

107

Die drei Nobelpreisträger Werner Heisenberg (links), Max von Laue (Mitte) und (Otto Hahn in Göttingen 1946, kurz nach der Rückkehr aus Farmhall.

108

Am Abend wurde gefeiert. Es gab ein großes Festessen, und der englische Hauptmann steuerte zusätzlich eine Flasche Gin und Rotwein bei. Zwischen den einzelnen Gängen wurden teils lustige, teils ernste Gespräche geführt. DIEBNER und WIRTZ hatten ein altes Studentenlied umgedichtet und alle sangen den Kehrreim mit: „Und fragt man, wer ist schuld daran, so ist die Antwort: OTTO HAHN.“

„Detained since more than half a year
Sind HAHN und wir in Farmhall hier.
Wie ist das möglich, fragt man sich,
Die Story seems höchst wunderlich.
The real reasons, nebenbei,
Sind weil we worked on nuclei.
Ein jeder weiß, das Unglück kam
Infolge splitting von Uran.
Verliert man jetzt so seine Wetten,
So heißt's, you did not split the atom.
Die Energie macht alles wärmer,
Only die Schweden werden ärmer:
Auf akademisches Geheiß
Kriegt Deutschland einen Nobel-Preis.
Die Feldherrn, Staatschefs, Zeitungsknaben,
ihn every day im Munde haben.
Sogar die sweethearts in the worlds,
Sie nennen sich jetzt: Atom-Girls!
Und kommen wir aus diesem Bau,
We hope, we will be lucky now . . .“

Zum ersten Mal schienen sie zu vergessen, daß sie als Gefangene hier waren, zu vergessen, daß sie nicht wußten, wann sie wieder zu ihren Familien, in ihre Heimat, zu ihrer Arbeit zurückkehren Würden. Sie lachten, und beim Lachen kamen OTTO HAHN die Tränen. Zu stark war die Anspannung gewesen in den letzten Monaten. Wie mochte es jetzt seiner Frau ergehen, die allein in Tailfingen zurückgeblieben war, und wie seinem schwerverwundeten Sohn?

WEIZSACKER verfaßte einen Limerick:

„Es War ein Kollegium in Schweden,
das verlieh seinen Preis nicht an jeden,
doch kriegt man ihn mal,
so ist's auch noch fatal,
denn man kommt nicht von Farmhall nach Schweden.“
Die kurze Festrede hielt MAX VON LAUE. Er zitierte, was einst THEODOR FONTANE gedichtet hatte:
„Gaben, wer hätte sie nicht? Talente, Spielzeug für Kinder.
Erst der Ernst macht den Mann, erst der Fleiß das Genie“
OTTO HAHN genierte sich schrecklich: „Den Fleiß gebe ich zu, aber die Genialität durchaus nicht.“

108

Offizielles Programm der Nobelpreisverleihungen um 10. Dezember 1946 in Stockholm.

109

Verleihung der Nobelpreises an Otto Hahn (links) durch den schwedischen Kronprinzen am 11, Dezember 1946 in Stockholm.

110

Max Planck (links) und Max van Laue in Göttingen 1946. Es war ein Glücksfall für die deutsche Wissenschaft daß Max Planck durch das Husarenstück des amerikanischen Astrophysikers Gerard P. Kuiper von Rogärz (in der Nähe Magdeburgs) nach Göttingen geholt worden war.

ENDE XII

XII. FEJEZET

Az atomkorszak kapujában
A fizika világtörténet lesz

93

LISE MEITNER levelei kétségbeeséseit tükrözték. "Úgy érzem magam, mint egy fölhúzott bábú," írta, "aki automatikusan tesz bizonyos dolgokat, barátságosan mosolyog hozzá, de valójában nem igazán élő."

Szökésekor csak a legszükségesebb dolgokat vihette magával. Most szüksége volt könyveire, készülékeire és terv-vázlataira, hogy ismét kutathasson. Az egyetlen dolog, ami segíthetett neki, az a munkája volt. OTTO HAHN maga futkározott hivatalokba, de ott kinevezték, amiért egy "nem-árjáért" fáradzott. Az a gondolat is nyomasztotta, hogy LISE MEITNER úgy hiheti, nem tesz meg mindent érte. Holott minden lehetőséget elkövetett. Hatóságokhoz szaladgált, körbe telefonált és magát rossz hírbe hozta azzal, hogy egy Lise Sarah Meitnernek próbál segíteni. Egy nevenséges rendelet kötelezővé tette, hogy a zsidók második keresztnévként Isidor vagy Sarah nevet viseljék.

A nácioknak fogalmuk sem volt a tudományról. A radiokémia egy modern kutatási terület volt, a fizika és a kémia között és HAHN intézetének egy különleges erőssége volt, hogy ott a fizikus LISE MEITNER mint osztályvezető dolgozott.

OTTO HAHN túl hosszú ideig ellenezte az elbocsátását, ezért most egy fegyelmi eljárás fenyegette. Nem köszönt "Heil Hitler"-rel, és fiatal kutatók alkalmazásánál magához hasonlókat részesített előnyben. Fritz Haber tiltott gyászünnepeken beszédet tartott. Mi minden gyűlhetett össze személyi aktájában?

Otto Hahn, a Kaiser Wilhelm Kémiai Intézet igazgatója, cím: Berlin-Dahlem, Thielallee 63 -67, 1938 decemberében élete legnehezebb krízisébe zuhant. A tél közeledtével kiújultak reumatikus fájdalmai. Lehet, ezért látott mindent ilyen sötétben. Meddig fog még fia, Hanno mellette maradni? Mindenki láthatta, hogy a háború küszöbön áll. Hanno-t az elsők között sorozzák be. Egyedül a tudományos munka adott még neki örömet, ezt nem tagadhatta még a legrosszabb hangulatban sem. Kedvenc radiokémiáját bevezette Németországban és ennek a szaknak mestere volt. De most félt. A Harmadik Birodalom szemében ő "megbízhatatlan" volt. Körülötte hemzsegték a stréberek, akik posztjára ácsingóztak. És akkor mi lesz? Ő nem tudott otthon, íróasztal mellett dolgozni, mint barátja, MAX VON LAUE. Ha annak egy régi levélborítékot és egy ceruzát adtak, mindene megvolt, amire szüksége volt. OTTO HAHN helye a laboratóriumban volt. A radioaktív készítmények egy vagonba kerültek. Intézete nélkül a kutatás számára megszűnt volna.

93

Otto Hahn volt hatvan éves volt. Egy hatvan éves tudósnek a helyzete valóban sokkal jobb volt, mint egy hatvan éves balett-táncosné? Az azonos korú Albert Einsteinre gondolt. 1933-ig számos alkalommal találkoztak Berlinben - hivatalosan és privát. HAHN mindig tele volt csodálattal barátja, Einstein iránt, aki látszólag könnyedén produkálta zseniális elméleteit, egyiket a másik után. Most azonban az agra "elkopott", ahogy azt régi barátainak írta. Valóban tíz év óta semmi sem jutott az eszébe. LISE MEITNER elmondta, hogy Wolfgang Pauli már viccelődött ezen. Otto Hahn még mindig bírt és akart dolgozni. A munka volt az élete. 1938 decemberében végezte kísérleteit - több tapasztalattal és több belső elkötelezettséggel, mint valaha: talán ezek voltak az utolsók, amiket megengedtek neki.

Ám az eredményei furcsák voltak. Hetek óta egy problémával küszködtek munkatársával, Fritz Strassmann-nal. Uránt sugaraztak neutronokkal. Milyen új elemeket keletkeznek? Valami nem volt rendben, de száz százalékosan biztos eredményeket nehéz volt kapni. Ebben az esetben nagyon kicsiny mennyiségekről volt szó. A régi iskola kémikusai csak a fejüket csóválták. Olyan volt, mintha New Yorkban egy üveg whiskyt a tengerbe öntenének, majd, miután a whisky szépen eloszlott az Atlanti-óceánban, a föladat az lenne, egy Helgoland-nál vett próbából ki kell mutatni az alkoholt. Uránt neutronokkal bombáztak. Milyen új elemek képződnek? Ez volt a nagy kérdés. A válasz, amit HAHN és STRASSMANN 1938. december 15-én adtak: uránból rádium keletkezik. De a fizikusok szkeptikusak voltak. Eddig még csak a szomszédos elemekre való átalakulást figyelhették meg. Az urán rendszáma 92 volt, tehát, úgy mondd, a "92"-es házszámot viselte az atomok utcájában. A rádium viszont a 88-as számú volt. A 93-as számút még elképzelhették, akár a 90-et is, de a 88-at nem. Ám rádiumnak kellett lennie. Ilyen kis anyagmennyiségeknél, amiket a legfinomabb mérleggel sem lehetett kimutatni, szükség volt egy "hordozó" anyagra. Hahn és Strassmann e célra báriumot használt, amely kémiaiilag a rádiummal rokon volt és ezért a rádium a "kicsapásnál" (ahogy a vegyészek mondják) mindig szépen a hordozón maradt.

96

Otto Hahn és Fritz Strassmann első közlése (utolsó és utolsó előtti oldal) a „Die Naturwissenschaften” folyóiratban, évfolyam 27 (1939), 14-15. o.

96

Lise Meitner és Otto Robert Frisch publikációja az angol „Nature” folyóiratban, 143. kötet (1939), 239 és 471 o.

98

Otto Hahn és Fritz Strassmann az úgynevezett "Hahn- asztal" mellett, a Deutsches Museum-ban Münchenben, emlékezés a nagy felfedezésre 1938. decemberében. A kép 1961 táján készült.

98

Kísérteties lett. A legfinomabb utóvizsgálatok bárium hordozóval ismételtelen azt mutatták, hogy az új anyag semmi módon nem különböztethető meg a báriumtól. Mint vegyész, arra a következtetésre jutott, hogy az új anyagnak báriumnak kell lennie. De lehetséges volt ez? A fizikusok még azt sem akarták elhinni, hogy a 92-es rendszámú uránból 88-as rendszámú rádium lesz. A bárium rendszáma pedig 56! Hogyan keletkezzhet az uránból neutron besugárással bárium? Ez azt jelentené, hogy az atom teljesen szétért.

98

Otto Hahn úgy járt el, mint egy bírósági orvosszakértő, aki a tárgyalás folyamán új bizonyítékokat keresve a vádlott ujjlenyomata helyett az államügyészt találja meg. Mit mondana Lise Meitner? Otto Hahn visszaemlékezett heves vitáikra. Harminc évvel ezelőtt,

együttműködésük kezdetén, Lise Meitner mindig csendben maradt. Ebben a férfitársadalomban az első világháború előtt, mint nőnek nem volt könnyű dolga. De az évek során tudományos sikerei halmozódtak és velük erősödött önbizalma is. Az intézeti kollokviumok után rendszeresen vitakoztak egymással. Ott álltak a lépcsőfölgjárónál és Lise Meitner gyakran így zárta le a vitát: "Kakasocskám", mondta, vagy pedig "Édes Kakasocskám" menj föl, a fizikáról fogalmad sincs." Az első emeleten, mint igazgatónak, a legszebb helyiségei voltak. Tulajdonképpen intézete egy vár volt, vastag falakkal és tornyokkal. OTTO HAHN szerette. Rendkívül lelkiismeretesen bánt az intézetével és munkatársaitól ugyanezt elvárta. Minden ajtókilincsre egy toalett-papírtekerces volt akasztva és minden telefon mellé egy odatéve. Így sikerült a rettegett radioaktív szennyezettséget megakadályozni. De valójában az első helyen nem is az egészség számított, inkább a kísérletek "tisztasága". Hahn és Strassmann ebben az esetben is megbízhattak kísérleteikben. Ám, mint kutatók, óvatosak voltak: Semmit sem állítani, amit egészen biztosan bizonyítani nem lehet! Így 1938. december 21-i közleményükben a "Naturwissenschaften" folyóiratban ezt írták: "Arra következtetésre jutunk, hogy a mi rádium-izotópjaink tulajdonságai megegyeznek a báriuméval, mert más elemek, mint a rádium és a bárium nem jöhetnek szóba ... Mint a fizikához valamilyen módon közel álló mag-kémikusok még nem szántuk rá magunkat, hogy ezt, a magfizika eddigi tapasztalataival ellentétes eredményt, megerősítjük. Lehetséges, hogy a jelenséget egy egész sor különös véletlen okozza." Néhány nappal később, Otto Hahn és Fritz Strassmann teljesen biztosak voltak: uránból bárium keletkezett. Széthasították az atommagot. Elsőként Lise Meitner tudta meg. Karácsony napjaiban unokaöccse, a szintén fizikus Otto Robert Frisch látogatta meg Svédországban. Az egyik faluban töltötték az ünnepet barátokkal. Amikor meghallotta a felfedezést, Otto Robert Frisch ellentmondott, ahogy ellentmondott volna Otto Hahn-nak is: Urán báriumra hasad? Lehetetlen! De Otto Hahn-nak hinni kellett. Senki sem dolgozott olyan gondosan, mint ő. Lise Meitner és Otto Robert Frisch együtt gondolkoztak, úgymond, próbaképp: Tegyük fel, HAHNnak igaza van. Mi következik ebből? Ha a bárium (rendszeje 56) egy töredék, akkor a második töredéknek a rendszeje 36 kell, hogy legyen. Ez pedig egy kripton atommag. Tehát az uránhasítást így lehetne fölrírni: $92\text{U} + 1,0\text{n} = 56\text{Ba} + 36\text{Kr}$

99

Otto Hahn zsebnaptára. 1938. december 19-én említette először az "izgalmas kísérleteit" Lise Meitnerhez írt levelében. A híres publikáció kéziratát december 22-én zárta le.

Otto Hahn és Fritz Strassmann munkaasztala, rekonstrukció, Deutsches Museum, München. Ezzel a kísérleti berendezéssel találták föl az uránhasítást 1938-ban.

100

A tömegszámokat még nem lehetett bevetni. Nem lehetett tudni, melyik urán-izotóp bomlik és az sem volt tudható, milyen bárium- és kripton-izotópok keletkeznek. Ám az, hogy neutron-többlettel rendelkező nehézizotópok kell, hogy legyenek, könnyen fölismerhető volt. A tömeghiány 200 eV körül mozgott, azaz a fölszabadult energia minden más, eddig ismert magreakciónál nagyobb volt. Akkoriban, ha egy fizikus megoldhatatlan problémára lelt, NIELS BOHRhoz fordult Koppenhágában. Így tett OTTO ROBERT FISCHER is, LISE MEITNER megbízásából. BOHR útban volt az USÁba, majdnem lekéste a hajót. Az amerikai fizikusok töle tudták meg azokat a kísérleti eredményeket, amiket a többiek már olvashattak a „Die Naturwissenschaften” folyóiratban. Azokban az országokban, ahol hasonlóan fölszerelt intézetek voltak, megismételték a kísérleteket. A fizikusok kétségbevonhatatlanul megállapították:

1. Minden uránhasadásnál nagy energia szabadul föl.

2. A folyamatokat neutronok váltják ki, egyszerre 2-3 neutron keletkezik.

Ezek után mint egy hógolyó, egy láncreakció kellett, hogy elinduljon, a neutronoknak ugrásszerűen kellett szaporodniuk - és ugyanúgy a széthasított uránatommagoknak: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64... A másodperc töredéke alatt az urán összes atommagja szét kell, hogy hasadjon. Ez egy - elvileg - óriási erejű robbanóanyag volna, vagy ha sikerülne "megszelídíteni", egy fantasztikus teljesítményű erőmű lenne.

Ugyanebben az időben, amikor ezt a reakciót a kutatók fölfedezték, a német csapatok bevonultak Prágába. Most mindenki fölfoghatta, hogy lehetetlen lesz a "Harmadik Birodalommal" békében élni. "Peace for our time", "békét a mi nemzedékünknek" szeretett volna a brit miniszterelnök Chamberlain a "müncheni egyezményvel" 1938 őszén biztosítani. Alig fél évre rá, 1939 tavaszán, Hitler máris megszegte a szerződést. Angliában kezdtek készülni a háborúra. Amerikában ott voltak a menekültek Európából, akik jól tudták, mit kell Hitlerről tartani. Az atomfizikus Szilárd Leónak volt egy rémálma: Ha Németország az atomenergiában előnyre tesz szert, ezt a nációk gátlástalan zsarolásra fogják fölhasználni. Figyelmeztetni kell az amerikai kormányt! Fogalmuk sem volt erről a hatalmas veszélyről. Szilárd nemrég érkezett Amerikába, néhány fizikuson kívül senki sem ismerte őt. Einsteinhez utazott.

Közben már 1939. július végén jártak. Einstein az atlanti tengerparton nyaralt. Ott ültek Szilárddal bérelt nyaralója tornácán ("Old Grove Road", Peconic Long Island). Szilárd, születése szerint magyar, sokat dolgozott Németországban és így azon a nyelven beszélhetett Einsteinnel, amit az igazán értett: németül.

100

Einstein, a meggyőződéses pacifista, 1939. augusztus 2-i levelével (lásd. kép), a nemzeti szocialisták hatalmától való félelmében az atombomba építéséhez egy lökést adott. 1939 végén Einstein és Szilárd megfogalmazták a levelet Roosevelt elnöknek. (Kép rekonstruálva 1946 nyarán).

100

Ebben a kényes kérdésben finomságok számítottak. Einstein készített egy vázlatot, Szilárd lefordította angolra, és néhány szakaszt hozzáfűzött.

"Néhány, E. Fermi és L. Szilárd nálam levő kéziratosa alapján föltételezhető, hogy az urán elem belátható időn belül egy új, fontos energiaforrássá változtatható. A helyzet bizonyos szempontjai miatt a kormány figyelmére és ha szükséges, gyors fellépésére van szükség. Ezért kötelességemnek tartom, Önnek az alábbi tényeket és javaslatokat előterjeszteni: Az elmúlt négy hónapban - Joliot franciaországi, valamint Fermi és Szilárd

Egyesült Államok-beli munkája nyomán - megnyílt a lehetőség egy olyan, nagy tömegű uránnal, atomi láncreakciót generálni, amelyben hatalmas energiameennyiségek és a nagy mennyiségű új, rádium-szerű elemek keletkeznek. Szinte biztosnak tűnik, hogy ez a következő években sikerülhet..."

Már 1907-ben Einsteint már olyan reakciók érdekelték, amelyekben "(M-összeg m) / M nem túl kicsi 1-hez képest." Abban az időben $E = mc^2$ képletének kísérleti igazolása érdekelte. Időközben ez az összefüggés százszorosan, ezerszeresen beigazolódtott.

101

Most az volt a kérdés, hogy az Otto Hahn és Fritz Strassmann által felfedezett maghasítás technikailag tényleg alkalmas-e energiát kinyerni? Einstein mindig is gondolt egy ilyen lehetőségre.

1919-ben az I. világháború után, a nagy energiaválság idején a "Berliner Tageblatt" egyik riportere ezt meg is kérdezte. Ernest Rutherford ekkor vitte végbe az első mesterséges magreakciót: alfa-részecskék (hélium atommag) belövésével nitrogénből oxigént csinált.

Ez valóban egy nagyon ritka esemény volt. A szkeptikus és pragmatikus Rutherford kitartott amellett, hogy atomenergiát kinyerni, "dog's moonshine", fantaszta elképzelés. Einstein azonban már 1919-ben jegyzőkönyvbe adta: "Egyáltalán nem zárható ki, hogy [Rutherford kísérleténél] jelentős mennyiségű energiák szabadulnak fel. Lehetséges lenne és nem is valószínűtlen, hogy ebből egy hatalmas erejű, új energiaforrás tárható föl, de erre egy közvetlen támpontot a ma ismert tények nem adnak. Nagyon nehéz előrejelezni valamit, de ez a lehetőségek határain belül van. Ha egyáltalán lehetséges lesz, ilyen módon energiát fölszabadítani, akkor valószínűleg az egész energiámérleg...óriási jelentőségű lesz."

Most eljött az idő. 1939. augusztus 2-án Einstein aláírta a levelet Roosevelt elnöknek. Szilárd átadta az elnök egy barátjának. Kevés huzavona után az elnök fölfogta. Attaséjának, Watson "Pa" generálisának kimondta elhíresült szavait: "Pa, ez itt azt jelenti, cselekednünk kell. "A fizika világtörténelemmé vált.

Az I. világháború kitörésekor az emberek éljeneztek; amikor a II. világháború elkezdődött, mindenki csendben volt. 1914-ben Otto Hahn be kellett, hogy vonuljon, most, 1939-ben fián, Hanno-n volt a sor. Max von Laue fiát már két évvel korábban Amerikába küldte, nehogy abba a helyzetbe kerüljön, hogy egy Hitlerért kelljen harcolnia.

