

7 Amerika beginnt den Wettlauf um die erste Atombombe

Mitte 1941 gingen die *MAUD-Berichte* in die USA und der Brennpunkt des Geschehens verschob sich über den Atlantik, obwohl auch in Großbritannien weitergearbeitet wurde.

Die amerikanischen Besorgnisse waren im Frühjahr 1940 durch bruchstückhafte Nachrichten aus Großbritannien, Frankreich und Deutschland wiedererweckt worden. Eine Folge davon war, daß das *Advisory Committee on Uranium* (Uranberatungsausschuß) von Briggs den weiteren Arbeiten zum Uran/Graphitsystem vorsichtige Unterstützung gewährte und daß im Mai dieses Jahres Fermi und Szilard über erfolgversprechend niedrige Werte für die Absorption von Neutronen durch Graphit berichten konnten. Dies war der Anfang eines Programms mit dem Ziel, den ersten künstlichen Atomreaktor der Welt zu bauen.

Das Arbeitstempo war in gewissem Maße durch die zur Verfügung stehenden Materialien und deren Reinheit vorgeschrieben. Einige Verunreinigungen wie etwa Bor absorbieren Neutronen so stark, daß sie nur bis zu einer Grenze von einigen ppm (Teilchenzahl pro Million) toleriert werden können. Für eine sich selbst tragende Kettenreaktion standen anfangs weder Uran noch Graphit in ausreichender Quantität und Qualität zur Verfügung, so daß sich Fermi und seine Mitarbeiter auf kleine Experimente zur Erfassung der Ausgangsdaten ihrer Substanzen konzentrierten. Arbeiten in großem Maßstab mußten über ein Jahr lang warten.

Die Neptuniumentdeckung in Berkeley verursachte sofort eine zweite Forschungsrichtung, die Untersuchung des Plutoniums. Sie wurde von Glenn T. Seaborg im Dezember 1940 mithilfe des leistungsstarken Zyklotrons in Berkeley aufgenommen. Die Plutoniummengen, die er mit diesem Instrument erzeugen konnte, waren jedoch minimal, meßbar in micro-Gramm (millionstel Teil eines Gramms), verglichen mit den heute existierenden Tonnen. Zur Identifizierung und Untersuchung des Plutoniums mußten er und sein Team sich hochempfindlicher radiochemischer Methoden bedienen, wie sie 30 Jahre zuvor von Hevesy in Rutherfords Labor entwickelt worden waren. Die Entdeckung des neuen Elements wurde im Januar 1941 bekanntgegeben, im Mai darauf erfolgte die Nachricht, daß es ähnlich wie Uran ohne weiteres zur Kernspaltung veranlaßt werden kann.

Amerika beginnt den Wettlauf um die erste Atombombe

Ein weiteres Stimulans für den amerikanischen Denkprozeß war die Trennung kleiner Mengen der Uranisotope im Massenspektrometer und der Nachweis, daß das für die Kernspaltung durch langsame Neutronen verantwortliche Isotop tatsächlich das von Bohr vermutete ^{235}U sei. Ein Ergebnis, das von John R. Dunning, einem Kollegen von Fermi an der *Columbia University* stammte und bei einer Versammlung der *American Physical Society* im April 1940 lebhaftes Interesse fand. Es führte vor allem an verschiedenen Universitäten zu verstärkten Anstrengungen, die Uranisotope in größerem Maßstab zu trennen. Diese Arbeiten wurden unabhängig von denen in Großbritannien ausgeführt, wobei sich Dunning in seiner Zusammenarbeit mit Urey auf dem gleichen Gleis bewegte wie das *MAUD-Committee*. Sie folgten den Briten sowohl im Aufnehmen der Gasdiffusionsmethode mit Membranen als auch im Ablehnen der Thermodiffusion in Gasen.

In dieser Entwicklungsstufe maßen die Amerikaner der Zentrifugierung jedoch eine sehr viel größere Bedeutung bei. An der *University of Virginia* hatte Jesse W. Beams sie erfolgreich auf Chlor angewandt und versuchte nun, die Methode auch auf Uran auszudehnen. Auch von Abelson, einem der Neptunium-Entdecker, gab es eine neue Methode mit der Idee, die Thermodiffusion in flüssigem statt in gasförmigem Uranhexafluorid auszuführen; dies verbesserte die Ausbeute erheblich, aber doch bei weitem nicht so sehr wie die Membran-Diffusion. Gegen Ende 1941 wurde jedoch eine andere neue Methode, die der elektromagnetischen Isotopentrennung eingeführt, die weiter unten beschrieben werden wird.