102

A Hadügyi Fegyverkezési Hivatalban 1939 szeptemberében egymást érték az ülésezések: A nukleáris energia bevezethető lesz-e még ebben a háborúban? A tudósok szkeptikusak voltak. Bármennyire is bizonytalanok legyenek a lehetőségek, kötelességük, mondták, a szükséges vizsgálatokat elvégezni.

Így legalább a további fejlesztésekkel nem lesznek meglepve. A Hadügyi Fegyverkezési Hivatal lefoglalta a Kaiser Wilhelm Fizikai Intézetet. Az intézet 1917-ben alakult, igazgatók voltak EINSTEIN és LAUE. Akkor csupán jogi értelemben létezett; épületet csak 1936 után kapott, amikor Einstein már rég Amerikába ment. Laue igazgatóhelyettes maradt, amikor Peter Debye vette át a vezetést. Most ismét váltás történt. Debye az Egyesült Államokba ment; köszönhetően a holland állampolgárságának, akadálytalanul elhagyhatta az országot. Az intézet igazgatója Werner Heisenberg lett. Laue-t nem érdekelte Debye tevékenysége, és most azzal sem törődött, mit művel Heisenberg "urán-projektjével". Ebben Otto Hahn sem vett részt. Bár az alapvető gondolat tőle származott, minden más a fizikusok és mérnökök dolga volt. 1938. decemberi óriási sikere után senki sem mert elbocsátani. A háború ellenére megtartotta az előadásait, még a semleges külföldön is. A munka ment tovább, mint rendesen. Németországban senki sem sejtette, hogy az Egyesült Államokban a legmegfeszítőbb munkával az atomreaktor és az atombomba megvalósításán dolgoznak. A náci által alábecsült amerikaiak óriási energiabefektetésekkel egy új ipart hoztak létre. Az USA háborúba való belépése után még jobban rákapcsoltak. Az Egyesült Államok technikai lehetőségeiről a hónapról hónapra fokozódó légitámadások tettek tanúságot. 1944 február 16-án virradó éjjel egy berlini nagy bombatámadásnak Otto Hahn Kaiser Wilhelm Kémiai Intézete is áldozatul esett. "Hátborzongatóan szép volt", figyelte meg Max von Laue, "amint a monumentális épület tetőteréből és déli falaiából lángtenger csapott föl." 1944 őszén az intézet maradványait Tailfingenbe, Württemberg-Hohenzollern-be költöztették. A Kaiser Wilhelm Fizikai Intézet is oda költözött, a szomszédos Hechingenbe. Ahogy Berlinben itt is a tudósoknak lehetőség kellett a beszélgetésre. "A tudomány eszmecsere közben alakul ki", szokta volt Heisenberg mondani. Max von Laue és Otto Hahn hetente találkozott egy falusi vendéglőben, ebédelni, Hechingen és Tailfingen között, szinte rendszeresen. A két, már több mint 65 éves úrnak ez jó kondíciótréning volt. Húsz évvel ezelőtt még négyezres hegyeket másztak meg együtt. Még mindig úgy érezték, most is képesek lennének erre. Ám most sürgetőbb gondjaik voltak. 1945 áprilisában, a kisvárost Tailfingen-t is "az utolsó emberig" védeni kellett.

102

De a nőknek sikerült a német katonákat visszavonulásra rávenni. Ám a tankakadályok ott maradtak, ami komoly aggodalomra adott okot. Mivel Otto Hahn ismerte a polgármestert, 1945. április 24-én elment a városházára. "A Führer parancsa: ellenállni a végsőkig", mondták ott. Hahn határozottan válaszolt: "A Führer most már semmi parancsot nem adhat. Maga nem is tudhatja, hogy már rég Ausztriába vagy máshová menekült. Ha megmenti városát, becsülni fogják, ha értelmetlen ellenállást tanúsít, átkozni fogják." 1945. április 25-én a háború Tailfingen számára véget ért. A Szövetségesek harc nélkül vonultak be. Egy különleges egység jött, tudósok, tiszték és CIC-ügynökök. Feladatuk az volt, hogy kiderítsék, mennyire jutottak a németek az atombombáival. Otto Hahn erről keveset tudott mondani, csak annyit, amennyit Heisenbergtől megtudott. Katonai kísérettel vitték Hechingenbe. Egy éjjel maradt barátja, Max von Laue lakásában. Bolond idők voltak ezek, amikben éltek. Laue és Hahn pertut ittak. Már régóta jó barátok voltak; most áttértek a bizalmas "te" megszólításra. A következő napon egy hosszú terepjáró-oszlopban Heidelbergbe hajtottak. Az értékes rakomány az "egg-heads" volt, ahogy az amerikaiak a német tudósokat nevezték. A kihallgatásukkor a tiszték Otto Hahn-t és Max von Laue-t a legnagyobb tisztelettel kezelték. Végül egy csoport gyűlt össze tíz tudóssal, egy kémikussal (Otto Hahn) és kilenc fizikussal, köztük Max von Laue, Werner Heisenberg és Carl Friedrich von Weizsäcker. A háború zűrzavarában egyik helyről a másikra vitték őket. 1945. május 7-én, Alfred Jodl a német fegyveres erők nevében Reimsben aláírta a feltétel nélküli kapitulációt. A véletlen úgy hozta, hogy ők is a városban voltak. Szobájukból, a Rue Gambetta-ról, láthatták a katedrális. Néhány nappal később egy régi, omladozó várban voltak, Versailles-nál: "Dögunalom", jegyezte föl Erich Bagge a naplójában: "Állunk a 60 négyzetméteres terünkön a parkban, amikor odajön hozzánk két magasabb fokozatú tiszt. Egyikük, egy idősebb férfi odalép Laue-hoz és megkérdi: 'You are the famous Professor von Laue?' Mindenki nevet."

Hogy lefoglalják magukat. "fizikai kollokviumokat" tartottak, ahogy azt intézeteikben megszokták. Otto Hahn beszámolt a föld-életkor meghatározásáról hélium-módszerrel, Max von Laue saját fizikai pályafutásáról. Érdekes különlegességeket tudtunk meg a Röntgen-interferencia történetéből", jegyezte meg Bagge, "ahogy kísérletei elvégzéséért küzdött, Sommerfeld elmaradt elismeréséről és az egyetem hatóságok packázásáról."

103

A Kaiser Wilhelm Kémiai Intézet lerombolása után. „Láttam Otto Hahn Kaiser Wilhelm Kémiai Intézetét égni az emlékezetes éjszakán, 1944. február 15-én. Hátborzongatóan szép volt, figyelte amint a monumentális épület tetőteréből és a szétrobbantott déli falaiból lángtenger csapott föl.” Így emlékezett vissza Max von Laue.

104

Haigerloch, Dél-Württemberg, Hohenzollern-hegység. A vártemplom sziklapincéjében épített Werner Heisenberg csapata egy atomreaktor.

Farmhall vidéki kúria a Cambridge (Anglia) melletti Huntingdonban. Ide internáltak tíz német tudóst hat hónapig.

105

Az Alsos-küldetés: a Szövetségesek különleges egysége feladatul kapta, hogy állapítsa meg, mennyire vannak a németek az atomenergia-projektjükkel. Balról: Otto Hahnt, mint foglyot elszállítják.

A német atomreaktorot leszerelik. A kritikus pontot, amelyen a láncreakció önmagát fenntartja, a német urán-máglya a háború vége előtt már nem érte el. Otto Hahn és Max von Laue nem vettek részt ezekben a munkálatokban, mégis, a többi atomfizikussal együtt, 8 hónapig internálva voltak.

106

Albert Einstein, J. Robert Oppenheimer-rel, “az amerikai atombomba atyjával”, az “Institute for Advanced Study” épületében, 1950 táján.

104

1945. július 3-án egy katonai repülőgépen átvitték őket Angliába. Egy "Farmhall" nevű kúriába, mintegy 25 mérföldre Cambridge-től szállásolták el őket. "Kezdetül fogva természetesen Otto Hahn volt a csoport doyenje," mesélte Walther Gerlach. "A helyzet gyors átlátása, tiszta ítélet, emberség, humor, slágfertigség és állhatatosság - minden fegyver rendelkezésére állt a 'gondozókkal' való tárgyalásokhoz, a nehézségek kiküszöböléséhez."

Főleg azért voltak feszültségek, mert a német tudósok nem értették, miért voltak internálva. A bizonytalanság családjuk sorsát illetően is nehezen volt elviselhető. Am a szövetségi tisztek, akik őrzésükért felelősek voltak, sem tudtak többet. Ez volt a "parancs". Fogva tartásuk értelme csak pár hét múlva derült ki: nem fecseghették ki az atomreaktor és az atombomba új lehetőségeit. Az amerikaiak meg akarták lepni a világot.

Otto Hahn és Max von Laue egy-egy nagy szobát kapott. A házban és a hatalmas kertben – becsületszóra - szabadon mozoghattak. Az étkezés és a bánásmód nagyon jó volt. "Vannak könyveink három nyelven, naponta új újságok" – írta Otto Hahn haza. "Este olvasunk, skátot játszunk, bridzsezünk vagy sakkozunk. Néhányan közülünk elméleti munkát végeznek; én nem. De tanulok írógépen írni."

Esténként többnyire a két brit tiszttel ültek egy asztalnál. Gyakran Otto Hahn vezette a beszélgetést. Néhány héttel később a régi történetek új kontextusban köszöntöttek vissza, így született a "Cocktales" elnevezés. Egy tipikus fizikus vicc volt: A Hahn által főszerkesztő "Cocktales" szöveg fordításban "Hähns Märchen-t, kakas meséket" jelentett.

Míg a német kutatók az unalommal küzdöttek, az amerikai kollégák egy diadalt ünnepeltek. 1945. július 16-án Oppenheimer és munkatársai a Nevadai sivatagban fölrobbantották az első atombombát. A kísérlet teljes siker volt és - mint az amerikai hadügyminisztérium egy későbbi jelentésében lejegyezték - "az emberiség egy új korszakba lépett."

Röviddel karácsony előtt 1938-ban Otto Hahn gyújtotta meg a gyújtózsínort, a láng hat és fél évig égett, de most célba talált. A robbanás megrázta a világot. A hír 1945 augusztus 6-án 18 órakor jött az angol rádióban:

"Truman elnök a szövetségi tudósok egy óriás vívmányát jelentette be: elkészült az atombomba. Egyet máris ledobtak egy japán katonai bázisra. Egy ilyen bomba annyi robbanóerővel bír, mint kétezer tíztonnás bombánk. Az elnök azt is bejelentette, hogy az atomenergia felhasználása békeidőben óriási jelentőségű lesz."

Az angol őrnagy egy üveg ginnet a kezében kopogtatott be Otto Hahn szobájába. Otto Hahn a hírt nem akarta elhinni, de a tiszt bizonygatta, hogy ez az Egyesült Államok elnökének hivatalos jelentése.

105

"Ennek az új nagy nyomorúságnak a gondolatára az idegeim szinte fölmondják a szolgálatot", írta le HAHN az érzéseit, "máskülönbem meg nagyon örülök, hogy nem mi, németek, hanem az angol-amerikai szövetségesek csinálták meg ezt az új fegyvert."

HAHN azonnal lement az ebédőbe, ahol már a többi fizikus leült vacsorázni. Egy pillanatig mind némán ültek, elborzadva, hitetlenkedve; aztán kitért belőlük. A CIC csak erre várt. Anélkül, hogy a német fizikusok valamit is sejtettek volna, a brit titkos szolgálat lehallgató készülékeit rejtett el. 21 órakor azután mindnyájan feszülten hallgatták Truman és Churchill közös nyilatkozatát. 300.000 halottról esett szó. Megtudták, hogy az atombomba két milliárd dollárba került és 180 000 ember dolgozott rajta, közöttük 14 000 fizikus és mérnök. Otto Hahn, belső fölindulása ellenére észrevette, hogy a szövetséges tisztek magukra hagyták őket. Hálás volt ezért a tapintatért. De a tisztek csak Groves tábornok szigorú utasításait követték. Az amerikai atombomba-építés vezetője vehemensen érdeklődött az iránt, mire jutottak a németek a projektjükkel. Heisenberg és emberei nem akarták, vagy nem tudták a bombát megépíteni? GROVES tábornok mohón olvasta a hangfölvételek leiratait.

Heisenberg: "Azt lehet mondani, hogy Németországban 1942 elején adták a legnagyobb összeget a projektre, miután Rust-tal [a tudományügyi miniszterrel] üléseztünk és meg tudtuk győzni arról, hogy a dolog lehetséges..."

105

1942 tavaszán nem lehetett annyi erkölcsi bátorságunk, hogy a kormánynak 180 000 ember munkába állítását javasoljuk."

Weizsäcker: "Azt hiszem, azért nem sikerült, mert minden fizikus elvből nem akarta, hogy sikerüljön. Ha mindannyian akartuk volna, hogy Németország a háborút megnyerje, sikerülhetett volna nekünk ..."

Hahn: "Ezt én nem hiszem, de hálás vagyok, hogy nekünk nem sikerült."

Történelmileg visszatekintve, Hahn-nal kell egyet értenünk: szerencse, hogy nem lett német atombomba. HAHN később elmondta, amikor tudatosultak benne fölfedezésének következményei, öngyilkosságra gondolt. Azon az éjszakán, a tíz tudós közül egyik sem tudott gyorsan elaludni. Amikor végre LAUE hosszas viták után visszavonult, azt mondta: "Amikor fiatal voltam, szerettem volna fizikát csinálni és világtörténelmet átélni. Most, öreg napjaimra mondhatom, fizikát csináltam és hogy még világtörténelmet is átéltem,

igazán állíthatom." Ám LAUE nem nyugodott meg: "Tennünk kell valamit, aggódom Otto Hahn miatt. Ezek a hírek úgy megrázták, hogy rossztól tartok." Ezért ébren maradtak, míg nem hallották, hogy Otto Hahn elaludt. A világ más lett. Az emberiség átlépett egy küszöböt és bejutott az atomkorszakba. Ennek nyitott ajtót Otto Hahn, anélkül, hogy tudta volna. Hirosima elpusztításával az Egyesült Államok leg gondosabban őrzött katonai titka vált szószerint „egy csapásra” ismertté.

107

A Farmhall-i internálás elérte célját; 1945. augusztus 6. után már értelmét veszítette. De az emberi világban sok értelmetlenség történik. A német fizikusok újra és újra reménykedni kezdtek, hogy hamarosan kiszabadulnak, de újra és újra csalódnuk kellett.

Elmúlt a nyár és az ősz is. A hosszú hónapok alatt

a fizikusoknál egyfajta börtön-dühöngés alakult ki. "Még a legnormálisabb köztünk Hahn úr", jegyezte föl ERICH

BAGGE, „bár van egy olyan érzésem, hogy nála is alaposan izzik a parázs a hamu alatt ". Mivel a kérdésre, mi is az ő jogi státuszuk, az angol őrnagy RITTNER azt válaszolta, ők "detained under His Majesty's pleasure". Ezért magukat "detainedeknek ", lefoglaltaknak nevezték. Hogy nem feledkeztek meg róluk, a brit kollégák látogatásai mutatták. Augusztus 20-án jött CHARLES DARWIN, szeptember 9-én BLAK-

KETT. Kétszer találkozott HAHN, HEISENBERG és LAUE a londoni Royal Institution-ban, neves brit tudósokkal. Szabadon bocsájtásuk időpontja, jövőbeni lakó- és munkahelyek, továbbá - ezekkel a személyes problémákkal szorosan összefüggő - német tudomány újjáépítése volt a beszélgetés témája. November 16-án jött egy jó hír. A tíz tudós reggeli után a "szalonban" üldögélt, a reggeli koncertet hallgatták és a legfrissebb újságokat lapozgatták. Akkor Heisenberg hirtelen így szólt: "Hahn úr, olvassa el ezt!", és nyújtotta neki a Daily Telegraph-ot. "Most egyáltalán nincs időm erre," válaszolt Hahn szórakozottan. "Pedig ez nagyon fontos lehet az Önnek, itt ugyanis az áll, hogy Nobel-díjat kap."

107

A három Nobel-díjas: Werner Heisenberg (balra), Max von Laue (középen) és Otto Hahn; Göttingen, 1946, röviddel a Farmhall-ból való visszatérés után.

108

Azon az estén ünnepeltek. Volt egy nagy ünnepi vacsora, az angol kapitány még egy üveg gint és vörösbort is hozott. Az egyes fogások között részben vicces, részben komoly beszélgetések folytak. DIEBNER és WIRTZ egy régi diákdalt költött át és együtt énekelték a refrént: "És ha kérdik, ebben vajon ki a hibás, a válasz: Otto Hahn".

„Detained since more than half a year
Sind HAHN und wir in Farmhall hier.
Wie ist das möglich, fragt man sich,
Die Story seems höchst wunderlich.
The real reasons, nebenbei,
Sind weil we worked on nuclei.
Ein jeder weiß, das Unglück kam
Infolge splitting von Uran.
Verliert man jetzt so seine Wetten,
So heißt's, you did not split the atom.
Die Energie macht alles wärmer,
Only die Schweden werden ärmer:
Auf akademisches Geheiß
Kriegt Deutschland einen Nobel-Preis.
Die Feldherrn, Staatschefs, Zeitungsknaben,
ihn every day im Munde haben.
Sogar die sweethearts in the worlds,
Sie nennen sich jetzt: Atom-Girls!
Und kommen wir aus diesem Bau,
We hope, we will be lucky now . . .“

Először felejtették el, hogy itt foglyok voltak és nem tudták, mikor fognak ismét családjukhoz, hazájukhoz, munkájukhoz visszatérni. Nevettek, Otto Hahn-nak a könnye is kicsordult. Túl nagy volt a feszültség az elmúlt hónapokban. Mi lehet most a feleségével, aki egyedül maradt vissza Tailfingenben és mi lehet súlyosan sebesült fiával?

Weizsäcker írt egy limericket:

"Volt egy bizottság Svédországban,
nem adta díját mindenkinek,
de ha mégis megkapod egyszer,
így akkor is fatális,
mert akkor hogy jutsz el Farmhall-ból Svédországba?"

A legrövidebb beszéd Max von Laue-é volt. Azt idézte, amit egyszer THEODOR FONTANE írt:

„Tehetségek, kinek ne volnának? Talentumok: játékok gyermekeknek. Csak a komolyság teszi az embert, a szorgalom a lángészt." Otto Hahn szörnyen szabadkozott: "A szorgalmat megengedem, de a zsenialitást egyáltalán nem."

108

A Nobel-díj átadás hivatalos programja, 1946. december 10-én, Stockholmban.

109

A svéd trónörökös átadja a Nobel-díjat Otto Hahn-nak (balra) 1946. december 11-én, Stockholmban.

111

Max Planck (balra) és Max von Laue Göttingában, 1946-ban. A német tudomány számára óriási szerencse volt, hogy az amerikai asztrofizikus Gerard P. Kuiper Planck-ot Rogätz-ből (Magdeburg közeléből) egy huszáros akcióval Göttingába hozta.

VÉGE XII

KAPITEL XIII

Der Wiederaufbau

Gründung der Max-Planck-Gesellschaft

111

In den letzten Kriegsmonaten hatte Dr. ERNST TELSCHOV die Generalverwaltung der Kaiser- Wilhelm-Gesellschaft nach Göttingen verlegt. Die Bilanz nach dem Zusammenbruch war niederschmetternd: der Großteil der Institute war zerstört, Mitglieder tot oder verschollen, die Gehaltszahlungen eingestellt, die Verbindungen untereinander abgerissen. Der Präsident der Gesellschaft, Generaldirektor ALBERT VÖGLER, der seit 1941 als Nachfolger von CARL BOSCH amtierte, hatte nach dem Zusammenbruch seinem Leben selbst ein Ende gesetzt.

In Berlin wurde ein für die ganze Stadt zuständiger Oberbürgermeister und der Magistrat von der sowjetischen Militärverwaltung ernannt. Noch vor dem Einzug der Westalliierten setzten Oberbürgermeister und Magistrat ihrerseits Dr. ROBERT HAVEMANN, einen überzeugten Altkommunisten, zum „vorläufigen Leiter der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft“ ein.

HAVEMANN erklärte am 6. Juni 1945 in einer „Anordnung“: „Ich habe mein Amt mit dem heutigen Tage übernommen und übe damit die Rechte und Aufgaben des Präsidenten der Kaiser- Wilhelm-Gesellschaft in vollem Umfange satzungsgemäß und zugleich im Sinne der neuen Sach- und Rechtslage aus.“

Sofort hob HAVEMANN die Vollmachten des Generalsekretärs Dr. Telschow auf und versuchte, die Institute und die Konten der Gesellschaft in allen Besatzungszonen in die Hand zu bekommen.