Alle diese Arbeiten von Fermi, Seaborg, Dunning und Beams gerieten in den Bereich des *Briggs Committee*, nur nicht die von Abelson. In Briggs Aufgabenkatalog stand noch ein weiterer Punkt: Die Herstellung von schwerem Wasser als einem alternativen Moderator für den Fall, daß Fermis Graphit sich als Fehlschlag erwies. Was eine große Freude für Urey, den Entdecker des schweren Wassers war und was durch Nachrichten aus Großbritannien über die Uran/Schwerwasserexperimente von Halban und Kowarski inspiriert worden war.

Bis dahin kam das amerikanische Kernprojekt weitgehend durch den Geist wissenschaftlicher Neugier und persönlicher Initiative voran, wie es für Universitäten typisch ist, und es wurde gleichermaßen vom Hörensagen wie von Briggs Beirat gelenkt. Bis zu einem gewissen Punkt war diese Zufallsmethode erfolgreich. Die oben besprochenen Vorgehensweisen erwiesen sich als die wesentlichen Elemente, die man für die Entwicklung einer großtechnischen Produktion der beiden wichtigsten Kernsprengstoffe ^{235}U und ^{239}Pu benötigte. Die Uranisotopentrennung lieferte den einen Sprengstoff, während der andere in Reaktoren von der Art, wie Fermi sie zu bauen versuchte, erzeugt und mit Methoden, die auf Seaborgs chemischen Untersuchungen basierten, isoliert werden sollte.

Amerika beginnt den Wettlauf um die erste Atombombe

Trotzdem wuchs die Meinung, daß mehr getan werden müßte. Kernphysiker wollten wissen, warum sie nicht in die offiziellen Programme aufgenommen waren. Die schon Aufgenommenen verloren die Geduld wegen der zögerlichen Bereitstellung von Mitteln. Vannevar Bush, der Präsident des *Carnegie Institute*, einer privaten Forschungs-Einrichtung, gehörte zu den Unzufriedenen. Er war ein erfindungsreicher Elektrotechniker und ein glühender Patriot und stolz auf das sittliche Erbe seines Landes, das nun von Nazismus und Faschismus bedroht wurde. Obwohl sich die USA noch im Frieden befanden, begann er, sich für eine Mobilisierung der amerikanischen Wissenschaften für den Krieg zu engagieren und brachte Präsident Roosevelt dazu, ein *National Defense Research Council* (Nationaler Verteidigungsrat) mit ihm selbst als Vorsitzenden zu bilden. Mit dem Chemiker James B. Conant, der Präsident von *Harvard* geworden war, war er eng verbunden.

Im April 1941 bat Bush die *National Academy of Science* um eine Überprüfung des gesamten Kernprojekts. Den Vorsitz in dieser Gutachtergruppe führte Arthur H. Compton, der für seine kernphysikalischen Entdeckungen den Nobelpreis bekommen hatte. Eines besonderen Anstoßes bedurfte es für ihn nicht, denn wegen der offensichtlich langsamen Fortschritte hatte er sich schon selbst Sorgen gemacht.

Auch Lawrence, der Erfinder des Zyklotrons, wollte die Dinge in Schwung bringen. In seinem Labor in Berkeley waren ja mithilfe eines seiner Instrumente kurz zuvor Neptunium und Plutonium entdeckt worden, so daß er natürlich sehr engagiert war. Angesichts der sich verdüsternden Kriegslage und der Widerspenstigkeit unter den Kernphysikern drängte er auf öffentliche Taten und spielte auch mit dem Gedanken, sein kleineres teilweise überflüssiges Zyklotron in eine Art überdimensionalen Massenspektrographen umzuwandeln, also in einen Apparat, wie ihn Aston für die Isotopentrennung im Kleinstmaßstab erfunden hatte.

Im Juni machte Bush einen weiteren Schritt, als er mit Ermächtigung des Präsidenten ein mit ständigen Mitarbeitern ausgestattetes und ihm unterstelltes Amt für die Koordinierung der militärischen Forschung gründete. Briggs Beirat wurde mit der Kurzbezeichnung *S-1* dem neuen *Office of Scientific Research and Development* von Conant unterstellt.