In dieser gefährlichen Lage war es ein Lichtblick für die Gesellschaft, als der alte MAX PLANCK in Göttingen auftauchte, PLANCK hatte Furchtbares erlebt, Wenige Monate vor der Kapitulation war sein Sohn ERWIN zum Tode verurteilt und hingerichtet worden. ERWIN PLANCK wußte über den Militärputsch des 20. Juli 1944 Bescheid, außerdem gehörten einige seiner Freunde zum Kreis der Verschwörer. Alle vier Kinder aus der ersten Ehe PLANCKS waren nun nicht mehr am Leben; geblieben waren ihm nur die zweite Frau MARGA und das einzige Kind aus seiner zweiten Ehe, der Sohn HERMANN, Dieser Sohn aber, der den edlen Kopf der PLANCKS hatte, war unverkennbar debil, „Erfolg, Ehren, Anerkennung, innere Befriedigung im Bewußtsein größter Leistung- und doch vom bittersten Unglück verfolgt sein ganzes Leben lang, immer ärger, immer ärger, genau wie im Buch HIOB“, sagte damals ein Kollege über PLANCK.

111

Der Luftangriff auf Berlin in der Nacht vom 15. auf den 16. Februar 1944, der OTTO HAHNS Kaiser- Wilhelm-Institut für Chemie in Trümmer legte, zerstörte auch PLANCKS Haus im Grunewald, Wangenheimstraße 21. PLANCK wohnte schon damals mit seiner Frau im Gutshof des Industriellen CARL STILL in Rogätz an der Elbe. Hier geriet er in den letzten Tagen des Krieges zwischen die Fronten; mit vielen anderen Flüchtlingen mußte der durch eine schwere Arthrose fast bewegungsunfähige 87jährige im Freien biwackieren.

Als sich amerikanische Wissenschaftler bei den deutschen Kollegen in Göttingen über ihre Arbeiten während des Krieges erkundigten, erfuhr sie vom Schicksal PLANCKS. Am 16. Mai wagte der amerikanische Astrophysiker GERARD P. KUIPER die Fahrt nach Rogätz, Er fand PLANCK elend und verzweifelt vor. Obwohl es strikt verboten war, Deutsche aus dem Gebiet zu evakuieren – das von der sowjetischen Besatzungsmacht übernommen werden sollte, brachte KUIPER MAX und MARGA PLANCK mit seinem kleinen Auto nach Göttingen. „Wenn ich angehalten werde“, dachte sich KUIPER, „muß ich meine Entscheidung damit rechtfertigen, daß es sich um ärztliche Versorgung eines Wichtigen Wissenschaftlers handelt.“

PLANCK war der einzige der früheren Präsidenten der Kaiser- Wilhelm Gesellschaft der noch lebte. Mit seiner Autorität war es nun sehr viel leichter, etwas gegen die rechtswidrige Einsetzung von ROBERT

HAVEMANN zu tun.

Am 15. September richtete PLANCK ein Rundschreiben an alle Direktoren der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft: „Durch den Berliner Rundfunk und ebenso durch einige Zeitungen in der russischen Zonewurde vor einiger Zeit die Mitteilung verbreitet, daß ein Herr Dr. HAVEMANN, früher Assistent bei Professor HEUBNER, das Amt des Präsidenten der Kaiser- Wilhelm-Gesellschaft übernommen hat beziehungsweise die Verwaltung der Dahlemer Institute. Dr. HAVEMANN selbst hat in einem Schreiben an einzelne Institute seine Ernennung durch den Oberbürgermeister der Stadt Berlin und den Magistrat, Abteilung Volksbildung, mitgeteilt. Die in Dahlem noch anwesenden Wissenschaftler der Kaiser- Wilhelm-Gesellschaft (Assistenten und Abteilungsleiter) haben gegen seine Ernennung protestiert. Auch wenn die Ernennung von Herrn Dr. HAVEMANN mit Billigung der russischen Besatzungsbehörde erfolgt sein sollte, beschränkt sie sich auf den russischen Besatzungsbereich. Ich habe in einem Schreiben an die Militärregierung darauf hingewiesen, daß die Ernennung des Herrn Dr. HAVEMANN nicht den Satzungen entspricht und von der Kaiser- Wilhelm-Gesellschaft nicht anerkannt wird.“

112

Max Planck und Otto Hahn (rechts).

112

Es war entscheidend für das Schicksal der Gesellschaft, so schnell wie möglich wieder einen allgemein anerkannten Präsidenten zu haben. Wer konnte dieses Amt übernehmen? Schon in normalen Zeiten waren die Anforderungen groß; ganz hervorragende Persönlichkeiten hatten bisher an der Spitze gestanden: HARNACK, PLANCK, BOSCH und VÖGLER.

Jetzt waren die Bedingungen weitaus schärfer: Wie immer kam nur ein erstangiger Gelehrter für diese Aufgabe in Frage, doch nun sollte dieser zusätzlich bereit sein, auf eigene Forschung zu verzichten. In dieser Notlage erforderte das Amt den ganzen Menschen. Unbedingt mußte der Präsident politisch unbelastet sein und sollte doch der Gesellschaft möglichst lange angehört haben. Auch dies waren zwei Forderungen, die nur schwer zu vereinbaren waren. Im Dritten Reich war den höheren Beamten (wozu die Universitätsprofessoren ebenso gehörten wie die wissenschaftlichen Mitglieder der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft) dringend „nahegelegt“ worden, der Partei beizutreten. Nur ganz wenigen war es möglich gewesen, dieser Aufforderung konsequent auszuweichen.

So nannte ERNST TELSCHOW in den Gesprächen mit MAX PLANCK nur drei Namen. Ohne Zögern sagte PLANCK: „Nehmen Sie OTTO HAHN.“ Wilde Gerüchte waren über HAHNs Aufenthaltsort in Umlauf. Zum letzten Mal hatten ihn Mitarbeiter der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft am 27. April in Hechingen gesehen, von dort aus war er mit MAX VON LAUE und anderen Physikern in einem Konvoi von Militärfahrzeugen weggebracht worden.

112

Britische Offiziere versprachen, einen Brief PLANCKS weiterzuleiten. Am 25. Juli 1945 schrieb er an OTTO HAHN: „Als früherer Präsident der Kaiser- Wilhelm-Gesellschaft liegt mir ihr weiteres Geschick und ihre Zukunft besonders am Herzen, Ich halte es für unerwünscht, daß der Posten des Präsidenten längere Zeit unbesetzt bleibt, und habe Herrn Dr. TELSCHOW gebeten, die Wahl des neuen Präsidenten durch Umfrage bei den Direktoren aller Kaiser-Wilhelm-Institute vorzubereiten. Für diesen Posten werden Sie, wie ich annehme, einstimmig vorgeschlagen werden, und ich halte Sie in besonderem Maße für geeignet, die Gesellschaft auch dem Ausland gegenüber zu vertreten. Sie erlassen es mir, die Gründe, die gerade für Ihre Person sprechen, im einzelnen auszuführen. Bis zu Ihrer Rückkehr nach Deutschland bin ich bereit, Sie zu vertreten.“

Am 12. Januar 1946 kam HAHN zum ersten Mal nach Göttingen. Mit HEISENBERG und TELSCHOW hatte er ein langes Gespräch in der Geschäftsstelle der Kaiser- Wilhelm-Gesellschaft, Herzberger Landstraße. Am nächsten Tag besuchte er MAX PLANCK. „Mit HEISENBERG treffe ich mich bei Familie PLANCK, der wir unsere Rationen Brot, Corned Beef, etwas Butter, ich außerdem aus England mitgenommenen Tee mitbringen. Die Nichte PLANCKS, HILLA SEIDEL, sieht gut aus, auch

PLANCK ist frischer, als ich gefürchtet hatte. Er sagt, ich müsse die Präsidenschaft der Kaiser- Wilhelm-Gesellschaft unbedingt übernehmen. Wir trinken schnell ein Glas Wein, den er vom Oberbürgermeister von Frankfurt bei dem Goethe-Preis bekommen hat“, schrieb HAHN in sein Tagebuch.

Zusammen mit MAX VON LAUE siedelte er sich in Göttingen an. Nachdem als erste deutsche Universität die Georgia Augusta im September 1945 in allen Fakultäten die Arbeit wieder aufgenommen hatte, wie von der britischen Militärregierung auch die Wiedererrichtung von wissenschaftlichen Instituten genehmigt.

Am 1. April 1946 übernahm OTTO HAHN offiziell die Präsidenschaft der Kaiser- Wilhelm-Gesellschaft, „Ich gehe um 1/2 12 zu PLANCK“, notierte HAHN, „um ihm zu melden, daß ich ihn ab heute ablöse, Er liegt im Bett; sieht sehr elend aus. Aber er ist offenbar erfreut, daß das ‚Provisorium‘ vorüber ist.“

Etwa zur gleichen Zeit schlug der amerikanische Militärgouverneur in der Viererkontrollkommission die Auflösung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft vor. Sowjets und Franzosen stimmten zu, während der britische Vertreter opponierte. Damals war es in der Kontrollkommission noch üblich, daß sich bei Übereinstimmung von drei Mächten die vierte nicht entgegenstellte. So wurde nach einiger Zeit auch die britische Zustimmung erteilt,

Glücklicherweise mahnten die Mühlen des alliierten Kontrollrats langsam, So hatte man Zeit, über Gegenmaßnahmen zu beraten.

HAHN, LAUE, PLANCK, HEISENBERG und überhaupt alle ehemaligen Mitglieder wollten die Gesellschaft unter allen Umständen erhalten.

Im Juli 1946 feierte die Royal Society – durch den Krieg um einige Jahre verspätet - den 300. Geburtstag von ISAAC NEWTON. Aus der ganzen Welt kamen Gelehrte nach London, Als einzigen Deutschen hatte die Gesellschaft MAX PLANCK eingeladen, ihr ältestes auswärtiges Mitglied.

113

Mit diesen Briefen gaben Max Planck und Otto Hahn bekannt, daß mit dem 1. April 1946 Otto Hahn als Präsident der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft amtierte. Otto Hahn wurde dann auch der erste Präsident der Nachfolgeorganisation, der Max-Planck-Gesellschaft.

114

Gründungssitzung der Max-Planck-Gesellschaft am 26. Februar 1948 in Göttingen. Von links: Erich Regener, Adolf Grimme, Otto Hahn und Max von Laue.

114

PLANCK war erst Mitte Mai nach sechswöchiger Behandlung aus dem Krankenhaus entlassen worden. Nur mühsam konnte er sich wegen seiner Arthrose am Stock bewegen. Aber die Reise nach London ließ er sich nicht ausreden.

Wieder einmal bewährte sich Colonel BERTIE K. BLOUNT als echter Freund. BLOUNT hatte noch vor dem Einbruch des Nationalsozialismus in Deutschland Chemie studiert und hier sein Dokorexamen gemacht. Jetzt war er in der „Research Branch“ der britischen Militärregierung zuständig für den Wiederaufbau der deutschen Wissenschaft. Oberst BLOUNT stellte sich selbst als Reisebegleiter zur Verfügung. In einer Militärmaschine flogen MAX und MARGA PLANCK nach London. BLOUNT trug mehrere Briefe bei sich, von HEISENBERG an BOHR, von HAHN an HENRY DALE und andere.

Auch in den Gesprächen am Rande der Feierlichkeiten ging es um das Schicksal der Kaiser- Wilhelm-Gesellschaft. Durch einen glücklichen Umstand war auch MAX VON LAUE in London; er beschrieb diese Tage in seiner Autobiographie:

114

„Was ich im Juli 1946 in London erlebte, gereichte der Royal Society und allen ihr nahestehenden Gelehrtenkreisen zum Ruhm. Da fand zunächst eine internationale Kristallographentagung statt . . . Ich . . . konnte ausnahmslos die Beobachtung machen, daß man als Deutscher (denn den wollte und konnte ich wahrlich nicht verheimlichen) keinerlei Kränkung durch die Bevölkerung zu befürchten habe. Häufig mußte ich mich nach Straßen oder Verkehrsmitteln erkundigen; die Antworten waren stets freundlich...Zeitlich folgte dem Kongreß unmittelbar die NEWTON-Feier der Royal Society ...Mich nahm ein

unverheiratetes Mitglied der Royal Society, das infolge eines Versehens auch für seine nicht-existierende Frau eine Einladung bekommen hatte, auf diese Karte hin mit zu dem ... Geselligkeitsabend in den Festräumen der Royal Society. “

MAX VON LAUE konnte natürlich eine viel aktivere Rolle spielen als der 87jährige PLANCK. Durch seine bekannt mutige Haltung gegenüber dem nationalsozialistischen Regime besaß LAUE viele Sympathien. LAUE und PLANCK betrachteten die Kaiser- Wilhelm-Gesellschaft als

115
eine Forschungsorganisation, die Großes in der Wissenschaft geleistet hatte und auch in den Zeiten der Tyrannei ihren Idealen treu geblieben war. Doch war für die Ausländer und die Emigranten der Name KAISER WILHELM unerträglich. Die Bezeichnung zeigte nach ihrer Meinung die verhängnisvolle Verflechtung von Wissenschaft und nationaler Machtpolitik - und sie waren entschlossen, diese Tradition endgültig abzuschneiden.

In den Gesprächen mit LISE MEITNER zeigte PLANCK mehr Verständnis für die Gründe, die eine Änderung des Namens KAISER WILHELM erforderlich machten; aber schließlich sah auch LAUE die Notwendigkeit ein.

PLANCK war alt geworden. Mit Rührung beobachtete LISE MEITNER den verehrten Lehrer, der unter den vielen Menschen oft völlig hilflos wirkte. Das Englische war ihm fremd geblieben.

Zwischen LISE MEITNER und MAX PLANCK hatte sich in den zwanziger und dreißiger Jahren eine starke innere Bindung entwickelt. Mehrfach hatte er zu LISE MEITNER gesagt, sie verstanden sich deshalb so gut, weil sie in menschlichen Dingen ganz ähnlich reagierten. Oft hatten ihr deshalb LAUE, HAHN und andere den Vorwurf gemacht, daß sie zu Unrecht PLANCK soviel höher schätzte als EINSTEIN.

Wenn sich eine Gelegenheit ergab, setzte sich LISE MEITNER mit PLANCK zusammen, und in diesen Stunden war er ganz der Alte. Alles konnte sie mit ihm besprechen. LISE MEITNER war glücklich: „Seine menschlichen und persönlichen Qualitäten waren so wunderbar wie früher.“

LAUE aber schien seine Tatkraft verloren zu haben. Während des Dritten Reiches war er der Mutigste von allen gewesen. Erst vor drei Jahren hatte ihn Lisa MEITNER in Stockholm getroffen und ihn damals gewarnt: Sicher werde er überwacht, und die Nazis könnten aus dem häufigen Zusammensein mit ihr ein Dienstvergehen konstruieren. „Ein Grund mehr, es doch zu tun“, war damals seine Antwort gewesen.

Jetzt aber schien ihm das dröhnende Lachen vergangen, das seine Freunde an ihm so schätzten. Vieles bedrückte ihn: Die Hungersnot in Deutschland, der Schwarze Markt, wodurch wiederum, wie in der Nazi-Zeit, die Skrupellosen besser gestellt Waren, das Schicksal der Vertriebenen, die Spaltung Deutschlands, die Unterdrückung der Meinungsfreiheit in der sowjetisch besetzten Zone.

In London waren Gelehrte aus fast allen Ländern versammelt. Und sie kamen zu MAX VON LAUE, um ihm, manchmal wortlos, die Hand zu schütteln. „Es war nicht leicht, eine Gemütsbewegung zu unterdrücken.“

Nach dem Newton-Kongreß blieb Oberst BLOUNT noch einige Tage in London. An einem Abend im Hause von Sir HENRY DALE: zogen beide Männer das Resümee aus Argumenten und Gegenargumenten: „Es ist nur der Name, gegen den sie etwas haben“, sagte DALE, „allein die Worte KAISER WILHELM beschwören ein Bild von rasselnden Säbeln und maritimer Expansion. Nennen Sie es die Max-Planck-Gesellschaft und jedermann wird zufrieden sein.“

Bei seiner Rückkehr nach Göttingen überbrachte BLOUNT Briefe von DALE und HILL an OTTO HAHN. „Freundliche Antworten“, notierte HAHN in sein Tagebuch, „aber keine Hoffnung auf Beibehaltung des Namens, Das Gleiche meinen LISE MEITNER, BOHR, BJERKNES bei Gesprächen mit LAUE und PLANCK. Wir beschließen, in der britischen Zone einen Nachfolger zu gründen.“

Am 11. September 1946 entstand in Bad Driburg die „Max-Planck Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften in der britischen Zone“. Der Versuch, die Institute in der amerikanischen Zone ebenfalls wieder unter das gemeinsame Dach zu bringen, scheiterte zunächst. Erst ein Besuch von OTTO HAHN bei General CLAY, dem Oberkommandierenden der US-Streitkräfte in Frankfurt, am 4. August

1947 brachte den Umschwung.
„Während ich im Vorzimmer beim Adjutanten des Generals blieb“, berichtete TELSCHOW, „führte Professor HAHN im Nebenzimmer die Unterhaltung. Sie war außerordentlich lebhaft, und man hörte die beiden Herren sehr erregt sprechen. Professor HAHN bekam, wie er zu sagen pflegte, seinen ‘Blutrausch’. . . und machte dem General CLAY klar, daß die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft niemals eine nazistische Organisation gewesen wäre. Es gelang ihm.. . damit die Anerkennung der Gesellschaft für die amerikanische Zone zu erreichen.“
Am 26. und 27. Februar 1948 kam es in Göttingen zur Gründung der Max-Planck-Gesellschaft ohne den einschränkenden Zusatz „in der britischen Zone.“

115

Max von Laue (links) zu Besuch bei Max Planck in Göttingen (1946).

116

Einstein im Hörsaal des “Institute for Advanced Study” in Princeton, New Jersey, USA.

ENDE XIII

XIII. FEJEZET

Az újjáépítés

Max Planck Társaság megalapítása

111

A háború utolsó hónapjaiban Dr. ERNST TELSCHOW a Kaiser Wilhelm Társaság főigazgatóságát áthelyezte Göttingába. Az összeomlás után a helyzet lesújtó volt: az intézetek javarésze szétrombolva, a tagok holtak vagy eltűntek, a fizetés leállítva, egymásközi kapcsolat megszakítva. A Társaság elnöke, ALBERT VOGLER vezérigazgató, 1941 óta CARL BOSCH utóda, az összeomlása után sajátkezűleg vetett véget életének. Berlinben a szovjet katonai közigazgatás az egész városért felelős polgármestert és magisztrátust nevezett ki. Még a Szövetségesek bevonulása előtt a főpolgármester és a magisztrátus egy kipróbált régi kommunistát, Dr. Robert Havemann-t nevezett ki a “Kaiser Wilhelm Társaság ideiglenes vezetőjévé.”
HAVEMANN 1945. június 6-án “rendelkezésében” így nyilatkozott: “Hivatalom a mai napon átvettem és a Kaiser Wilhelm Társaság elnökeként jogaimat és feladataimat teljes mértékben, a státúsum szerint, az új tény- és jogállás értelmében gyakorlom.”
HAVEMANN a főtitkár dr. Telschow teljhatalmát hatályon kívül helyezte és megkísérelte a Társaság intézeteit és számláit valamennyi megszállási övezetben magához ragadni.
Ebben a veszélyes helyzetben egy reménysugár tűnt föl, amikor az öreg Planck Göttingában megjelent. Planck szörnyűségeket élt át. Fiát pár hónappal a kapituláció előtt halálra ítélték és kivégezték. Erwin Planck tudott az 1944. július 20-i katonai puccskísérletről, ezenkívül több barátja is az összeesküvőkhöz tartozott. Így Planck mind a négy gyermeke első házasságából már halott volt. Csak második felesége, MARGA és egyetlen fiuk, HERMANN maradt neki. Ez a fiú, aki Planck nemes arcvonásait örökölte, fogyatékos volt. “Siker, becsület, elismerés, belső elégedettség a legnagyobb teljesítmény tudatában és mégis sorscsapásoktól kísérve, egész életében csak baj, baj, baj - mint Jób könyvében...” mondta akkor Planck egyik kollégája.

111

A légitámadás Berlinben, 1945. február 16-ra virradó éjszaka Otto Hahn Kaiser Wilhelm Kémiai Intézetét romokba döntötte. Elpusztult PLANCK háza is (Grunewald, Wangenheimerstraße 21). Akkor már PLANCK feleségével a gyáros CARL STILL birtokán Rogätz-ben, az Elba mellett lakott. A háború utolsó napjaiban itt került a két front keresztútjába; a súlyos artrózistól szenvedő 87 éves több menekülttel kénytelen volt a szabadban éjszaka élni.
Amikor az amerikai tudósok Göttingában a német kollégák háború alatti munkáiról érdeklődtek, értesültek Planck sorsáról. Május 16-án az amerikai asztrofizikus GERARD P. KUIPER megkockáztatta az utat Rogätz-be. PLANCKra nyomorban és elkeseredve talált rá. Habár szigorúan tilos volt a szovjet zónából németeket evakuálni, Kuiper MAX és MARGA PLANCKot kis autójával Göttingába hozta. “Ha megállítanak,” tervezte Kuiper, “ azt fogom mondani, hogy egy fontos tudóst kell orvosi kezelésre vinnem. ”
Planck volt a Kaiser Wilhelm Társaság korábbi elnökeinek egyetlen túlélője. Tekintélyével már sokkal könnyebb volt ROBERT HAVEMANN jogellenes hivatalba helyezése ellen fellépni.
Szeptember 15-én Planck körlevelet intézett a Kaiser Wilhelm Társaság minden igazgatójához: “A berlini rádió és néhány újság az orosz zónában azt a hírt terjesztették, hogy egy dr. HAVEMANN úr, professzor Heubner korábbi asszisztense, vette át a Kaiser Wilhelm Társaság elnöki hivatalát ill. a Dahlem-i intézetek igazgatását. Dr. HAVEMANN maga közölte az intézetekkel írásban Berlin város főpolgármestere és a magisztrátus (népművelési osztály) általi kinevezését. A Kaiser Wilhelm Társaság még Dahlem-ben jelenlévő tudósai (asszisztensek és osztályvezetők) tiltakoztak a kinevezése ellen. Ha Dr. HAVEMANN úr kinevezése valóban az orosz megszállási hatóság jóváhagyásával is történt, ez csupán az orosz zónára korlátozódik. A katonai kormányt írásban értesíttem, hogy dr. HAVEMANN kinevezése nem felel meg az alapszabályzatnak és a Kaiser Wilhelm Társaság nem ismeri el.”

112

Max Planck és Otto Hahn (jobbra).

112

A Társaság sorsára döntő jelentőségű volt lehető leggyorsabban egy általánosan elismert elnököt találni. Ki vehette át ezt a hivatalt? A követelmények még normális időkben is magasak voltak; az élen eddig olyan kiemelkedő személyiségek álltak, mint: HARNACK, PLANCK, BOSCH és VOGLER.

Most a föltételek még szigorúbbak voltak: erre a föladatra, mint mindig, most is csak egy elsőrangú tudós jöhetett számításba, aki még azt is vállalta, hogy lemond a saját kutatásairól. Ez a hivatal, ebben a vészhelyzetben egész embert igényelt. A leendő elnök föltétlen politikailag tiszta múltú kellett, hogy legyen és lehető hosszú ideje a Társaság tagja. Ez a két követelmény is csak nehezen volt összeegyeztethető. A Harmadik Birodalomban a magasrangú tisztviselőknek (professzoroknak és a Kaiser Wilhelm Társaság munkatársainak) nyomatékosan "javasolták", hogy lépjenek be a pártba. Ezt a fölszólítást csak egész keveseknek lehetett következmények nélkül megtagadni.

Így Ernst Telschow Max Planck-nak csak három nevet mondott. Planck habozás nélkül mondta: "Válassza Otto Hahn-t!" Hahn tartózkodási helyéről a legvadabb mendemondák keringtek. Utoljára Kaiser Wilhelm Társaság munkatársai április 27-én, Hechingenben látták. Max von Laue-t más fizikussal együtt egy katonai konvojban vitték el.

112

Brit tisztetek megígérték, hogy Planck levelét továbbítják. PLANCK 1945. július 25-én ezt írta Otto Hahn-nak: "Mint a Kaiser Wilhelm Társaság korábbi elnöke további sorsát és jövőjét a lelkeimen viselem. Nem kívánatos, hogy a Társaság elnöki posztja hosszú időn át üres maradjon, ezért arra kértem dr. Telschow-ot, hogy a Kaiser Wilhelm Intézetek igazgatóinál készítse elő az új elnök megválasztását. Erre Önt, föltételezem, egyhangúlag fogják fölterjeszteni. Önt különösen alkalmasnak tartom a Társaságot külföldön képviselni. Engedje meg, hogy az okokat, amelyek Ön mellett szólnak, bővebben kifejtsem. Visszatéréséig Németországba, kész vagyok Önt képviselni."

Hahn 1946. január 12-én jött először Göttingába. Heisenberg-gel és Telschow-val hosszasan beszélgetett a Kaiser Wilhelm Társaság Herzberger Landstrasse-i irodájában. Másnap meglátogatta őt Max Planck. "Heisenberg-gel a Planck-családnál találkozom, ahová kenyér-, sózott marhahús-, vaj-fejadagjainkat, és a teát Angliából hozunk. Planck unokahúga, Hilla Seidel, jól néz ki; Planck is frissebb, mint amire számítottam. Azt mondja, föltétlen át kell vennem a Kaiser Wilhelm Társaság elnökségét. Gyorsan egy pohár bort is megiszunk, amit a frankfurti főpolgármestertől kapott a Goethe-díj mellé." - írta Hahn naplójában.

Hahn Max von Laue-val együtt telepedett le Göttingában. Miután, mint első német egyetem, a Georgia Augusta 1945 szeptemberében minden karon fölvette a munkát, a brit katonai kormányzat a tudományos intézetek újra megnyitását is engedélyezte.

1946. április 1-én Otto Hahn hivatalosan is átvette a Kaiser Wilhelm Társaság elnöki tisztségét. "Féltizenketőre megyek Planck-hoz" - jegyezte föl Hahn, "hogy megmondjam neki, mától kezdve leváltom. Ágyban fekszik, szörnyen rosszul néz ki. De nyilvánvalóan örül, hogy a „provizóriumnak” vége".

Körülbelül ugyanebben az időben a négyes ellenőrző bizottság amerikai katonai kormányzója javasolta a Kaiser Wilhelm Intézet föloszlatását. A szovjet és a francia képviselő megszavazta, a brit ellenezte. Akkor még szokás volt, ha a három hatalom egyet értett, a negyedik nem opponálhatott. Így egy idő után a brit is jóváhagyta. Szerencsére a Szövetségek Ellenőrző Tanácsának malmai lassan öröltek. Így volt idő ellenlépéseket előkészíteni. Hahn, Laue, Planck, Heisenberg és az összes korábbi tag a Társaságot minden áron fönn akarta tartani.

1946 júliusában, a Royal Society - a háború miatt pár évet megkésve - Newton 300. születésnapját ünnepelte. Tudósok jöttek a világ minden tájáról Londonba. A Társaság egyetlen németet, legidősebb külföldi tagját, Max Planck-ot hívta meg.

113

Ezzel a két levéllel adta közzé Max Planck és Otto Hahn, hogy 1948. április 1-től a Kaiser Wilhelm Társaság új elnöke Otto Hahn. A jogutód szervezet, a Max Planck Társaság elnöke szintén Otto Hahn lett.

114

A Max Planck Társaság alapító ülése 1948. február 26-án. Balról: Erich Regener, Adolf Grimme, Otto Hahn és Max von Laue.

114

Planck-ot csak május közepén, hatheti kórházi kezelés után engedték ki. Artrózia miatt, csak botal, kinkeservesen tudott járni. Ám a londoni utazásról nem hagyta magát lebeszélni.

Bertie K. Blount ezredes ismét hű barátjának bizonyult. Blount még a nemzeti szocialisták rohama előtt kémiát tanult Németországban és a doktori vizsgáját is itt tette le. Most a brit katonai kormányzat "Research Branch" részlegében a német tudomány újjáépítésével volt megbízva. Ő maga vállalta, hogy Planck-ot elkíséri. Max és Marga Planck egy katonai repülőgéppel repült Londonba. Blount több levelet is vitt magával, Heisenberg levelét Bohr-nak, Hahn levelét Henry Dale-nek és másoknak.

Az ünnepség szüneteiben a Kaiser Wilhelm Társaság sorsáról is szó esett. Szerencsés körülmény, hogy Max von Laue is ott volt Londonban. Önéletrajzában ezt írta:

114

"Amit 1946. júliusában Londonban tapasztaltam, a Royal Society és hozzá közelálló tudósköröknek dicsőségére vált. Először is, volt egy nemzetközi kristallográfia-konferencia...közben azt figyeltem meg, hogy mint német, (amit nem tudtam és nem is akartam eltitkolni), a lakosság részéről semmiféle haragot nem éreztem. Pedig gyakran kértem az utcán útbaigazítást, a válasz mindig barátságos volt. A konferencia időben rögtön a Royal Society NEWTON-ünnepsége után következett...engem egy nőtlen Royal Society-tag vitt be az esti nagy bálba, mivel tévedésből két belépőt kapott."

Max von Laue természetesen sokkal aktívabb szerepet játszhatott, mint a 87 éves Planck. Bátor kiállása a náci rezsim ellen rokonszenvet kellett.

115

Laue és Planck a Kaiser Wilhelm Társaságot úgy tekintették, mint egy kutató szervezetet, amely a tudományban jelentős eredményeket ért el és a zsarnokság idején is hű maradt elveihez. De a külföldieknek Vilmos császár neve elviselhetetlen volt. Szerintük a név a tudomány és a nemzeti hatalmi politika végzetes összefonódását jelentette és elszántak voltak, hogy ezt a hagyományt végleg megszakítsák. Planck Lise Meitner-rel megértést mutatott a névváltoztatásra, amelyeknek szükségességét Laue is belátta.

Planck megöregedett. Lise Meitner sajnálattal látta, hogy a tiszteletreméltó tanár, a sok ember között teljesen gyámoltalannak tűnt. Az angol nyelv idegen maradt a számára.

Lise Meitner és Max Planck között a húszas és harmincas években nagyon jó viszony alakul ki. Planck többször mondta neki, hogy azért érték meg ilyen jól egymást, mert emberi dolgokban is hasonlóan reagálnak. Laue, Hahn és a többiek ezért Meitner-nek fölírították, hogy Planck-ot többre becsüli, mint Einsteint. Ha alkalom adódott, Lise Meitner és Planck összeültek, ilyenkor Planck teljesen a régi

volt. Mindent meg lehetett vele beszélni. Lise Meitner boldog volt: "Emberi és személyes tulajdonságai olyan nagyszerűek voltak, mint korábban."

Am LAUE úgy tűnt, elvesztette régi tettejét. A Harmadik Birodalom idején mindenki között ő volt a legbátrabb. Három éve Lise Meitner-rel találkozott Stockholmban és akkor Meitner figyelmeztette: Bizonyára megfigyelik és a találkozóik miatt a náci nyakába akaszthatnak egy szolgálati fegyelmet.

"Még egy ok arra, hogy ezt tegyem", volt akkor a válasz.

Most azonban harsány nevetése elmaradt, amit kollégái annyira csodáltak. Sok minden nyomasztotta: az éhínség Németországban, a fekete piac, ahol ismét, mint a náci időszakban, a gátlástalanok jártak jobban, a kitelepítések, Németország szétszakítása, a véleménynyilvánítás elnyomása a szovjet zónában.

Londonban szinte minden országból voltak tudósok. Odajöttek Max von Laue-hoz kezét szorítani, néha szó nélkül. "Nem volt könnyű elnyomni érzelmkitöréseimet."

A Newton-kongresszus után Blount ezredes még néhány napig Londonban maradt. Egy este Sir Henry Dale házában a két férfi érvek és ellenérvek súlyait mérlegelte. "Csak a név az, ami ellen vannak," mondta Dale, "Vilmos császár neve kardcsörtetést és tengeri expanzió képét idézik föl bennünk. Nevezzük Max Planck Társaságnak és mindenki elégedett lesz." BLOUNT Göttingába való visszatérésekor levelet hozott Dale-től Otto Hahn és Hill számára. "Barátságos válaszok", jegyezte meg HAHN naplójában, "de semmi remény a név megtartására. Lise Meitner, Bohr, Bjerknes ugyanígy vélekedtek, miután Laue és Planck informálta őket. Elhatározzuk, hogy a brit zónában egy utódszervezetet alapítunk."

Így 1946. szeptember 11-én, Bad Driburg-ban megalakult a "Tudománytámogató Max Planck Társaság a brit zónában". A kísérlet, az amerikai zóna intézeteit is közös fedél alá hozni, először meghiúsult. Csak Otto Hahn Clay tábormoknál, a frankfurti US-fegyveres erők főparancsnokánál való látogatása után, 1947. augusztus 4-én sikerült ez is. "Míg én a tábormok előszobájában várokotam" számolt be erről Telschow. "Hahn professzor a szomszédos szobában élénk beszélgetést folytatott. Mindketten igen hangosak izgatottak voltak. Hahn professzornak, ahogy mondani szokta, 'vér szállt a fejébe' és Clay tábormoknak bizonygatta, hogy a Kaiser Wilhelm Társaság sohasem volt náci szervezet. Ezzel sikerült az amerikai zóna elismerését is a Társaság számára megszerezni."

Így 1948. február 26-án és február 27-én, Göttingában létrejött a Max Planck Társaság, most "a brit zónában"-toldalék nélkül.

115

Max von Laue (balra) meglátogatta Max Planck-ot Göttingában (1946).

116

Einstein "Institute for Advanced Study" előadótermében, Princeton, New Jersey, USA.

VÉGE XIII

KAPITEL XIV

Einstein und die Deutschen
Bewältigung der Vergangenheit

117

Es war ein wichtiger Teil der Aufbauarbeit. Wieder freundschaftliche Beziehungen zu den Kollegen in aller Welt zu knüpfen. OTTO HAHN erinerte sich deutlich an die Jahre nach dem Ersten Weltkrieg. Nur ganz allmählich war es damals gelungen, ein wenig Vertrauen im Ausland wiederzugewinnen. Und nun mußte abermals ganz von vorne begonnen werden.

Die Hypothek war um ein vielfaches höher. Für die Verbrechen der Nationalsozialisten gab es kein Beispiel in der Geschichte. In einem Punkte allerdings schienen die Voraussetzungen günstiger: Während sich 1914 in dem berühmt-berüchtigten „Manifest der 93 deutschen Intellektuellen“ die Gelehrten mit der Regierung solidarisch erklärt hatten, war es 1939 zu solchen Kundgebungen nicht gekommen. In ihrer Weit überwiegenden Mehrzahl hatten die deutschen Wissenschaftler (wie das ganze Volk) den Angriffskrieg und die Judenverfolgungen mißbilligt; dieser Gesinnung Ausdruck zu geben, war freilich fast nur in kleinstem Kreise möglich. Immerhin hatte etwa MAX PLANCK bei der großen Feier seines 80. Geburtstages am 23. April 1938 unüberhörbar von der Friedenssehnsucht des deutschen Volkes gesprochen und von der notwendigen Verständigung mit Frankreich.

Jetzt kam es vor allem darauf an, die emigrierten Kollegen zu gewinnen. Kulturell gesehen waren sie zum größten Teil Deutsche geblieben. Die meisten von ihnen bevorzugten nach wie vor die deutsche Sprache, wie zum Beispiel ALBERT EINSTEIN und LISE MEITNER.

Die Emigranten bildeten den Schlüssel zur Verständigung mit dem Ausland. Wenn es gelang, sie zu überzeugen, daß in Deutschland ein neuer Geist eingezogen war, würden sich auch die anderen ausländischen Kollegen gewinnen lassen. Am 18. Dezember 1948 schrieb OTTO HAHN als Präsident der Max-Planck-Gesellschaft an ALBERT EINSTEIN:

„Von MAX VON LAUE, RUDOLF LADENBURG und anderen Kollegen werden Sie vielleicht gehört haben, daß wir hier in Göttingen im Fe-

bruar 1948 die Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, vorerst in der Britischen und Amerikanischen Zone, gegründet haben. Die Max-Planck-Gesellschaft soll an die Tradition der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft vor 1933 anknüpfen. Auch die Statuten der Gesellschaft sind mit Genehmigung der Amerikanischen und Britischen Militärregierungen ungefähr so abgefaßt, wie die Statuten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft vor der Nazizeit gewesen sind.

Auf meine Bitte sind JAMES FRANCK, OTTO MEYERHOF, RUDOLF LADENBURG, RICHARD GOLDSCHMIDT und andere als frühere Wissenschaftliche Mitglieder der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft nunmehr als Auswärtige Wissenschaftliche Mitglieder der neuen Max-Planck-Gesellschaft beigetreten.

Ich möchte Sie fragen, ob auch Sie sich zu demselben Schritt entschließen können. Dem Senat unserer Gesellschaft und mir selbst wäre dies natürlich eine große Freude und zugleich auch Ehre.

Was diesen Senat anbelangt, so kann ich Ihnen einige Namen von Senatsmitgliedern nennen, zum Beispiel den früheren Preußischen Kultusminister DR. GRIMME, den früheren Zentrumsabgeordneten Prälat SCHREIBER, DR. PETERSEN, den Bruder des bisherigen Oberbürgermeisters aus Hamburg, - alle drei mußten nach 1933 ihre Stellen aufgeben - ; ferner Professor WINDAUS, Professor REGENER, Professor WIELAND und andere. Aus diesen Namen werden Sie sehen, daß irgendein Aufleben nationalsozialistischer Tendenzen in unserer neuen Gesellschaft ausgeschlossen ist.

Ich wäre Ihnen sehr dankbar, wenn Sie mir aufrichtig Ihre Entscheidung mitteilen wollten, und ich benutze die Gelegenheit, Ihnen für Weihnachten und zum Neuen Jahre von Herzen alles Gute zu wünschen.“

Geheimnisvoll und schwer zu fassen sind die Gesetze der Natur; noch viel unergründlicher aber ist der Mensch, auch wenn man ihn seit Jahrzehnten zu kennen glaubt. Der Präsident der Max-Planck-Gesellschaft ahnte nicht, daß ALBERT EINSTEIN, der heitere und humorvolle Freund von früher, zwischen sich und Deutschland einen endgültigen Trennungstrich gezogen hatte: „Nachdem die Deutschen meine jüdischen Brüder in Europa hingemordet haben, will ich nichts mehr mit Deutschen zu tun haben.“

Die Antwort EINSTEINS an OTTO HAHN ist ein Dokument. Für die Deutschen ein sehr betrübliches. Am Anfang des Jahrhunderts waren die Gelehrten des Landes überzeugt gewesen, daß gerade ihr Volk im besonderen Maße als Träger der Kultur ausersuchen sei. Gewiß gingen die wissenschaftlichen Leistungen der Deutschen in die Geschichte ein. Insofern hatten die Erwartungen nicht getrogen. Alle Kulturleistungen konnten jedoch die von den Nationalsozialisten im Namen Deutschlands begangenen Verbrechen nicht aufwiegen.

118

Helene Dukas, Albert Einstein und Margot Einstein (von links) beim Schwur Auf die amerikanische Verfassung. Einstein legte 1933 die deutsche Staatsangehörigkeit nieder und erhielt 1940 die amerikanische. Das Schweizer Bürgerrecht, das er bereits im Jahre 1901 erworben hatte, behielt er jedoch neben der deutschen beziehungsweise amerikanischen Staatsangehörigkeit bis zum Lebensende bei.

118

„Ich empfinde es schmerzlich“, schrieb EINSTEIN, „daß ich gerade Ihnen, das heißt einem der wenigen, die aufrecht geblieben sind und ihr Bestes taten während dieser bösen Jahre, eine Absage senden muß. Aber es geht nicht anders. Die Verbrechen der Deutschen sind wirklich das Abscheulichste, was die Geschichte der sogenannten zivilisierten Nationen aufzuweisen hat. Die Haltung der deutschen Intellektuellen - als Klasse betrachtet - war nicht besser als die des Pöbels. Nicht einmal Reue und ein ehrlicher Wille zeigt sich, das Wenige Wiedergutzumachen, was nach dem riesenhaften Morden noch gutzumachen wäre. Unter diesen Umständen fühle ich eine unwiderstehliche Aversion dagegen, an irgendeiner Sache beteiligt zu sein, die ein Stück des deutschen öffentlichen Lebens verkörpert, einfach aus Reinlichkeitsbedürfnis. Sie werden es schon verstehen und wissen, daß dies nichts zu tun hat mit den Beziehungen zwischen uns beiden, die für mich stets erfreulich gewesen sind. Ich sende Ihnen meine herzlichsten Grüße und Wünsche für fruchtbare und frohe Arbeit.“

Es kam EINSTEIN darauf an, klar und unmißverständlich seine Absage zu formulieren. Trotzdem ist der Brief nicht ohne Wärme; EINSTEIN war ein ehrlicher Mensch, der die herzliche Freundschaft von einst nicht vergessen hatte.