Mitten unter diesen Umstrukturierungsarbeiten, die die Dinge in Schwung bringen sollten, fiel Bush und Conant im Juli 1941 der Entwurf für die MAUD-Berichte in den Schoß. Das hätte zeitlich gar nicht besser zusammen treffen können. Sie waren die überzeugenden Memoranden, die festen Boden unter die Füße brachten, den die Amerikaner brauchten. Die offizielle Darstellung der *US Atomic Energy Commission* beschreibt den Juli 1941 als den Wendepunkt in der Entwicklung der amerikanischen Bemühungen um die Atomenergie, wobei unter den Nachrichten aus Großbritannien insbesondere die MAUD-Berichte der wichtigste Faktor bei der *Verwirklichung eines neuen*

Amerika beginnt den Wettlauf um die erste Atombombe

Ansatzes waren. Ein anderer amtlicher amerikanischer Bericht spricht von einem *Gefühl für die Dringlichkeit*, das der Meinungs austausch mit den Briten ausgelöst hatte.

Das folgerichtige Ergebnis hätte ein gemeinschaftliches Projekt sein können, an dem die Amerikaner und die Briten zu gleichen Teilen beteiligt gewesen wären, aber auf britischer Seite zögerte man. Amerika war noch keine kriegführende Macht, so daß sich die Frage nach der Geheimhaltung aufwarf. Durfte Großbritannien die Kontrolle über ein entscheidendes Waffensystem aufgeben? Was sollte nach dem Krieg geschehen? So wurde die Gelegenheit verpaßt, und zwar mit späteren traumatischen Folgen für die Briten. Trotzdem entstanden eine Zeit lang zwischen beiden Ländern rege Kontakte und ein Austausch von vollständigen Informationen.

Ein derartiger Meinungs austausch fand zwischen Lawrence und seinem alten Freund Oliphant statt, der ihn im Sommer 1941 besuchte und über die MAUD-Arbeit berichtete. Lawrence war so beeindruckt davon, daß er Arthur Compton anrief, der ihn daraufhin zu einem Zusammentreffen mit Conant in sein Haus in Chicago einlud, um die Chancen der Atombombe zu besprechen. Conant spielte den schwer zu Überzeugenden, um ihn dann plötzlich herauszufordern: „Erscheint Ihnen diese Sache so lebenswichtig, daß Sie bereit sind, sich ihr in den nächsten Lebensjahren voll zu widmen?“ Für einen Augenblick war Lawrence verblüfft, weil er viele Dinge vorhatte, die er nun beiseite legen mußte. Trotzdem antwortete er: „Wenn Sie mir sagen, daß dies meine Arbeit ist, dann will ich sie tun“.

In der Praxis bedeutete das den sofortigen Umbau des kleineren Zyklotrons; im November holte er einige seiner besten Leute in Berkeley zusammen, um die notwendigen Umbauten vorzunehmen. Nur ein geborener Optimist mit dem Fingerspitzengefühl für den Betrieb wissenschaftlicher Apparate konnte diesen Job so forsch und schnell anpacken; denn es handelte sich dabei auch um eine neue, noch nicht erprobte Methode. Bis dahin waren alle davon ausgegangen, daß der Versuch scheitern muß, größere Substanzmengen in einen Massenspektrographen einzugeben, um größere Mengen getrennter Isotope zu erhalten. Das rührte daher, daß die Atome des Urans oder anderer Elemente, die durch die Anlage hindurchfliegen, ja jeweils die gleiche elektrische Ladung tragen und sich deshalb gegenseitig abstoßen. Je mehr Substanz man durchbringen will, desto näher sind die Atome beieinander und umso bedeutender werden die Abstoßungskräfte. Das Ergebnis ist dann, daß man anstelle von sauberen, scharfen Atomstrahlen für jedes Isotop zerfranste Strahlen erhält, die sich schließlich so stark überlappen, daß keine Isotopentrennung mehr erfolgt. Lawrence hatte die Vorahnung, daß dieser ungünstige Effekt durch die Beigabe von Teilchen mit entgegengesetzter Ladung neutralisiert werden könnte, aber er war sich keineswegs sicher, ob dieser Notbehelf Erfolg haben würde.