In der Sache war die Antwort niederschmetternd. An eine Entwicklung zum besseren Deutschland glaubte EINSTEIN nicht: „Aus den Kerlen dort ehrliche Demokraten zu machen“, hielt er für unmöglich. Deutlich kommt das in Briefen vor allem an JAMES FRANCK zum Ausdruck, auch er ein Physiker und Emigrant. EINSTEINs Auffassungen lassen sich vielleicht in drei Punkten zusammenfassen:

118

1. Die deutschen Gelehrten hatten mit Schuld am Aufkommen des Nationalsozialismus in den zwanziger Jahren und mit Schuld, daß das Regime schon in den ersten Monaten seine Macht festigen konnte.

2. Von Schuldgefühl und Reue über die Verbrechen der Nationalsozialisten ist bei den Deutschen keine Spur.

3. Der Chauvinismus in Deutschland ist nicht auszurotten. Er wird immer eine Gefahr für die Welt bilden. Deshalb muß man dieses Land für dauernd entmachten und vor allem den Aufbau einer starken Industrie verhindern.

Es kann hier nicht darauf ankommen, in jedem Fall nachzuweisen, inwieweit EINSTEIN recht hatte und inwieweit er irrte; eine eindeutig bestimmbare historische „Wahrheit“ gibt es bei diesen Fragen ohnehin nicht. Wichtiger ist es vielmehr, EINSTEIN besser zu verstehen. Woher nahm er sein Urteil? Stand er damit allein oder war es typisch für seine Alters- und Schicksalsgenossen?

Wie uns ALBERT EINSTEIN in seiner 1946 geschriebenen Autobiographie berichtet, hat er als Kind tief religiös empfunden; die Lektüre populärwissenschaftlicher Bücher brachte ihn zur Überzeugung, daß vieles in den Erzählungen der Bibel nicht wahr sein konnte: „Die Folge war eine geradezu fanatische Freigeisterei, verbunden mit dem Eindruck, daß die Jugend vom Staate mit Vorbehalt belogen wird; es war ein niederschmetternder Eindruck.“

Aus solchen Erlebnissen wuchs sein Mißtrauen gegen jede Art von Autorität. Zeitlebens hat sich EINSTEIN über alles seine eigenen Gedanken gemacht: über die Gesetze der Natur und die Gesetze, die sich die Menschen geben, um ihr Zusammenleben zu gestalten.

Nach der traditionellen Ansicht des deutschen Gelehrten hatte Wissenschaft mit Politik nichts zu tun; der Wissenschaftler verstand etwas von seinem Fach, also sollte er sich um sein Fach kümmern, die Politik aber anderen überlassen. Die Wissenschaft, und zumal die Physik, diese „eiferstüchtige Geliebte“, nahm die Kräfte des Gelehrten tatsächlich so sehr in Anspruch, daß dieser mit Recht das Gefühl haben konnte, für anderes sei keine Zeit. 1933 hatte LAUE an EINSTEIN geschrieben: „Aber warum mußt Du auch politisch hervortreten! Ich bin weit entfernt, Dir aus Deinen Anschauungen einen Vorwurf zu machen! Nur finde ich, soll der Gelehrte damit zurückhalten. Der politische Kampf fordert andere Methoden und andere Naturen als die wissenschaftliche Forschung. Der Gelehrte kommt in ihm in der Regel unter die Räder. So ist's nun auch mit Dir gegangen. Aus den Trümmern läßt sich, was war, nicht wieder zusammensetzen.“

Die Antwort EINSTEINs zeigt, daß dieser, wie in der Wissenschaft, auch im politischen Verständnis den Kollegen weit voraus war: „Wie Du fühlst, kann ich mir denken. Denn diese Dinge gehen weit über das Persönliche hinaus in ihrer Bedeutung. Es ist wie eine Völkerwanderung von unten, ein Zertrampeln des Feineren durch das Rohe. Deine Ansicht, daß der wissenschaftliche Mensch in den politischen, das heißt menschlichen Angelegenheiten im weiteren Sinne, schweigen soll, teile ich nicht. Du siehst ja gerade aus den Verhältnissen in Deutschland, wohin solche Selbstbeschränkung führt. Es bedeutet, die Führung den Blinden und Verantwortungslosen widerstandslos überlassen. Steckt nicht Mangel an Verantwortungsgefühl dahinter?“

119

Brief von Albert Einstein an Otto Hahn vom 28 Januar 1949.

120

Lise Meitner, Bundespräsident Theodor Heuss und Otto Hahn (van links) während einer Ansprache zur Verleihung der Max-Planck-Medaille an Hahn

und Lise Meitner am 23. September 1949.

120

Wo stünden wir, wenn Leute wie GIORDANO BRUNO, SPINOZA, VOLTAI-RE, HUMBOLDT so gedacht und gehandelt hätten? Ich bedauere kein Wort, was ich gesagt habe, und glaube dadurch den Menschen gedient zu haben. Glaubst Du, daß ich es bedauere, unter solchen Umständen nicht in Eurem Lande bleiben zu können? Dies wäre mir unerträglich gewesen, selbst wenn man mich in Watte gepackt hätte. Mein Gefühl warmer Freundschaft für Dich und einige wenige andere dort bleibt bestehen.“

Damals, im Mai 1933, mochte LAUE dem nun so weit entfernten Freund noch nicht zustimmen, daß es jetzt Aufgabe des Gelehrten sei, aus dem Elfenbeinturm der Wissenschaft herauszutreten und einzugreifen in das politische Getriebe, doch diese Meinung sollte er nicht mehr lange beibehalten.

Nach EINSTEINS Auffassung hatten es die deutschen Gelehrten durch ihre politische Abstinenz den Nationalsozialisten zu leicht gemacht. Was die Jahre bis 1933 betrifft, wird man ihm recht geben müssen. Auch die überzeugten Demokraten im Lande (etwa die Schriftsteller CARL ZUCKMAYER, ERICH KäSTNER und LEONHARD FRANK) machten sich Vorwürfe, daß sie den Nationalsozialisten nicht entschlossen genug entgegengetreten waren. „Wir haben versäumt“, sagte ZUCKMAYER, „als unsere Zeit und unsere Stunde war, ihnen zuvorzukommen.“ Entscheidend war aber doch wohl, daß es breite Kreise des Bürgertums und der Professorenschaft an Engagement für den demokratischen Staat fehlen ließen, daß viele im Herzen immer noch der Monarchie anhängen. „Erinnerst Du Dich daran“, schrieb EINSTEIN 1944 an MAX BORN, „daß wir [1918] zusammen in einer Tram nach dem Reichstagsgebäude fuhren, überzeugt, aus den Kerlen dort ehrliche Demokraten zu machen? Wie naiv wir gewesen sind als Männer von 40 Jahren. Ich kann nur lachen, wenn ich daran denke. Wir empfanden beide nicht, wieviel mehr im Rückenmark sitzt als im Großhirn, und wieviel fester es sitzt.“

Nach der Machtergreifung 1933 noch den Nationalsozialisten entgegenzutreten, war sehr viel schwieriger. Wohl kein deutscher Physiker hat sich dabei so weit vorgewagt wie MAX VON LAUE.

Zweifellos hatte EINSTEIN nicht erkannt, daß auch viele andere im Rahmen des Möglichen opponiert haben. Es gehört zum Wesen einer Diktatur, unangenehme Nachrichten zu unterdrücken. Hatte damals eine Amtsniederlegung, die stärkste Form des Protestes, die einem Professor gegen seinen Staat möglich ist, irgend eine Wirkung gehabt? An der Universität Leipzig haben HEISENBERG, VAN DER WAERDEN und HUND diesen Schritt erwogen. Selbst vom heutigen Standpunkt - von dem aus man den verbrecherischen Charakter des Regimes und alle seine Untaten kennt - ist es nicht ganz leicht zu beurteilen, ob es damals richtiger gewesen wäre, die Professuren aufzugeben. Vielleicht

121

hätte damals entschlossener Widerstand eine Signalwirkung gehabt und den Triumph der Nazis über ihre billigen Siege unterbrechen können. Dieser Auffassung widersprach PETER PAUL EWALD, der Kollege und Freund LAUES aus der Münchner Zeit, der später selbst die Emigration wählte:

„Die gemeinsame Amtsniederlegung von HUND, VAN DER WAERDEN und HEISENBERG hätte gar nichts genützt, denn die Nazis hätten die Nachricht völlig unterdrückt. Es war die gleiche Situation, in die die Rektoren bei der Konferenz in Wiesbaden (10. April 1933) über einen gemeinsamen Protest der deutschen Rektoren gegen das ‚Gesetz zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums‘ gebracht wurden. Erstens hätte dies eine Gegenkundgebung der nationalsozialistischen Rektoren (zum Beispiel Göttingen) hervorgerufen, und zweitens wären die

121

Werner Heisenberg (rechts) und Max von Laue 1958.

121

zurückgetretenen Rektoren sofort durch stramme Parteigenossen ersetzt worden. Vermutlich haben viele Rektoren nach der Rückkehr ihr Amt niedergelegt (ich zum Beispiel), aber davon kam nichts in die Presse.“

MAX PLANCK, WERNER HEISENBERG und viele andere hatten damals den Eindruck, daß es sich bei der Machtergreifung gleichsam um eine Naturkatastrophe handle, gleich einer großen Lawine, die sich unaufhaltsam herabwälze nach eigenem Gesetz, bis sie schließlich zum Stillstand komme.

EINSTEINS Urteil über diese Analogie ist nicht bekannt. Nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges hat er wahrscheinlich - im Rückblick auf die Ereignisse - auch so gedacht. Er neigte dazu, an die clumpfe Triebhaftigkeit des menschlichen Verhaltens zu glauben, was bedeutet, daß der Ablauf politischer Ereignisse zwangsläufig erfolgen muß, gleichsam nach innerem Gesetz.

In der Zeit vor der Machtergreifung und in den ersten Jahren danach hat EINSTEIN die Analogie sicherlich als verfehlt angesehen: Wenn man sich das Bild der herabwälvenden Lawine zu eigen macht, hat das ja die Konsequenz, daß man den Dingen ihren Lauf läßt, weil man sie ohnehin nicht ändern kann. EINSTEIN hat jedoch damals versucht, eine bedeutende Macht gegen den Nationalsozialismus zu mobilisieren: die Öffentliche Meinung in den demokratischen Staaten. EINSTEINS Ziel war, die Menschen vor der ungeheuren Gefahr zu warnen und die Regierungen zu entschlossenem Handeln zu bewegen.

Wäre das besser gelungen, wenn sich namhafte Wissenschaftler aus Deutschland um EINSTEIN geschart hätten? Die Frage ist nicht zu beantworten, Die Vorstellung, andere deutsche Gelehrte hätten EINSTEIN unterstützen können, setzt eine politische Reife voraus, wie sie damals eben nur EINSTEIN besaß.

Es ist kein leichter Entschluß, in ein fremdes Land zu gehen. Nur wenige Gelehrte haben dieses Schicksal freiwillig auf sich genommen. Aber auch die Emigranten sind politisch kaum hervorgetreten. In der Wissenschaft hofften sie, ihren persönlichen Frieden wiederzufinden. Die im Lande gebliebenen Gelehrten verhielten sich im Grunde ähnlich. Der Politik hielten sie sich so fern wie möglich. Allerdings wurden sie immer wieder zu Kompromissen gezwungen. Ob sie wollten oder nicht: Sie waren ein Teil im großen Mechanismus und verstrickten sich in die Geschehnisse.

Nach dem Zweiten Weltkrieg hatte EINSTEIN die Entwicklung Deutschlands zu einem demokratischen Rechtsstaat für unmöglich gehalten. Wie ist das zu verstehen? Wohl aus den großen Hoffnungen, die er sich nach dem Ende des Kaiserreiches gemacht hat, und die so bitter enttäuscht worden waren.

Auf einer Postkarte, die er am 11. November 1918, am Tag des Waffenstillstandes, an seine Mutter geschrieben hat, kommt die Freude über die Revolution zum Ausdruck: „Sorge Dich nicht. Bisher ging alles glatt, ja imposant. Die jetzige Leitung scheint ihrer Aufgabe wirklich gewachsen zu sein. Ich bin glücklich über die Entwicklung der Sache. Jetzt wird es mir erst recht wohl hier. Die Pleite hat Wunder getan.“

122

Symposium zum 70. Geburtstag von Einstein in Princeton. Von links: H.P. Robertson, Eugene P. Wigner, Hermann Weyl, Kurt Goedel, Isidor Rabi, Albert Einstein, Rudolf Ladenburg, J. Robert Oppenheimer und G.M. Clemence.

123

Mit jüdischen Kindern. Begründet durch die "Härte des jüdischen Schicksals" wurde für Einstein das Gefühl der Solidarität mit jüdischen Menschen die stärkste innere Bindung.

124

Bei seinen Kollegen galt EINSTEIN als „Ober-Sozi“, und als die Studenten den Rektor der Universität für abgesetzt erklärten, holten die Professoren EINSTEIN zu Hilfe. Mit MAX BORN und MAX WERTHEIMER fuhr er zum Reichstag („mit einer Tram“, wie er später erwähnte). Dort tagten die revolutionären Studentenkomitees. EINSTEIN warnte vor einem sowjetischen Räte-System und plädierte entschieden für eine Demokratie westlichen Zuschnitts:

„Rückhaltlose Anerkennung gebührt unseren jetzigen sozialdemokratischen Führern, im stolzen Bewußtsein der werbenden Kraft der von ihnen vertretenen Gedanken haben sie sich bereits für die Einberufung der gesetzgebenden Versammlung entschlossen. Damit haben sie gezeigt, daß sie das demokratische Ideal hochhalten. Möge es ihnen

gelingen, uns aus den ernsten Schwierigkeiten herauszuführen, in die wir durch die Sünden und Halbheiten ihrer Vorgänger hineingeraten sind.“

EINSTEIN glaubte an die neue Zeit und wollte an ihr mitarbeiten. Aber sein Optimismus verflog bald. „Ich war einige Tage in Rostock bei Gelegenheit der Jubiläumsfeier der Universität, hörte dort bei diesem Anlaß arge politische Hetzreden und sah recht Ergötzliches in Kleinstaat-Politik. . . Als Festsaal stand nur das Theater zur Verfügung, wodurch der Feier etwas Komödienhaftes gegeben wurde. Reizend war da zu sehen, wie in zwei Proszeniumslogen untereinander die Männer der alten und der neuen Regierung saßen. Natürlich wurde die neue von den akademischen Größen mit Nadelstichen aller erdenklichen Art traktiert, dem Ex-Großherzog eine nicht endenwollende Ovation dargebracht. Gegen die angestammte Knechts-Seele hilft keine Revolution!“

Nach 1933 kreiste der Briefwechsel EINSTEINs mit seinem Kollegen und Freund MAX BORN immer wieder um die Frage: War das Schicksal des deutschen Volkes, von der „Haß- und Gewaltseuche“ des Nationalsozialismus ergriffen zu werden, etwas Unvermeidliches, Unausweichliches gewesen? Eine solche Auffassung lag EINSTEIN später nahe. Auch in der Wissenschaft wollte er auf strenger Kausalität und

124
Determiniertheit beharren, obwohl sich, mit angebahnt durch seine früheren Auffassungen und insbesondere durch seine Quantenarbeit von 1917, eine andere Interpretation durchzusetzen begann. EINSTEIN meinte später, daß das triebhafte Verhalten der Menschen in politischen Dingen geeignet sei, den Glauben an den Determinismus in der Physik wieder recht lebendig zu machen.

EINSTEIN konnte nicht daran glauben, daß die Entwicklung auch in eine andere Richtung hätte gehen können und vielleicht recht zufällige, in ihrer Bedeutung nicht leicht erkennbare Ereignisse die schlechtesten aller Möglichkeiten herbeigeführt hatten: „Daß alles so schief gegangen ist, hat doch nur an einem Haar gehangen“, erwiderte ihm MAX BORN. Im Rückblick erschien EINSTEIN die Machtergreifung das Ergebnis eines unausweichlich ablaufenden Prozesses.

Entsprechend war er überzeugt, daß auch nach dem Zweiten Weltkrieg die innenpolitische Entwicklung in Deutschland nicht zu einer wirklichen Demokratie führen könne. Auch als sich die Anzeichen für einen Bewußtseinswandel häuften, änderte EINSTEIN seine Meinung nicht mehr.

Vielleicht ist es erlaubt, EINSTEINs Beurteilung der politischen Kräfte mit der Bedeutung, die er den physikalischen Kräften zumaß, in Parallele zu setzen. Auf dem Gebiete der Physik hatte EINSTEIN ursprünglich einen geradezu unglaublichen Sinn für die Wirklichkeit besessen. Als er jedoch in den vierziger und fünfziger Jahren nach einer „einheitlichen Feldtheorie“ suchte, hat er sich auf die elektromagnetischen Kräfte und die Schwerkraft beschränkt; die starken und die radioaktiven Kernkräfte hat er nicht mehr in seine Betrachtungen einbezogen, obwohl diese doch das Bild entscheidend veränderten.

Ebenso in der Politik. Viel früher als andere Beobachter hatte EINSTEIN sich ein sicheres Urteil über den Nationalsozialismus gebildet und über die Gefahren, die der jungen Weimarer Republik drohten. Als aber nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges eine ganz andere Entwicklung einsetzte, hat er den starken demokratischen Kräften in Deutschland keine Rolle mehr in seinem Urteil zugebilligt.

125

Einsteins Haus in Princeton, New Jersey, Mercerstreet 112. Hier lebte Einstein bis zu seinem Tode, und hier leben noch heute seine Stieftochter Margot und seine Sekretärin Helen Dukas.

126

Otto Hahn und Lise Meitner

ENDE XIV

XIV FEJEZET

Einstein és a németek
A múlt legyőzése

117

A fölépítő munka fontos része volt ismét baráti kapcsolatokat szőni a kollégákkal a világ minden tájáról. OTTO HAHN világosan emlékezett az I. világháború utáni évekre. Csak nagyon lassan sikerült egy kevés bizalmat külföldön visszaszerezni. És most megint mindent előlről kellett kezdeni.

Az adósság most sokkal nagyobb volt. A nemzeti szocialisták gaztetteire nem volt példa a történelemben. Egy pontban azonban a föltételek kedvezőbbnek tűntek: Míg 1914-ben, a híres-hírhedt "93 német értelmiségi kiáltványával" a tudósok rokonszenvedőket fejezték ki a kormánnyal, ugyanez 1939-ben nem történt meg. Túlnyomó többségében a német tudósok (mint az egész nép) a támadó háborút és a zsidóüldözéseket rosszalotta, ám ezen hozzáállás kifejezésére csak a legszűkebb körökben volt lehetséges. Max Planck mégis, a 80. születésnap nagy ünnepségén, 1938. április 23-án, nyitotta a német nép békevágyáról, valamint a Franciaországgal való megértésről beszélt. Most különösen fontos volt, hogy a száműzött kollégákat megnyerjék. Kultúrálisan többségük megmaradt németnek. Legtöbbjük továbbra is a német nyelvet helyezte előnybe, mint például Albert Einstein és Lise Meitner.

A külfölddel való megértés kulcsát az emigránsok jelentették. Ha őket sikerül meggyőzni, hogy Németországban új szellemiség vert tanyát, akkor a többi külföldi kollégát is megnyerik ügyüknek. A 1948. december 18-án OTTO HAHN, mint a Max Planck Társaság elnöke, levelet írt ALBERT EINSTEINnek: "Talán Ön is hallotta, Max von Laue, Rudolf Ladenburg és más kollégáktól, hogy mi itt Göttingenben 1948 februárjában, először a brit és az amerikai zónában, megalapítottuk a Max Planck Tudománytámogató Társaságot. A Max Planck Társaság a Kaiser Wilhelm Társaság 1933 előtti hagyományaira akar kapcsolódni. Az amerikai és brit katonai kormányok által engedélyezett alapszabályok is hozzávetőlegesen úgy vannak megfogalmazva, ahogy az a Kaiser Wilhelm Társaságban a náci időszak előtt voltak.

117

Kérésre JAMES FRANCK, OTTO MEYERHOF, RUDOLF LADENBURG, RICHARD GOLDSCHMIDT és más, a Kaiser Wilhelm Társaság régi tagjai, most mint külföldi tudományos tagok, az új Max Planck Társaságba beléptek.