Amerika beginnt den Wettlauf um die erste Atombombe

Als Lawrence sein Gerät am 2. Dezember 1941 anlaufen ließ, konnte er feststellen, daß seine Eingebung richtig gewesen war. Im folgenden Februar verschickte er Uran-Isotope in kleinen Mengen für kernphysikalische Messungen. Das neue Instrument war der Vorläufer des sogenannten *Calutrons*, das für die Herstellung des Materials für die Hiroshima-Bombe verwendet wurde, und der elektromagnetischen Isotopentrenngeräte, wie sie heute verwendet werden.

Die elektromagnetische Trennung ist unter den vier Trenn-Methoden für Uranisotope die damals in den USA in Betracht gezogen wurden, in gewissem Sinne die ausgefallenste. Aber die anderen verlangten alle Uran in Form von Uranhexafluorid, und dieses lästige, korrosionsfreudige Material verursachte wegen der schwierigen Arbeitsbedingungen einen nur langsamen Fortschritt. Außerdem war die elektromagnetische Methode die einzige, die die mehr oder weniger vollständige Trennung in einem einzigen Schritt erlaubte.

Bei den drei anderen erreicht man mit jedem Schritt nur eine schwache Anreicherung, die durch eine sehr große Anzahl von Schritten vervielfacht werden muß, wie Simon dies in einem der MAUD-Berichte diskutiert hatte. Dies bedeutete, daß die Fabrik aus zehntausenden von gleichen Einheiten bestehen muß. Wenn diese Einheiten einfach und direkt zu betreiben gewesen wären, hätte das keine besonderen Probleme gebracht, hier aber handelte es sich um neuartige Anlagen, die oft eine präzise Bearbeitung verlangten (speziell die Zentrifugen) und die dem Uranhexafluorid standhalten mußten. Die elektromagnetische Methode verlangt zwar unglücklicherweise auch eine große Anzahl von komplexen Einheiten, aber doch aus einem anderen Grunde. Obwohl jede Einheit sehr viel mehr Stoff verarbeiten konnte als ein Massenspektrograph, so war dessen Menge doch sehr viel kleiner als die, die man für eine Bombe brauchte, so daß man um eine Vielzahl Anlagen auch nicht herum kam.

Der erste Erfolg von Lawrence mit seiner elektromagnetischen Methode gelang gerade kurz vor dem verheerenden japanischen Angriff auf Pearl Harbour vom 7. Dezember 1941, der die USA in den Krieg stürzte und dem Bau der Bombe eine neue Dringlichkeit gab. Kurz darauf ernannte Bush die drei Nobelpreisträger Compton, Lawrence und Urey zu Projektleitern. Lawrence und Urey diente dies hauptsächlich zur Festigung ihres Status für die Aufgaben, an denen sie ohnehin schon arbeiteten, aber für Compton bedeutete dies eine neue, größere Aufgabe: Das Plutonium, ein Element, das bis dahin noch keiner gesehen hatte, in Kilogramm-Mengen herzustellen.

Damals wurde Fermis Reaktor-Arbeit als eine erste Stufe zu einem Vorhaben Plutoniumbombe angesehen, denn größere Mengen Plutonium konnten nur in Kernreaktoren hergestellt werden. Compton sollte diese ebenso wie die nachfolgenden Stufen dieses Vorhabens bearbeiten bis hin zur Herstel-

Amerika beginnt den Wettlauf um die erste Atombombe

lung der Bombe selbst. Während des Jahres 1942 leitete er das gesamte Plutoniumprojekt.

Diese Aufgabe bezeichnete er als einen „heroischen Akt der Zuversicht“. Zuversicht in die Zukunft war ihm aus der tiefchristlichen Einstellung seiner Familie bekannt, und das dürfte auch die Quelle für seine Bereitschaft gewesen sein, sich voll für ein wichtiges Ziel einzusetzen.

Die wichtigen Aufgaben waren quer über ganz USA verteilt, und die erforderliche Geheimhaltung erschwerte den Informationsaustausch. Compton entschloß sich daher, die Leitung in Chicago in einem sogenannten metallurgischen Laboratorium zu konzentrieren. Dieser absichtlich unklare Name wurde umgangssprachlich mit *Met. Lab.* abgekürzt.