Azt szeretném kérdezni, hogy Ön is ugyanerre a lépésre tudná-e rászálni magát? A Társaság szenátusának és jómagamnak is természetesen nagy öröm és megtisztelés lenne. Ami a szenátorokat illeti, megnevezhetek Önnek néhány szenátus tagot, pl. így szenátorunk a korábbi porosz kultuszminiszter DR. GRIMME, a volt centrumképviselő prelátus SCHREIBER, DR. PETERSEN, a volt hamburgi főpolgármester fivére - mindháromnak 1933 után fel kellett adnia állását -; továbbá professzor WINDAUS, professzor REGENER, professzor WIELAND és mások. Ezekből a nevekből láthatja, hogy a nemzeti nacionalista tendenciák valamiféle föléledése a mi új társaságunkban ki van zárva. Köszönettel venném, ha az Ön őszinte döntését közölné velem és az alkalmat kihasználva, karácsonyra és újévre szívőből minden jót kívánok."

A természet törvényeit megfogni titokzatos és nehéz; az ember pedig még jobban megindokolthatatlan, még akkor is, ha már évek óta ismerjük. A Max Planck Társaság elnöke nem sejtette, hogy Albert Einstein, vidám és humoros barátja, maga és Németország között már végérvényesen meghúzta a határvonalat: "Miótán a németek zsidó testvéreimet Európában meggyilkolták, a németekkel többé semmi dolgom." Otto Hahn számára Einstein válasza egy dokumentum volt. A németeknek egy nagyon lehangoló. A század elején az ország tudósai meg voltak győződve arról, hogy éppen az ő népük kiemelkedően az emberi kultúra hordozói. A német tudományos eredmények be is kerültek a történelembe. Ebben a tekintetben nem lehetett csalódni. Mindenezen kulturális teljesítmények azonban a Németország nevében, a nemzeti szocialisták által elkövetett gaztetteket nem tudták ellensúlyozni.

118

Helene Dukas, Albert Einstein és Margot Einstein (balról) fölesküsznek az amerikai alkotmányra. Einstein 1933-ban lemondott német állampolgárságáról és 1940-ben megkapta az amerikai. A svájci állampolgárságát (Bürgerrecht), a német mellett (?), mint az amerikai is, élete végéig megtartotta.

118

"Fájdalmasan érint," írta Einstein, "hogy éppen Önnek, egyiküknek azon kevesek közül, aki ezekben a szörnyű években egyenes tartású maradt és a töle telhető megette, elutasító választ kell adnom. De nem lehet másképp. A németek bűncselekményei a legszörnyűségesek, amiket az úgynevezett civilizált nemzetek történelmében elkövettek. A német értelmiségiek - mint osztály - hozzáállása nem volt különösebben csöcselékénél. Még bünbánat és az őszinte akarat sem mutatkozik azt a keveset jóvátenni, amit ezek után a hatalmas gyilkosságok után jóvá lehetne tenni. Ilyen körülményeknél egy ellenállhatatlan irtózatot érek bármiféle dologban részt venni, amely a német nyilvánosságot megtestesíti, egyszerűen tisztasági igényeimből kifolyólag. Ön meg fogja érteni és tudni, hogy ennek semmi köze kettőnk kapcsolatához, amely számomra mindig örömteljes volt. Szívvelyes üdvözlésem küldöm, termékeny és áldásos munkát kívánok."

Einsteinnek fontos volt, elutasítását világosan és félreérthetetlenül megfogalmazni. Mindazonáltal a levélből nem hiányzik a melegség; EINSTEIN egy becsületes ember volt, aki az egykori szívvelyes barátságát nem felejtette el.

A válasz a dologban lesújtó volt. Einstein nem hitt egy jobb Németország felé vezető fejlődésben: "Azokból a fickókból becsületes demokráciákat faragni", lehetetlennek tartotta. Ez világosan kifejezésre jut leveleiben, elsősorban JAMES FRANCKhoz írottakban, aki szintén fizikus és emigráns volt. Einstein nézetei talán 3 pontban lehet összefoglalni:

118

1. A német tudósok is vétkesek a húszas években följött nemzeti szocialisták hatalomra kerülésében és abban is, hogy ez a rezsim már az első hónapokban megszilárdíthatta hatalmát.

2. Büntudatnak és megbánásnak, a nemzeti szocialisták gaztettei miatt, a németeknél semmi nyoma.

3. A sovinizmus Németországban kiirihthatatlan. Örökké veszélyt fog jelenteni a világ számára. Ezért ezt az országot tartósan meg kell fosztani a hatalomtól, mindenekelőtt megakadályozni egy erős ipar fölépítését.

Most itt nem lényeges, hogy minden egyes esetben bebizonyítsuk, Einsteinnek mennyiben volt igaza és mennyiben tévedett; egy egyértelmű és határozott történelmi "igazság" ezekben a kérdésekben egyébként sincs. Fontosabb inkább az, hogy Einstein jobban megértjük. Honnét erednek ezek az ítéletek? Egyedül állt-e velük, vagy jellemző volt kor- és sorstársaira is?

Ahogy Albert Einstein 1946-ban írt önéletrajza hírül adja, mint gyermek, mélyen vallásos volt; népszerű tudományos könyvek olvasása vezette arra a következtetésre, hogy a Biblia sok története nem lehet igaz: "Ennek folytatása lett egy egyenesen fanatikus szabad gondolkodás, azzal a benyomással kapcsolódva, hogy az állam föntartja magának a jogot, hogy a fiataloknak hazudjon; ez megsemmisítő benyomás volt."

Ilyen tapasztalatok után aztán nőtt benne a bizalmatlanság mindenféle autoritás iránt. Egész életében Einstein mindenről saját gondolatokat alakított ki: a természet törvényeiről és a törvényekről, amelyeket az emberek hoznak, hogy az együttélésüket szabályozzák. A német tudósok hagyományos nézete szerint a tudósoknak semmi köze a politikához; a tudós a szakjához ért, tehát csak azzal törődjön, a politikát engedje át másoknak. A tudomány, különösen a fizika, ez a "féltekeny szerető", a tudósnak annyira igénybe veszi az erejét, hogy az joggal úgy érzi, másra nincs ideje.

1933 Laue ezt írta Einsteinnek: "De miért is kellett Neked politikailag is föllépned! Távoll állok tőlem, hogy nézeteid miatt szemrehányást tegyek Neked! Csupán úgy gondolom, a tudós ezzel legyen visszafogott. A politikai harc csak más módszereket követel és más természetű, mint a tudományos kutatás. A tudós a politikában rendszerint alulra kerül. Így történt Veled is. A romokból azt, ami volt, nem lehet ismét összerakni."

Einstein válasza azt mutatja, hogy, mint a tudományban, a politikai fölfogásában is messze kollégái előtt volt: "El tudom képzelni, mit érzel. Ezek a dolgok jelentőségükben messze túlmutatnak a személyességen. Ez olyan, mint egy népvándorlás alulról, a finomabb széttiprása a nyers által. Nézeted, hogy a tudományos ember a politikai, tágabb értelemben az emberi dolgokról hallgasson, én nem osztom. Éppen a németországi viszonyokból láthatod, hová vezet egy ilyen önkorlátozás. Ez annyit jelent, hogy a vezetést ellenállás nélkül, a vakoknak és a felelőtleneknek kell átengedni. Nem rejtőzik e mögött a felelősségérzés hiánya?"

119

Albert Einstein Otto Hahn-nak írott levele, 1949. január 28-án.

120

Lise Meitner, a szövetségi elnök Theodor Heuss és Otto Hahn, 1949. szeptember 23-i ünnepi beszédnél, a Max-Planck-érem odaítélésakor Hahn-nak és Lise Meitner-nek.

120

Hol lennék ma, ha olyan emberek, mint Giordano Bruno, Spinoza, Voltaire, Humboldt is így gondolkoztak és cselekedtek volna? Egy szót sem bánok meg, amit kimondtam és hiszem, hogy általuk az emberek szolgálatára voltam. Úgy hiszed, hogy sajnálom, hogy ilyen körülmények között nem maradtam az országokban? Ez számomra elviselhetetlen lett volna, ha vattába pakolnak is. Meleg baráti érzésem irányodba és ottani más kevesek irányába továbbra is fennáll."

Abban az időben, 1933 májusában LAUE még nem tudott oly távoli barátjának igazat adni, hogy most a tudósok feladata a tudomány elefántosonttoronyából kilépni és a politikai gépezetbe belenyúlni, ám ennél a véleményénél nem sokáig maradt meg.

Einstein fölfogása szerint a német tudósok politikai absztinenciájukkal csak megkönnyébbítették a nemzeti szocialisták dolgát. Ami az éveket illeti 1933-ig, igazat kell neki adnunk. Még a meggyőződéses demokraták is az országban (az író Carl Zuckmayer, Erich Kästner és Leonhard Frank) szemrehányásokat tettek önmaguknak, hogy nem eléggé határozottan léptek föl a nemzeti szocialisták ellen. "Emlusztottuk," mondta Zuckmayer, "hogy amikor a mi időnk és óránk volt, megelőzni őket." Döntő volt, hogy a polgárság és a professzorok széles körének a demokratikus államért való határozott föllépése hiányzott, sokan a szívükben még mindig a monarchián csüngtek.

120

"Emlékszel," írta Einstein 1944-ben Max Born-nak, "amikor együtt utaztunk villamoson a Reichstag épületébe /1918/, meggyőződve arról, hogy azokból a fickókból becsületes demokratákat lehet csinálni? Milyen naivak voltunk, mi 40 éves férfiak. Nevetnem kell, ha erre gondolok. Egyikünk sem érzékelt, mennyire a gerincükben fészkel és nem a nagygyukban és mennyire szilárdan."

Az 1933-as hatalomátvétel után a nemzeti szocialisták ellen föllépni még nehezebbé vált. Egy német fizikus sem merészt olyan messzire menni, mint Max von Laue.

Einstein nem vette észre, hogy még sokan mások is, a lehetőségek keretein belül, ellenálltak. Egy diktatúra lényegéhez tartozik a kellemetlen hírek elnyomása. A tiltakozás legerősebb formája az állam ellen, egy hivatali állás fölmondása, amely egy professzor számára lehetséges volt, vajon milyen hatással lehetett? A lipcei egyetemen Heisenberg, Van der Waerden és Hund ezt a lépést mérlegelték. Még a mai perspektívából sem - amikor már a rezsim bünözői karakterét és gáztetteit ismerjük - nem könnyű megítélni, hogy akkor helyes lett volna, ha egy professzor tiltakozásul helyéről leköszön.

121

Talán ennek egy jelzészatása lett volna és a náciak olcsó győzelmei diadalát megszakította volna. Ennek a nézetnek ellentmondott PETER PAUL EWALD, LAUE kollégája és barátja a müncheni időkből, aki később szintén az emigrációt választotta: "Hund, Van der Waerden és Heisenberg együttes visszalépése semmit sem használt volna, mert a hírt náciak teljesen elnyomták volna. Ugyanolyan volt a helyzet, amilyenbe a rektorokat hozták a wiesbadenbeni konferencián (1933. április 10-én). A német rektoroknak egy, a 'hivatali tisztviselés visszállításáról szóló törvény' ellen kellett volna közösen tiltakozni. Először is a nemzeti szocialista rektorok (pl. Göttingen) ellenközleményét váltotta volna ki, és másodsorban a visszalépő rektorokat rögtön vonalas pártelvtársakkal helyettesítették volna.

121

Werner Heisenberg (jobbra) és Max von Laue 1958.

121

Valószínűleg sok rektor hazatérte után állásáról leköszönt (pl. én), de ezekről a sajtóba semmi sem került be."

Max Planck, Werner Heisenberg és még sokan mások is úgy érezték, a hatalomátvétel egy természeti katasztrófa, egy nagy lavina, amely egy törvény szerint föltartózatlanul gördül lefelé és végül megáll.

Einstein véleménye erről az analógiáról nem ismert. A II. világháború vége után, talán - utólag visszatekintve az eseményekre - valószínűleg ő is így gondolta. Hajlamos volt hinni az emberi magatartás tompa ösztönszerűségében, ami annyit jelent, a politikai események lefutása kényszerül be kell, hogy következzen, mintegy belső törvény szerint.

A hatalomátvétel idején és az utáni első években Einstein ezt az analógiát bizonyosan tévesnek találta: Ha a lezúduló lavina képét elfogadjuk sajátunknak, ebből következik, hogy a dolgokat hagyni kell folyni, mert úgysem tudunk rajta változtatni. Ám Einstein akkor mégis maga próbált meg egy jelentős hatalmat a nemzeti szocialisták ellen mozgósítani: a demokratikus államok közvéleményét.

Einstein célja az volt, hogy figyelmeztesse az embereket a hatalmas veszélyre és a kormányokat határozott cselekvésre késztetni. Ez jobban sikerült volna, ha jó hírű tudósok Németországból Einstein köré gyűlnek? A kérdést nem lehet megválaszolni. Az elképzelés, hogy más német tudósok Einsteint támogatták volna, egy olyan politikai érettséget föltételezett, amilyennel akkor csak egyedül Einstein rendelkezett.

Nem könnyű döntés, egy idegen országba menni. Csak kevés tudós vállalta föl önszántából. Azt remélték, hogy a tudományban találják meg személyes békéjüket. Az országban maradt tudósok alapján véve hasonlóan viselkedtek. A politikától olyan távol tartották magukat, amennyire csak lehetett. Azonban állandóan kénytelen voltak kompromisszumokat kötni. Akartak-e, vagy sem, részei voltak egy nagy mechanizmusnak és belekeveredtek az eseményekbe.

A II. világháború után EINSTEIN úgy látta, Németország képtelen egy demokratikus jogállammá fejlődni. Miből gondolta ezt? Az óriási remények, amiket a császári birodalom vége után táplált és amelyekben ennyire csalódnia kellett.

1918. november 11-én, a fegyverszünet napján, anyjának írt képeslapján a forradalom iránti öröm jut kifejezésre: "Ne aggódj. Eddig minden simán ment, mondhatni impozánsan. A mostani vezetőség, úgy tűnik, fölött a földadataihoz. Boldog vagyok, hogy a dolgok így alakulnak. Mostantól igazán jó lesz itt. A csőd csodákat tett."

122

Szimpózium Einstein 70. Születésnapján, Princetonban. Balról jobbra: H.P. Robertson, Eugene P. Wigner, Hermann Weyl, Kurt Goedel, Isidor Rabi, Albert Einstein, Rudolf Ladenburg, J. Robert Oppenheimer és G.M. Clemence.

123

Zsidó gyerekekkel. "A zsidó sors keménysége" folytán Einstein számára a zsidó emberekkel való szolidaritás vált a legerősebb belső kötődéssé.

124

EINSTEINT kollégái "óber-szocinak" tartották és amikor az egyetemisták az egyetem rektorát leváltottak nyilvánították, a professzorok Einsteint hozták segíteni. Max Born-nal és Max Wertheimer-rel a Reichstaghoz utaztak ("egy villamoson", mint később említette). Ott az egyetemista forradalmi bizottságok üléseztek. EINSTEIN figyelmeztetette őket a szovjet tanács-rendszer veszélyeire és határozottan egy nyugati típusú demokráciát szorgalmazott: "A jelenlegi szociáldemokrata vezetőknek kijár az őszinte elismerés. Az általuk képviselt eszmék versenyző erői büszke tudatában már elhatározták, hogy összehívják a törvényhozó nagygyűlést. Ezzel megmutatták, hogy a demokratikus eszményeket nagyra értékelik. Kívánjuk nekik a sikert, hogy minket az első komoly nehézségekből kivezessenek, amibe az ő elődeik bünei és felemáságuk miatt belekeveredtünk."

EINSTEIN hitt az új időkben és együtt akart rajtuk dolgozni. Ám derűlátása gyorsan elszállt. "Néhány napig Rostockban voltam az egyetemi évforduló megünneplésén és ott ebből az alkalomból bösz politikai uszító beszédeket hallhattam, láthattam igazi gyönyörködést a kisállam-politikában... Ünnepi teremként csak a színház szolgálhatott, miáltal az ünnepség kissé komédiaszerű jellegét kapott. Elbűvölő volt látni, ahogy a két proscéniumpáholyban a régi és az új kormány férfiai ültek. Az akadémiai nagyságok természetesen túsúrásokkal ingerelték az új kormányt, az ex-nagyherceg egy szünni nem akaró tapsvihart aratott. A gyökeret vert szolgálalkúság ellen nem segít a forradalom."

1933 után Einstein és kollégája-barátja, Max Born között a levélváltás ismételen egy kérdés körül forgott: a német nép sorsa, hogy a nemzeti szocializmus "gyűlölet és az erőszak járványát" elkapja, valami elkerülhetetlen, föltartóztatlan volt-e? Később Einstein hajlott egy ilyen fölfogásra. A tudományban is a szigorú kauzalitáshoz és

124

determináltságához akart ragaszkodni, annak ellenére, hogy korai fölfogásaival ellentétben utat tört és - különösen az 1917-es kvantumunkái által – egy másik értelmezés kezdett érvényesülni. EINSTEIN később úgy vélte, hogy az emberek ösztönszerű magatartása politikai dolgokban alkalmas lehet a determinizmus hitét a fizikában ismét egészen föléleszteni.

EINSTEIN nem tudta elhinni, hogy a fejlődés egy más irányba is mehetett volna és talán egészen véletlenszerű, jelentőségében nem könnyen felismerhető események miatt az összes lehetőségek legrosszabbika valósult meg: "Hogy minden ennyire föltre ment, csak egy hajszálon múltott," válaszolta neki Max Born. Visszatekintve, EINSTEIN számára a hatalomátvétel egy elkerülhetetlen folyamat eredményének tűnt.

Ennek megfelelően meg volt győződve, hogy a második világháború után Németország belpolitikai fejlődése nem vezethet egy igazi demokráciához. Akkor sem, amikor a tudatváltozás jelei mutatkoztak, többé nem változtatta meg véleményét.

Talán megengedhető, hogy a politikai örök Einstein általi megítélését párhuzamba állítsuk a fizikai öröknek tanúsított jelentőségével. A fizika területén eredetileg EINSTEINnek egy egyenesen hihetetlen realitásérzéke volt. Ám amikor a negyvenes-ötvenes évek után "egységes mezőelmélet" keresett, ő az elektromágneses erőkre és a gravitációra korlátozta kutatását; az erős és a radioaktív magerőket nem vonta be szemléleteibe, holott ezek a képet jelentősen megváltoztatták.

Hasonlóképpen a politikában. Sokkal korábban, mint más megfigyelők, EINSTEIN a nemzeti szocialistákról egy biztos ítéletet alakított ki magának és azokról a veszélyekről is, amelyek a fiatal Weimari Köztársaságot fenyegették. Ám mikor a második világháború vége után Németországban egy egészen más fejlődés kezdett kirajzolódni, ítéletében az erős demokratikus erők szerepét többé már nem méltányolta.

125

Einstein háza Princetonban, New Jersey, Mercerstreet 112. Itt élt Einstein haláláig, és itt élnek ma mostoha lánya Margot és titkárnője Helene Dukas.

126

Otto Hahn és Lise Meitner

VÉGE XIV

KAPITEL XV

Die politischen Probleme der Kernenergie

Im April 1951 zog MAX VON LAUE nach Berlin und übernahm dort das Direktorenamt im Institut für Pysikalische Chemie und Elektrochemie. Er wurde damit der indirekte Nachfolger von FRITZ HABER, der als deutscher Patriot in Krieg und Frieden für sein Vaterland gewirkt hatte, bis er, als Jude, von den Nationalsozialisten vertrieben wurde. Als LAUE sein neues Amt antrat, gehörte aber das Institut nicht mehr zur Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, sondern zur Forschungshochschule Dahlem. Die Wiedereingliederung in die Max-Planck-Gesellschaft, die Nachfolgeorganisation der Kaiser- Wilhelm-Gesellschaft, folgte erst zwei Jahre später.

OTTO HAHN blieb in Göttingen als Präsident der Max-Planck-Gesellschaft. LISE MEITNER wurde 1947 in den Ruhestand versetzt; statt wie vordem am Nobel-Institut arbeitete sie nun in einem kleinen Laboratorium, das die schwedische Atomenergiebehörde für sie an der Technischen Hochschule in Stockholm eingerichtet hatte, und später an der Schwedischen Akademie für Ingenieurwissenschaften, wo ein Versuchsreaktor stand.