Zu Beginn, im Januar 1942, verkündete er folgenden Zeitplan:

- Bis Juli 1942 feststellen, ob eine Kettenreaktion möglich ist. (Juli 1942)
- Bis Januar 1943 die erste Kettenreaktion in Gang zu bringen. (Dezember 1942)
- Bis Januar 1944 das erste Plutonium aus Uran gewinnen. (Dezember 1943)
- Bis Januar 1945 die erste Bombe fertigstellen. (Juli 1945)

In Klammern sind jeweils die Termine der tatsächlichen Durchführung angegeben; für die amerikanische Tatkraft und Entschlossenheit stellen sie ein bemerkenswertes Zeugnis dar. Die ersten beiden Punkte basierten auf den Untersuchungen von Fermi und der dritte auf den von Seaborg geleiteten Arbeiten, während die Arbeit zu Punkt 4 von Compton erst noch in Gang gesetzt werden mußte.

Seaborgs Arbeit setzte Fermis Erfolg voraus. Die Bereitstellung einer Methode für die Entnahme der winzigen Plutoniummengen, von denen man meinte, daß sie von Fermis erhofftem Reaktor im Uran erzeugt werden können, war dabei die vorrangige Aufgabe. Dafür waren ziemlich umfangreiche Untersuchungen über die Plutoniumchemie erforderlich, die sich als höchst interessant, aber von anderer Natur als erwartet und als recht kompliziert erwiesen.

Anfang 1944 würden einige Gramm im Reaktor produzierten Plutoniums zur Verfügung stehen, aber 1942 konnten die Zyklotrons nur einige Mikrogramm liefern. Dies bedeutete, daß das Plutonium damals fast immer mit sehr großen Mengen anderer Stoffe vermischt und sein Vorhandensein nur mithilfe seiner Radioaktivität feststellbar war. Im August 1942 gelang es zwei Chemikern von *Met. Lab.*, ein einziges Mikrogramm reinen Stoffes zu gewinnen, also nur ein Stäubchen, dem bloßen Auge kaum sichtbar, an der Wand einer feinen Röhre, aber dennoch eine ganz große Glanzleistung; im allgemeinen blieb das Plutonium unsichtbar. Trotzdem mußte mit diesen minimalen Spuren ein Trennprozeß entwickelt werden, mit dem man in einer chemischen Fabrik Uran tonnenweise verarbeiten konnte.

Amerika beginnt den Wettlauf um die erste Atombombe

Ein anderer Aspekt der Arbeit war die Untersuchung der erzeugten Spaltprodukte. In erster Linie hatte die Identifizierung einiger dieser Substanzen zur Entdeckung der Kernspaltung geführt, und jetzt wuchs ihre Anzahl beständig an, – im Mai 1942 waren es 46. Das Plutonium mußte von ihnen genau so wie vom Uran getrennt werden; andernfalls würde ihre Radioaktivität die Verarbeitung noch erschweren.

Seaborgs Mitarbeiter mußten zum Teil noch viel hinzulernen, weil die hier erforderlichen speziellen Methoden den Chemikern damals nicht so vertraut waren. Im Sommer 1942 war es deshalb ein nützlicher Glücksfall für das *Met. Lab.*, den jungen französischen Radiochemiker Goldschmidt bei sich zu haben. Er hatte auf diesem Gebiet seit 1933 zuerst bei Marie Curie und dann bei Joliot gearbeitet. Halban hatte ihm zum Studium von Seaborgs Arbeiten zunächst eine Woche in Chicago ermöglicht, woraus zum beiderseitigen Vorteil drei Monate wurden, bevor er nach Montréal ging, wo Halban ja im Begriff war, sein Labor aufzubauen.

Während die verschiedenen Projekte unter Compton, Lawrence und Urey in den ersten Monaten 1942 weiter fortschritten, hatten alle das Gefühl, in Kürze müßten schicksalsschwere Entscheidungen getroffen werden. Die Arbeit würde aus den Labors in Fabriken verlagert werden müssen, wenn Kernsprengstoffe im Bombenmaßstab hergestellt werden sollten. Aufwendungen, die sich im Rahmen von einigen hunderttausend Dollar bewegten, würden auf mehrere hundert Mio. Dollar hochschnellen, und der Erfolg war noch keineswegs sicher. Würde die Kriegslage eine so starke Abzweigung von nationalen Ressourcen rechtfertigen?

Der entscheidende Tag war der 23. Mai 1942 als Conant die *S-1* Abteilungsleiter in seinem Büro in Washington zusammenrief.

Vor sich sahen sie zwei Sprengstoffe: ^{235}U und ^{239}Pu . Sie verfügten über drei Trennmethode für Uranisotope, mit denen man ^{235}U erzeugen könnte: Die Gasdiffusion, die Zentrifuge und die elektromagnetische Trennung, wobei sie die Flüssigkeitsthermodiffusion von Abelson anscheinend übergangen oder übersehen hatten. Für die Herstellung von ^{239}Pu gab es für sie zwei Reaktortypen: den Uran/Graphit- und den Uran/Schwerwasserreaktor. Insgesamt fünf Wege, die zu einer Bombe führten.

Die ausschlaggebende Argumentation in jenen Tagen war, daß man bei fünf möglichen Wegen den Deutschen, denen man einen Zweijahresvorsprung zutraute, wenigstens auf einem schon beträchtlich voraus sein könnte. Wenn die Deutschen die Atombombe aber zuerst haben sollten, könnten selbst die mächtigen Vereinigten Staaten geschlagen werden.

Aufgrund dieser Deutung der Lage wollte der *S-1* Ausschuß nicht notwendigerweise den besten, sondern den schnellsten Weg einschlagen. Weil es aber bei all ihren Entscheidungsmöglichkeiten so viele Unsicherheiten gab, waren sie nicht in der Lage, eine Wahl zu treffen und fällten (in Conants

Amerika beginnt den Wettlauf um die erste Atombombe

Tabelle 5. 1942 in den USA diskutierte Wege zu Kernsprengstoffen

Sprengmaterial	Weg
^{235}U	1. Gasdiffusion 2. Elektromagnetische Trennung 3. Zentrifugieren 4. Thermodiffusion in flüssiger Phase
^{239}Pu	5. Uran/Graphitreaktor 6. Uran/Schwerwasserreaktor

Mit Ausnahme der Nr.4 wurden vom *S-1 Committee* im Mai 1942 alle Wege in Betracht gezogen, aber die Wege 3 und 6 wurden Ende 1942 wieder fallengelassen. Der Weg Nr.4 wurde von der US-Marine entwickelt und letztendlich doch vom *Manhattan-Project* verwendet.

Worten) die „Napoleonische Entscheidung“, alle fünf Entwicklungen zu empfehlen. Diese Ansicht wurde von Bush und vom Kriegsministerium geteilt; die Würfel waren gefallen.

Die Entscheidung war folgeschwer: Sie bedeutete die Entscheidung für eine Diffusionsanlage, noch ehe die unerläßlichen Diffusionsmembranen oder Trennwände zur Verfügung standen; für eine Zentrifugieranlage, als sogar die Laborerfolge noch minimal waren; für eine elektromagnetische Anlage, deren Funktionsweise nur im Mikrogramm-Maßstab erprobt war; und für Kernreaktoren, deren Möglichkeit überhaupt erst noch nachzuweisen war. In Friedenszeiten hätte man den Bau auf so tönernen Füßen zumindest als tollkühn bezeichnet.

Tatsächlich wurden die fünf Möglichkeiten noch im Jahre 1942 auf drei reduziert. Das Projekt Zentrifuge wurde mit der gleichen Begründung fallen gelassen, die schon in den MAUD-Berichten angegeben worden war: zu hohe Anforderungen an feinmechanischer Präzision. Die Hochgeschwindigkeitszentrifugen mußten sehr genau ausgewuchtet werden, weil sich das kleinste Verwackeln in eine zerstörerische Instabilität entwickeln kann. Beams hatte ein kleines Laborgerät bauen und mit Uranhexafluorid erproben können, womit bis Anfang 1942 nur eine sehr geringe ^{235}U -Anreicherung erhalten wurde. Dieser kleine Erfolg war geringer als die theoretische Vorhersage, während die mit der Vergrößerung anwachsenden Schwierigkeiten gewaltig zu sein schienen; Zehntausende großer Einheiten hätten mit sehr engen Toleranzen gebaut und mit geringen Ausfallquoten betrieben werden müssen.