ALBERT EINSTEIN verließ kaum noch die kleine Universitätsstadt Princeton. Hier hatten sich die Menschen an ihn gewöhnt, und es gab keinen Volksauflauf, wenn er von seinem Haus in der Mercer Street zum Institute for Advanced Study ging, wo er nach wie vor seine „Denkzelle“ hatte, sein Arbeitszimmer. MAX von LAUE war der einzige der vier Kollegen, dessen Lebensweg zurück nach Berlin führte.

Stärker als in jeder anderen deutschen Stadt zeigten sich in Berlin die Schäden, die der Krieg angerichtet hatte. Zusammen mit ganzen Wohnvierteln waren die einst geheiligten Tempel der Wissenschaft, die Preußische Akademie, die Technische Hochschule (Charlottenburg), die Physikalisch-Technische Reichsanstalt, die Forschungsinstitute in Dahlem zu Ruinen geworden. Vor den zertrümmerten Mauern der Friedrich-Wilhelm-Universität weideten Kühe und Schafe.

Kaum hatten die notdürftigsten Instandsetzungsarbeiten begonnen, drohten neue Gefahren: Gestützt auf die sowjetische Besatzungsmacht versuchten Kommunisten eine „Demokratie“ in ihrem Sinne in ganz Berlin zu etablieren. „Ich fühle mich“, sagte MAX von LAUE, „gleich den meisten anderen Westberlinern als auf Vorposten stehend gegen den Vormarsch dieser Ungeistigkeit.“

Eine Generation zuvor, im Jahre 1918, hatte schon einmal die gleiche Gefahr bestanden. Damals hatte EINSTEIN im Deutschen Reichstag an die revolutionären Studenten appelliert: „Alle wahren Demokraten müssen darüber wachen, daß die alte Klassen-Tyrannie von rechts nicht durch eine Klassen-Tyrannie von links ersetzt werde. Laßt Euch

nicht durch Rachegefühle zu der verhängnisvollen Meinung verleiten, daß eine vorläufige Diktatur des Proletariats nötig sei, um Freiheit in die Köpfe der Volksgenossen hineinzuhämmern. Gewalt erzeugt nur Erbitterung, Haß und Reaktion.“

EINSTEINs Parole war 1918, daß alle Menschen guten Willens loyal zur demokratischen Regierung stehen müßten. Wie in seinen wissenschaftlichen Ansichten folgten ihm die Gelehrten nur langsam und zögernd. Noch mehr als in der Physik stehen in der Politik dem Fortschritt eingewurzelte Vorurteile entgegen. In seinem Buch Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen hat THOMAS S. KUHN die Analogie zwischen der wissenschaftlichen und der gesellschaftlichen Entwicklung herausgearbeitet.

Der junge EINSTEIN war in der Wissenschaft den Kollegen um Jahrzehnte voraus gewesen; nur langsam halte sich der Abstand verringert. Das entscheidende Datum war das Jahr 1927. Hier blieb EINSTEIN stehen; die jungen Quantenphysiker aber schritten weiter voran, geführt von NIELS BOHR, WERNER HEISENBERG und WOLFGANG PAULI. Wie war es auf dem politisch-gesellschaftlichen Gebiet? EINSTEIN hatte sich schon vor dem Ersten Weltkrieg, im Zeitalter des Imperialismus, als Weltbürger gefühlt. Seine deutschen Kollegen dagegen, auch die jüdischen, wie etwa MAX BORN oder FRITZ HABER, dachten „national“. Erst durch die Erfahrungen des Ersten Weltkrieges und durch die Machtergreifung der Nationalsozialisten bahnte sich eine Änderung an. Ein besonders typisches Beispiel war ARNOLD SOMMERFELD: Dem Ostpreußen war der höchste politische Wert das deutsche

Vaterland gewesen. 1934 aber schrieb er an EINSTEIN, „daß das nationale Gefühl, das bei mir stark ausgeprägt war, mir gänzlich durch Mißbrauch des Wortes ‚national‘ seitens unserer Machthaber abgewöhnt wurde. Ich hätte jetzt nichts mehr dagegen, wenn Deutschland als Macht zugrunde ginge und in einem befriedeten Europa aufginge.“ Der Pazifismus EINSTEINs war den meisten Berliner Kollegen noch in den zwanziger Jahren suspekt. Spätestens nach dem Zweiten Weltkrieg hatten sie endlich alle verstanden, was ein Krieg im Industriezeitalter bedeutet. Wenn sie sich auch nicht ausdrücklich „Pazifisten“ nannten, so waren sie dies doch faktisch geworden.

Die Atombombe hatte das Arsenal des Schreckens noch einmal entscheidend vergrößert. Am 16. Juli 1945 war zum ersten Mal eine Atombombe zur Explosion gebracht worden, und die Menschheit hatte damit die Schwelle in das „Zeitalter des Atoms“ überschritten, wie es im offiziellen Bericht des amerikanischen Kriegsministeriums hieß: „An einem Stahlurm befestigt wurde eine revolutionäre Waffe

128
- bestimmt, den Krieg, so wie wir ihn kennen, zu ändern oder aller Kriege Ende herbeizuführen - entladen mit einer Wucht, die den Eintritt der Menschheit in eine neue physikalische Welt ankündigte.“

Es gehört zur Tragik seines Lebens, daß gerade EINSTEIN, der den Krieg so sehr haßte, den Anstoß zum Bau der Atombombe gegeben hat. „Meine Beteiligung bei der Herstellung der Bombe bestand in einer einzigen Handlung: Ich unterzeichnete einen Brief an Präsident Roosevelt . Ich war mir der furchtbaren Gefahr wohl bewußt, die das Gelingen dieses Unternehmens für die Menschheit bedeutete, aber die Wahrscheinlichkeit, daß die Deutschen am selben Problem mit Aussicht auf Erfolg arbeiten dürften, hat mich zu diesem Schritt gezwungen. Es blieb mir nichts anderes übrig, obwohl ich stets ein überzeugter Pazifist gewesen bin. Töten im Krieg ist nach meiner Auffassung um nichts besser als gewöhnlicher Mord.“

EINSTEIN hatte durch seine Formel $E = mc^2$ den ersten Fingerzeig gegeben; OTTO HAHN durch die Entdeckung der Kernspaltung die konkrete wissenschaftliche Entwicklung in Gang gebracht. Jetzt fühlten sich beide gleichermaßen verpflichtet, die Welt eindringlich vor einem Atomkrieg zu warnen.

Sehr scharf hat EINSTEIN reagiert, als nach Ausbruch des Korea-Krieges in der amerikanischen Öffentlichkeit Pläne zur Wiederaufrüstung der Bundesrepublik Deutschland und Japans auftauchten. Überrascht habe ihn nicht die Haltung Deutschlands, „sondern die Haltung der westlichen Nationen, die trotz ihrer unglücklichen Erfahrungen in der Vergangenheit eifrigst daran arbeiten, die so gefährliche deutsche Macht wiederherzustellen.“

EINSTEIN hat wohl nicht registriert, daß die Bevölkerung Deutschlands eine grundlegend gewandelte Einstellung besaß. Die Menschen hatten aus den bitteren Erfahrungen zweier Kriege gelernt; sie wollten Frieden. Anders als vor dem Ersten Weltkrieg und anders noch als in den zwanziger Jahren war in Deutschland nicht die Aufrüstung populär, sondern die Entmilitarisierung. Der geplante „Verteidigungsbeitrag“ stieß in der Bevölkerung auf heftigen Widerstand.

128

Einstein in seinen letzten Jahren. Damals dichtete er:

„So sieht der alte Kerl jetzt aus/ Du fühlst: Ojeh!

Es ist ein Graus/Denk: Auf das Innre kommt es an/

Und überhaupt was liegt daran?“

129

Der deutsche Bundeskanzler KONRAD ADENAUER hatte mit den drei Besatzungsmächten - den Vereinigten Staaten, Großbritannien und Frankreich - die Pariser Verträge geschlossen. Damit war die Rückgabe der Souveränität an die Bundesrepublik Deutschland verbunden mit der Eingliederung in die militärische Allianz der Westmächte. Bei der Ratifizierung der Verträge im Deutschen Bundestag verschärfen sich die Auseinandersetzungen zwischen Regierung und Opposition. Der Nordwestdeutsche Rundfunk kündigte für den 13. Februar 1955 einen Vortrag über die Bedeutung der Kernenergie von WERNER HEISENBERG an. ADENAUER befürchtete, daß HEISENBERG auch einige Worte zu der so leidenschaftlich diskutierten Frage der möglichen Anwendung im Kriege sagen würde. Das mußte die Unruhe der Be-

völkerung noch weiter steigern und die Ratifizierung der Verträge ernsthaft gefährden.

In einem Telefongespräch beschwor ADENAUER den Physiker, seinen Vortrag abzusagen. HEISENBERG erfüllte die Bitte des Bundeskanzlers.

Der Generaldirektor des Nordwestdeutschen Rundfunks ADOLF GRIMME verständigte sofort HEINRICH KOPF in Hannover, dessen Kabinett er noch kurz zuvor als Kultusminister angehört hatte. Der Ministerpräsident ging selbst zu OTTO HAHN.

129

Bundeskanzler Adenauer 1958 bei der Max-Planck-Gesellschaft. Adenauer (links), Heisenberg (Mitte), Laue (halb verdeckt) und Halm (rechts).

129

Aus Otto Hahns Karikaturensammlung

130

Konstituierung der „Deutschen Atomkommission“ (DA K) 1952. Von links: Heisenberg, Haxel, Hahn und der CSU- Politiker Franz Josef Strauß.

130

Kopf war als echter Landesvater von Sorgen über den drohenden Krieg gequält mit den unabsehbaren Folgen für die Menschen. Leidenschaftlich sprach er mit OTTO HAHN. „Kopf war innerlich sehr erregt“, notierte dieser in seinem Tagebuch: „So hatte ich ihn noch nie gesehen.“

Am 13. Februar 1955, Sonntagnachmittag zur besten Sendezeit, hörten Hunderttausende OTTO HAHN zum Thema „Kobalt 60 - Gefahr oder Segen für die Menschheit“. Selbst von ihm gesprochen, wurde der Vortrag auch in englischer Fassung in Großbritannien, Dänemark und Norwegen ausgestrahlt.

Die Reaktion der Menschen war eine Ermutigung. So regte OTTO HAHN eine gemeinsame Erklärung der Nobelpreisträger an, die später als Mainauer Kundgebung Aufsehen erregte:

„Wir...sind Naturforscher aus verschiedenen Ländern, verschiedener Rasse, verschiedenen Glaubens, verschiedener politischer Überzeugung. Äußerlich verbindet uns nur der Nobelpreis, den wir haben entgegennehmen dürfen.

130

Die sogenannte „Mainauer Kundgebung“ (15. Juli 1955) der Nobelpreisträger, an deren Abfassung Otto Hahn maßgeblich beteiligt war.

131

Der 75. Geburtstag von Otto Hahn am 8. März 1954.

Von links: Otto Hahn, Adolf Grimme, Heinrich Kopf und Adolf Butenandt.

132

Lindauer Tagung der Nobelpreisträger 1959.

Von links: Max Born, Max von Laue und Otto Hahn.

133

Mit Freuden haben wir unser Leben in den Dienst der Wissenschaft gestellt. Sie ist, so glauben wir, ein Weg zu einem glücklicheren Leben der Menschen. Wir sehen mit Entsetzen, daß eben diese Wissenschaft der Menschheit Mittel in die Hand gibt, sich selbst zu zerstören.

Voller kriegerischer Einsatz der heute möglichen Waffen kann die Erde so sehr radioaktiv verseuchen, daß ganze Völker vernichtet würden. Dieser Tod kann die Neutralen ebenso treffen wie die Kriegführenden.

Wenn ein Krieg zwischen den Großmächten entstünde, wer könnte garantieren, daß er sich nicht zu einem solchen tödlichen Kampf entwickelte? So ruft eine Nation, die sich auf einen totalen Krieg einläßt, ihren eigenen Untergang herbei und gefährdet die ganze Welt.

Wir leugnen nicht, daß vielleicht heute der Friede gerade durch die Furcht vor diesen tödlichen Waffen aufrechterhalten wird. Trotzdem halten wir es für eine Selbsttäuschung, wenn Regierungen glauben sollten, sie könnten auf lange Zeit gerade durch die Angst vor diesen Waffen den Krieg vermeiden. Angst und Spannung haben so oft Krieg

erzeugt. Ebenso scheint es uns eine Selbsttäuschung, zu glauben, kleinere Konflikte könnten weiterhin stets durch die traditionellen Waffen entschieden werden. In äußerster Gefahr wird keine Nation sich den Gebrauch irgendeiner Waffe versagen, die die wissenschaftliche

133

Lise Meitner an der Tafel: Eine Kerneaktion mit Fluor 19 wird angeschrieben.

133

Technik erzeugen kann. Alle Nationen müssen zu der Entscheidung kommen, freiwillig auf die Gewalt als letztes Mittel der Politik zu verzichten. Sind sie dazu nicht bereit, so werden sie aufhören zu existieren.“

Zur gleichen Zeit, als OTTO HAHN die Mainauer Kundgebung vorbereitete, beschäftigte sich auch ALBERT EINSTEIN mit einem Appell an die Weltöffentlichkeit. BERTRAND RUSSEL hatte einen Entwurf an EINSTEIN geschickt. Dieser zog sogleich NIELS BOHR mit heran. „Runzeln Sie Ihre Stirne nicht“, schrieb er, „denn es handelt sich heute nicht um unseren alten physikalischen Streitpunkt, sondern um etwas, in dem wir völlig einer Meinung sind. BERTRAND RUSSEL . . . will eine kleine Zahl von international angesehenen Gelehrten zusammenbringen, damit sie eine gemeinsame Warnung an alle Völker und Regierungen ergehen lassen wegen der durch die Atomwaffen und das Wettrüsten geschaffenen, alle Völker bedrohenden Situation.“

An der Berühmtheit schien ihnen das wohl der einzige positive Aspekt: Daß sie gehört wurden von den Menschen. MAX VON LAUE und LISE MEITNER blieben in der Öffentlichkeit meist unbehehligt; sie waren nur in der engeren „scientific community“ bekannt. Auf Kongressen wurden freilich auch sie von Journalisten und Studenten umlagert.

134

OTTO HAHN war auch dem „Mann auf der Straße“ ein Begriff. Was das konkret bedeutet, geht - ein Beispiel von vielen - aus einem Brief von 1953 hervor, den HAHN seiner Frau aus Wien geschrieben hat: „Ich wurde gleich in das Hotel Sacher gebracht und aß dort ein großes Stück Sachertorte. Alles wäre sehr schön, wenn nicht dauernd Rundfunkgesellschaften hinter einem her wären. Dadurch kommt man zu nichts Vernünftigen. Plötzlich bin ich wer weiß wie berühmt für eine Sache, mit der ich außer dem ersten Anlaß gar nichts zu tun habe, und bei der ich genauso Laie bin, wie jeder andere Sterbliche. Ich komme mir wie ein absoluter Hochstapler vor, der Angst haben muß, von einem Kriminalen ertappt zu werden.“

„Eine sonderbare Popularität hat es mit sich gebracht“, schrieb EINSTEIN etwa zur gleichen Zeit, „daß alles was ich tue, sich zu einer geräuschvollen Affenkomödie auswächst. Dies bedeutet für mich einen völligen Hausarrest, der mich in Princeton festhält. Mit der Geigerei ist es nichts mehr bei mir. Mit den Jahren kam es, daß ich die selbstzeugten Töne einfach nichtmehr aushalten konnte . . . Was geblieben ist, ist die unentwegte Arbeit an den harten wissenschaftlichen Problemen. Dieser faszinierende Zauber wird bis zu dem letzten Schnaufer anhalten.“

Als das 50jährige Jubiläum seiner großen Arbeit von 1905 heranrückte, war EINSTEIN beunruhigt, wieder im Mittelpunkt großer Feiern stehen zu sollen. Eine schwere Erkrankung erschien ihm geradezu als Erlösung. Drei Monate vor seinem Tode schrieb er dem alten Freund MAX VON LAUE: „Ich muß gestehen, daß diese göttliche Fügung für mich auch etwas Befreiendes hat. Denn alles, was irgendwie mit Personenkultus zu tun hat, ist mir immer peinlich gewesen . . . Wenn ich in den Grübeleien eines langen Lebens eines gelernt habe, so ist es dies, daß wir von einer tieferen Einsicht in die elementaren Vorgänge viel weiter entfernt sind, als die meisten unserer Zeitgenossen glauben.“ Ausdrücklich hat er sich ein eigenes Grab und jedes Denkmal verboten. Sein Haus sollte nicht zu einem Museum gemacht werden.

MAX VON LAUE griff zur Feder, als ihn die Nachricht vom Tod EINSTEINs erreichte: „Nicht nur das Leben eines großen und edlen Denkers ist zu Ende gegangen, sondern auch eine Epoche der Physik.“ Noch treffender aber hat es in der Übertreibung, der Karikaturist der Washington Post ausgedrückt: Wenn dereinst einmal in ferner Zukunft aus der Tiefe des Weltraumes Intelligenzen (ob Menschen oder menschenähnliche Wesen) den Kosmos durchmustern, dann scheint

ihnen von dem planetarischen Staubkorn, das wir Erde nennen, nur eines hervorhebenswert: ALBERT EINSTEIN lived here. Hier hat EINSTEIN gelebt.

134

Karikatur aus der Washington Post.

135

Handschriftliche Aufzeichnungen Max von Laues am 18. April 1955.
Dies war der Tag, als Einstein im Krankenhaus von Princeton starb.

136

Bild Albert Einsteins aus den letzten Lebensjahren (um 1952). Seine ungespielte Bescheidenheit und das völlige Desinteresse an der äußeren Erscheinung prägten unverwechselbar sein Bild in der Öffentlichkeit. Er wurde die Personifizierung des weltfremden Genies, in dessen Gedankenhöhen kein gewöhnlicher Sterblicher zu folgen vermag.

ENDE XV

Aus der (zensierten?) I. Auflage:

137?

Im Rahmen der Diskussion um den letztendlichen Standorts der Reaktorstationen auf Karlsruher Stadt- und Landgebiet waren die hiergegen sturmlaufenden Gemeinden und ihre Ortsvorsteher selbst in der überregionalen Presse einen scharfen Kritik ausgesetzt. So mußte sich der Bürgermeister der Gemeinde Friedrichstal, Max Borell, unter anderen durch den "STERN" den Vorwurf gefallen lassen mit seiner halsstarrigen Fortschrittsfeindlichkeit den Aufbau einer Energiequelle zu hemmen, "die wir" so der "STERN", in ein paar Jahren bitter nötig brauchen". Als Querulant apostrophiert, gelang es Borell nicht, sich mit den ernsthaften Sorgen, die er sich um das Wohlergehen seiner Gemeinde machte, auf politischem Gebiet durchzusetzen. (Aus "STERN", Februar 1957.)

138?

DIE OSTERMÄRSCHEN IN "EINZELBEISPIELEN"

Zehntausende haben bei den Ostermarchaktionen 1982 für Frieden und Abrüstung protestiert. Etwa 4 000 Menschen marschierten drei Tage lang durch das Ruhrgebiet nach Dortmund. Dort sprach bei der Abschlußkundgebung die Theologie-Professorin Ranke-Heinemann und der Berliner Pfarrer Heinrich Albertz (unten).

Unten rechts: In kleinen Gruppen veranstalteten die Demonstranten 1983

Stemmärsche gegen die geplante Stationierung amerikanischer Mittelstreckenraketen in der Bundesrepublik.

Aus Ludwigsburg, Reutlingen und Eßlingen demonstrierten die Atomwaffengeegner 1964 vor dem Schloß in Stuttgart (Bild links.)

Rund 2000 Umweltschützer mehrerer Bürgerinitiativen aus dem Rhein-Main-Neckarkreis zogen in einem Oster-Protest-Marsch am Ostermontag 1981 zum Kernkraftwerk Biblis (unten).

Auf die Minute genau 24 Jahre nach Beginn des Zweiten Weltkrieges begann um 5.45 Uhr am 1. 9. 1983 die dreitägige Blockade des US-Militärdepots in Mutlangen auf der Schwäbischen Alb. Unter den Mitblockierern waren zahlreiche Persönlichkeiten aus Literatur und Kultur wie Heinrich Böll, Günter Grass, Luise Rinser, Heinrich Albertz, Rolf Hochhuth, Alfred Mechttersheimer, Helmut Gollwitzer, Jörg Zink, Petra Kelly, Gerd Bastian, Robert Jungk und viele andere.

137-165

Zeittafel

166

THE TIMES, November 8., 1919

167-168

Literatur

168

Stenogramm von Lise Meitner (16. Juli 1938). Der Text eines Briefes aus dem Reichsinnenministerium an das Präsidium der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft wurde ihr von dort durchtelefoniert: "Im Auftrage des Herrn Reichsministers Dr. Frick darf ich Ihnen auf Ihr Schreiben ergebens mitteilen, daß politische Bedenken gegen die Ausstellung eines Auslandspasses für Frau Professor Lise Meitner bestehen. Es wird für unerwünscht gehalten, daß namhafte Juden in das Ausland reisen, um dort als Vertreter deutschen Wissenschaft oder gar mit ihrem Namen und ihrer Erfahrung, entsprechend ihrer inneren Einstellung, gegen Deutschland zu wirken.

Von der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft dürfte sicherlich ein Weg gefunden werden, daß Frau Professor Meitner nach ihrem Ausscheiden weiter in Deutschland verbleibt...Diese Auffassung hat insbesondere der Reichsführer-SS und Chef der Deutschen Polizei im Reichsministerium des Innern vertreten." (siehe Seite 91).

169-170

Personenregister

171

Bildnachweis

ENDE ENDE ENDE

XV. FEJEZET

Az atomenergia politikai problémái
Remény és fenyegetés az emberiség számára

127

1951 áprilisában MAX VON LAUE Berlinbe költözött és átvette az Institut für Physikalische Chemie und Chemie igazgatóságát. Így lett közvetve FRITZ HABER utóda, aki először mint német hazafi háború és békében kitüntetést kapott, majd zsidó származása miatt a náci elüldözték. Mikor LAUE hivatalba lépett, az intézet még nem a Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft-é (társaság) volt, hanem a dahlemer kutató intézeté. A Max-Planck-Gesellschaft-ba való újra fölvétel csak 2 év múlva, a Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft újra szervezésekor történt meg. OTTO HAHN Göttingenben maradt, mint a Max Planck Társaság elnöke. LISE MEITNER 1947-ben nyugdíjba vonult; de Stockholmban ismét dolgozhatott egy kis szobában, a Műszaki Főiskolán. Ezt a svéd Atomenergia Ügynökség tette számára lehetővé, szintúgy az ottani atomreaktorhoz való hozzáférést.

ALBERT EINSTEIN alig hagyta el a kis egyetemi várost Princetont. Itt az emberek megszózták, kisebb népcsoport kísérte, mikor a tengerparti házából a Mercer Streetre "munkahelyére", az Institute for Advanced Study munkaszobájába átsétált. MAX VON LAUE volt az egyedüli a négy kolléga közül, akinek életútja vissza vezetett Berlinbe. Ez a város a többenél jóval nagyobb károkat szenvedett. Sok lakónegyeddal együtt, a tudomány egykori szent templomai, a Preußische Akademie, a Technische Hochschule Charlottenburg, a Physikalisch-Technische Reichsanstalt, a kutatóintézetek Dahlemben romokban hevertek. A szétbombázott Friedrich-Wilhelm-Universität romjai között tehenek és birkák legelésztek. Alig végeztek el az első üzembehelyező munkákat, újabb veszélyek leselkedtek: a szovjet hatalommal a hátukban a kommunisták egész Berlinben "demokráciát" akartak berendezni. "Úgy éreztem magam, mint a legtöbb nyugat-berlini," mondta MAX VON LAUE, "akik előőrskön védekeztek ezen lelketlenség előretörése ellen."

Egy nemzedékkel korábban, 1918-ban, már fenyegetett egy hasonló veszély. Ekkor EINSTEIN a német Reichstagban így csillapította a forradalmi egyetemistákat: "Minden igazi demokraták örködnünk kell, hogy a régi jobbos osztályszarnokságot ne egy új, balos szarnokság váltsa föl. Ne engedjétek magatokat a bosszú által vezérelve arra a katasztrofális véleményre jutni, hogy egy átmeneti proletárdiktatúra szükséges, hogy a néptársak fejébe a szabadságot bele kalapáljuk. Az erőszak csak keserűséget, gyűlöletet és a reakciót szül. "1918-ban EINSTEIN jelmondata: minden embert legyen jóakarattal hűséges a demokratikus kormányhoz. Mint tudományos nézeteiben, ebben is, a kutató kollégák csak lassan és huzakodva követték. A politikában a haladásnak a meggyökeresedett előítéletek még jobban ellen állnak, mint a fizikában. Thomas S. Kuhn könyvében, (A tudományos forradalmak szerkezet) a tudományos és a társadalmi fejlődés hasonlóságait dolgozta ki. (Jóval többet: a tudományos kitételek igazságait kérdőjelezi meg.R.S.) A fiatal EINSTEIN a tudományban évtizedekkel megelőzte kollégáit, a távolság csak lassan csökkent. A döntő év 1927 volt. Itt EINSTEIN megállt; de a fiatal kvantumfizikusok tovább haladtak, élükön NIELS BOHR, WERNER HEISENBERG WOLFGANG PAULI.

Milyen volt a politikai-társadalmi területen? EINSTEIN már az első világháború előtt, az imperializmus korszakában világpolgárnak érezte magát. Azonban német kollégái, főleg a zsidó származású, MAX BORN és FRITZ HABER "nemzetileg" gondolkodtak. Csak később, az I. világháború tapasztalatai folytán és a nemzeti szocialisták hatalomátvétele után jött a változás. Különösen jellemző példa ARNOLD SOMMERFELDÉ: neki, mint keleti porosznak a legmagasabb politikai érték a német haza volt. 1934-ben azonban így ír EINSTEINnek: "a 'nemzeti' szó lejáratásával minden bennem erősen élő nemzeti érzésről teljesen leszoktattak. Most nem bánám, ha Németország, mint hatalom fölbomlana és egy békés Európába olvadna be. "EINSTEIN pacifizmusa a legtöbb berlini kollégájának még húszas években még gyanús volt. Legkésőbb a második világháború után értették meg mind, mit jelent a háború az ipari korszakban. Ha nem is neveztek magukat kifejezetten "pacifistáknak", ténylegesen azokká váltak.

Az atombomba a fenyegetés fegyvertárát döntően megnövelte. 1945. július 16-án első alkalommal robbantottak föl egy atombombát és ezzel az emberiség az atomkorszak küszöbét lépte át. "Egy acéltoronyban egy új, forradalmi fegyver volt elhelyezve,

128

hogy a háborút, ahogy eddig ismertük, megváltoztassa vagy az örök háborúzás végéig elhossa. Ez a bomba olyan erővel robbant, hogy az emberiség egy új fizikai világba lépett át." EINSTEIN élete tragédiája, hogy bármennyire is gyűlölte a háborút, éppen ő adott egy lökést az atombomba megépítéséhez. "Az én hozzájárulásom az atombomba építéséhez egyetlen cselekedetből állt: aláírtam egy, Roosevelt elnöknek címzett levelet. Nagyon is tudatában voltam a szörnyű veszélynek, mit jelent e vállalkozás az emberiség számára. De a valószínűség, hogy a németek ugyanezen a projekten jó kilátásokkal dolgoztak, erre a lépésre kényszerített. Annak ellenére, hogy meggyőződéses, kitartó pacifista vagyok, nem maradt más választásom. Háborúban ölni, felfogásom szerint, nem jobb egy közönséges gyilkosságnál. "

Amikor a koreai háború kitérője után az amerikai nyilvánosságban az NSZK és Japán újra felfegyverkezésének tervei napvilágra kerültek, EINSTEIN nagyon keményen reagált. Nem Németország, hanem a nyugati nemzetek hozzáállása lepte meg, amelyek a szerencsétlen tapasztalatok ellenére, az oly veszélyes német hatalom visszaállításán dolgoztak, Einstein nem regisztrálta, hogy a német lakosság alapvetően megváltoztatta szemléletét. Az emberek két háború keserű tapasztalataiból tanultak, most békét akartak. Nem úgy, mint a második világháború előtt és a húszas években, most nem a fölfegyverkezés, hanem a demilitarizálás lett népszerű. A tervezett "védelmi hozzájárulás" a lakosság erős ellenállásába ütközött.

128

Einstein utolsó éveiben. Abban az időben költött: "Tehát a régi legény most úgy néz ki / Érzed: Ajaj! Ez egy horror /A lényeg: mi van belül / És különben is, mit számít ez? "

129

A Német Szövetségi Köztársaság, KONRAD ADENAUER a három megszálló Szövetséges hatalommal, az USÁval, Nagybritanniával és Franciaországgal megkötötte a párizsi szerződéseket. Ezzel NSZK-nak visszaadták a szuverenitását, egyúttal fölvehették a katonai szövetségbe. A parlamenti ratifikáláskor éles vitára került sor a kormány és az ellenzék között. 1955. febr. 13-ára a Norddeutsche Rundfunk egy előadást jelentett be, WERNER HEISENBERGTől. ADENAUER attól tartott, HEISENBERG, az ekkor sokat és hevesen vitatott nukleáris fegyverbevetésről is beszélni fog. Ez nyugtalaníthatna volna a lakosságot és komolyan veszélyeztette volna a szerződéseket. ADENAUER egy telefonbeszélgetésben arra kérte HEISENBERG-et, mondja le rádióelőadását, amit az meg is tett. A

Norddeutsche Rundfunk, az Északnémet Rádió vezérigazgatója, ADOLF GRIMME azonnal értesítette HEINRICH KOPFot Hannoverben, akinek a kormányához nemrégiben mint kultuszminiszter tartozott. A miniszterelnök elnök maga ment OTTO HAHNhoz.

129

Adenauer szövetségi kancellár 1958-ban a Max-Planck Társaságnál. Adenauer (balról), Heisenberg (középen), Laue (félíg takarva) és Hahn (jobbra).

129

Otto Hahn karikatúragyűjteményéből.

130

A "Német Atombizottság" megalapításánál, 1952-ben. Balról: Heisenberg, Haxel, Hahn és a CSU politikus, Franz Josef Strauß.

130

A Nobel-díjasok úgynevezett "Mainau Nyilatkozata" (július 15, 1955), kidolgozásában Otto Hahnnek fő szerepe volt.

130

KOPF, mint igazi honatya, aggódott a fenyegető és beláthatatlan következményű háború miatt. Hevesen vitatkozott OTTO HAHNnal, aki naplójában följegyezte: „Kopf teljesen megrendült, még sosem láttam ilyenek”.

1955.febr. 13.-a vasárnap délutánján, legjobb rádiózó időben, százezrek hallgatták OTTO HAHNt, aki „Kobalt 60, áldás vagy átok az emberiségre” címmel tartott rádióbeszédet. Az előadást angolra fordítva Angliában, Dániában és Norvégiában is sugározták. Az emberek reakciója bátorító volt. Itt javasolta OTTO HAHN először a Nobel-díjasok általi közös kiáltványt, amely később Mainauer Kundgebung néven keltett föltűnést:

131

Otto Hahn 75. születésnapján, 1954. március 8-án. Balról: Otto Hahn, Adolf Grimme, Heinrich Kopf und Adolf Butenandt.

132

A Nobel-díjasok konferenciája 1959-ben, Lindau-ban. Balról: Max Born, Max von Laue und Otto Hahn.

133

“Mi különböző országok természetkutatói vagyunk, különböző rasszhoz tartozóak, különböző hitűek, különböző politikai fölfogásúak. Külsőleg köt össze bennünket a Nobel-díj, amelyet szabad volt átvennünk. Örömmel állítottuk életünket a tudomány szolgálatába. Ez, úgy gondoljuk, az emberek egy boldogabb élethez vezető útja. Megrökönyödéssel látjuk, hogy épp ez a tudomány olyan eszközöket ad az emberek kezébe, hogy elpusztíthatják önmagukat. A ma lehetséges fegyvereivel olyan mértékben lehet radioaktív sugárással az egész Földet beszennyezni, hogy teljes népek semmisülhetnek meg. Ez a halál úgy a semlegeseket, mint a háborúzókat érintheti. Ha a nagyhatalmak között kirobanna egy háború, ki szavatolná, hogy ez nem egy halálos harchoz vezetne? Így egy nemzet, amely egy totális háborúba bocsátkozna, saját halálát idézné elő és veszélyeztetni az egész világot veszélyeztetné. Nem tagadjuk, hogy ma a békét talán épp ezektől a halálos fegyverektől való félelem tartja fent. Ennek ellenére önbecsapásnak látjuk, ha a kormányok úgy hiszik, hogy hosszú távon is az ezektől a fegyverektől való félelem segít a háorút elkerülni. Szorongás és feszültség vezetett nagyon gyakran háborúhoz. Ugyanúgy nekünk az is önámításnak tűnik úgy hinni, hogy kisebb konfliktusok hagyományos fegyverekkel dönthetők el. Végveszélyben egyik nemzet sem tarja vissza magát semmilyen fegyvertől, amelyet a tudományos technika előállíthat. Minden nemzetnek meg kell azt a döntést hoznia, hogy az erőszakról, mint a politika utolsó eszközéről, önkéntesen lemondjon. Ha erre nem hajlandók, meg fognak szünni létezni.”

133

Lise Meitner a táblánál: Egy fluor-19-es magreakciót ír föl.

133

Ugyanakkor, amikor OTTO HAHN a "Mainau Nyilatkozatot" előkészítette, ALBERT EINSTEIN is egy hasonlóval foglalkozott. BERTRAND RUSSEL egy tervezetet küldött EINSTEINnek. Ő rögtön NIELS BOHRt is bevonta: "Ne ráncolja a homlokát, "írta neki," mert most nem a mi régi vitatárgyunkról van szó, hanem valamiről, amiben teljesen egyetértünk. BERTRAND RUSSEL...egy kisebb számú, nemzetközileg elismert tudóscsoportot akar összehozni, hogy minden népnek és kormánynak egy közös figyelmeztetést küldjünk, az atomfegyverek és a fegyverkezési verseny minden népet fenyegető előállt helyzet miatt. "A hírnévüknek ez volt az egyetlen pozitív hozama: az emberek meghalgatták őket. MAX VON LAUE és LISE MEITNER a nyilvánosság által többnyire háborítatlanul maradt; ők csak a szűkebb "scientific community, tudományos közösség" számára voltak ismertek. Csak a kongresszusokon vették őket az újságírók és diákok körül.

134

OTTO HAHN még az "utca emberének" is fogalom volt. Hogy ez konkrétan mit jelentett - egy a sok példa közül - egy levélből derül ki, amit HAHN írt 1953-ban feleségének Bécsből: "Mindjárt elvittek a Hotel Sacher-ba, ahol egy nagy darab Sacher-tortát ettem meg. Minden nagyon szép lett volna, ha nem lettek volna állandóan rádióriporterek a nyomomban. Ettől semmi értelmeset nem lehetett csinálni. Hirtelen egy olyan dolog miatt lettem híres, amihez - kivéve egy első kezdeményezést - semmi közöm sincsen és amiben épp oly laikus vagyok, mint bármely más halandó. Úgy érzem magam, mint egy abszolút szélhámos, akinek folyton attól kell tartania, hogy leleplezik." "Egy furcsa népszerűség azt hozta magával", írta EINSTEIN körülbelül ugyanabban az időben, "hogy minden, amit csinállok, zajos majomkomédiává nővi ki magát. Ez számomra teljes házi őrizetet jelent, ami itt tart engem Princetonban. A hegedülgetésnek is vége számomra. Az évek során jött, hogy a saját magam által keltett hangokat sem tudtam elviselni többé. Ami maradt, a szüntelen munka, kemény tudományos problémákon. Ez a lenyűgöző varázslat egészen az utolsó leheletemig tartani fog."

Amikor nagy munkájának 50. évfordulója közelgett, EINSTEIN nyugtalan volt, hogy ismét a figyelem központjába kell kerülnie. Egy súlyos betegség egyenest megkönnyebbülésnek tűnt számára. Három hónappal a halála előtt ezt írta régi barátjának, MAX VON LAUE-nak: "Be kell vallanom, hogy ez az isteni elrendelés valami fölszabadító is a számomra. Mert minden, ami valahogy a személyi kultusszal kapcsolatos, mindig is kínos volt nekem. Ha valamit a hosszú életem során megtanultam, az az, hogy az elemi folyamatokba való mélyebb betekintéstől sokkal távolabb vagyunk, mint ahogy azt legtöbb kortársaink hiszik. " Kifejezetten megtiltotta, hogy saját sírja és emlékműve legyen. Házából sem csináljanak múzeumot. MAX VON LAUE tollal ragadott, amikor megkapta a hírt EINSTEIN haláláról: "Nemcsak egy nagy és nemes gondolkodó, hanem a fizika egy korszaka is véget ért. "A Washington Post karikatúristája még találobban fejezte ki: "Ha egyszer, a távoli jövőben a világűr mélyéből intelligenciák (emberi vagy emberszerű lények) a kozmoszt átkutatják, akkor úgy tűnik nekik, hogy a planetáris porszemek közül egyen, amit Földnek hívunk, csak ez volt említésre méltó: ALBERT EINSTEIN lived here. Albert Einstein élt itt."

135

Max von Laue kézzel írt jegyzete, 1955. április 18-án:
Ez volt az a nap, amikor a princetoni kórházban meghalt Einstein.

136

Kép Einsteinról, élete utolsó éveiben (1952 körül). Természetes szerénysége és a külsőségek iránti teljes közömbössége összetéveszthetetlenül kirajzolta képét a nyilvánosságban. Az életidegen zseni megtestesítőjének megszemélyesítésévé vált, akit gondolatépitményébe közönséges halandó képtelen volt követni.

VÉGE XV

A (cenzurált?) első kiadásból:

137?

Heves viták folytak 1957-ben a tervezett atomreaktor elhelyezéséről. A kiszemelt hely, Karlsruhe város és vidék környéke összes közsege vehemensen tiltakozott. Max Borell, Friedrichstal polgármesterét országos lapok bírálták, mondván, nyakas fejlődésellenes, akadályozza egy energiaforrás építését, "amire pár éven belül, föltétlen szükségünk lesz." (STERN-magazin). A "nyűgösnek" kikiáltott Borell, aki közsege nyugalmáért aggódott, elvesztette a politikai csatát.

138?

1983. szeptember 1-én, 5:45-kor, percre pontosan 24 évre a II. világháború kitörése után Mutlangenben (Schwäbischer Alb) megkezdődött az ottani US-katonai bázis 3 napos blokádja. A tüntetésen számos neves író és közéleti személyiség vett részt: Heinrich Böll, Günter Grass, Luise Rinser, Heinrich Albertz, Rolf Hochhuth, Alfred Mechttersheimer, Helmut Gollwitzer, Jörg Zink, Petra Kelly, Gerd Bastian, Robert Jungk és még sokan mások.

139?

A húsvéti menetelések, "egyes példákban": Ludwigsburgból, Reutlingenből és Eßlingenből indultak az atomfegyverek elleni tüntetők a stuttgarti kastély elé.

2000 környezetvédő, több polgári kezdeményező csoportból a Rajna-Majna-Neckar-körzetből vonult 1981 húsvét hétfőjén a Bibliás atomerőműhöz.

Tizezrek tüntettek 1982 húsvétján a békéért és a leszerelésért. Kb. 4000 ember menetelt a Ruhr-vidéken át Dortmundba. Ott a zárórendezvényen Ranke-Heinemann professzor asszony és a berlini Heinrich Albertz atya mondott beszédet.

1983-ban kisebb csoportok csillagvonulásban tüntettek az amerikai középtávú atomrakéták tervezett telepítési helyén.

138-165

Időtábla

166

THE TIMES, 1919. november 8.

167

Irodalom

168

Lise Meitner sztenogramja (1938. július 16.). A Birodalmi Belügyminisztérium a Kaiser Wilhelm Társaság elnöksége részére küldött levél, amit Lise Meitner-nek telefonon továbbítottak: "Dr. Frick belügyminiszter úr megbízásából szabad Önöknek levelükre közölnöm, hogy a Meitner professzor asszony részére, külföldre szóló útlevele kiállítására ellen politikai kifogások merültek föl. Nem kívánatos, hogy neves zsidók Németországból külföldre utazzanak és ott, mint a német tudomány képviselői, vagy saját nevükben, tapasztalataikkal, belső hozzáállásukkal Németország ellen lépjenek föl. A Kaiser Wilhelm Társaság bizonyára talál módot arra, hogy Meitner professzor asszonyt, kiválása után is Németországban tartsa...Ezt a fölfogást különösen a birodalmi SS-vezér és főnök, valamint a Birodalmi Belügyminisztérium Német Rendőrsége képviseli." (Lásd 91 o.)

169-170

Névmutató

171

Képforrások

VÉGE, VÉGE, VÉGE MINDENNEK,
VÉGE A JÓ KEDVÜNKNEK!