Der andere Weg, der fallengelassen wurde, war der über den Uran/Schwerwasserreaktor. Dies zum einen deshalb, weil Fermis Uran/Graphitarbeit gute Fortschritte machte, und zum anderen, weil die Herstellung von schwerem Wasser für die Reaktoren zur Plutoniumproduktion eine beträcht-

Amerika beginnt den Wettlauf um die erste Atombombe

liche Zeit in Anspruch genommen hätte. Aus Sicherheitsgründen wurde aber ein Vorrat an schwerem Wasser angelegt.

In weiser Voraussicht hatte Bush frühzeitig daran gedacht, daß das Kernprojekt in seiner Produktionsphase ganz andere Fertigkeiten und Erfahrungen erfordern würde als diejenigen der Forschungsteams; dafür hatte er das Heer im Sinn. Jetzt wandten er und Conant sich an das *US Army Corps of Engineers*. Gigantische Konstruktionsaufgaben, größer als man generell erwarten sollte, standen den Leuten bevor, die große Truppenübungsplätze und Luftfahrtzentren gebaut hatten und deshalb als gut geeignet erschienen.

Auch Industriefirmen mußten als Vertragspartner für das Heer beteiligt werden, was heftige Reaktionen unter den Wissenschaftlern des *Met. Lab.* hervorrief. Bei einer Sitzung im Juni 1942 kam es zu einer Kraftprobe, bei der sich Compton nach seinen eigenen Worten beinahe einer Meuterei konfrontiert sah. Er eröffnete die Sitzung mit der Lesung der Geschichte über Gideon aus dem Alten Testament und gab zu erkennen, daß er ein kleines, sich vollverpflichtendes Team einem großen lauwarmen und gleichgültigen vorziehen würde.

Es ist nicht klar, worüber gestritten wurde.¹ Einer der anwesenden Wissenschaftler erklärte, daß ihr Widerstand sich gegen die beabsichtigte Wahl von *Stone und Webster*, den üblichen Vertragspartner für das Heer, bezüglich der Plutonium-Herstellungsanlage richtete; die Wissenschaftler waren der Meinung, dies sei die falsche Firma. Die europäischen Flüchtlinge – allen voran Wigner – waren den großen Konzernen gegenüber generell mißtrauisch, einschließlich wohl der Gesellschaft, die schließlich ausgewählt wurde, dem Chemiegiganten *E. I. du Pont de Nemours*. Compton stellte fest: „Zunächst war es jedoch für Wigner sehr schwer zu glauben, daß die Zusammenarbeit mit einer großen Industrieorganisation wie *du Pont* irgend etwas Gutes bringen könnte. In Europa hatte man ihm beigebracht, daß solche Unternehmungen die eigentlichen Machthaber der amerikanischen Demokratie wären“. Als *du Pont* im Herbst 1942 eingeführt wurde, schwelte es in Chicago eine ganze Zeit lang unter der Oberfläche.

Das Heer betraute Oberst Leslie R. Groves mit dem *Manhattan Project*, wie die ganze Organisation jetzt genannt wurde, und beförderte ihn zum Brigadegeneral. Groves war für die Errichtung des Pentagon in Washington verantwortlich gewesen, ein Monument, das seine Fähigkeit, ein Ziel mit einer großen und komplexen Organisation zu erreichen, unter Beweis stellte. Er besaß eine kolossale Arbeitskraft, trieb sich und andere gewaltig an und konnte keinen Leerlauf vertragen. Während er das *Manhattan-Project* betrieb, mußte er mal hier, mal dort und eigentlich überall sein, wo immer ein Engpaß auftrat

¹ Die Konfliktsursachen findet man bei Compton in *Atomic Quest* und bei Libby in *The Uranium People*; letzterer datiert das Ereignis in den Herbst 1942.

Amerika beginnt den Wettlauf um die erste Atombombe

oder eine Grundsatz-Entscheidung zu treffen war, und er verlor dennoch nie die Übersicht: Man kann behaupten, daß ohne Groves die Atombomben nicht rechtzeitig vor Kriegsende fertig geworden wären.

Für ihn war die Herstellung der Bomben ein Job, den er tun mußte, ein Job, von dem der Kriegsausgang abhängen konnte. Die Bomben selbst waren Waffensysteme, und die waren Sache des Heeres. Die Geheimhaltung war wesentlich und mußte streng gewahrt sein. Sein Vorgehen war einfach, direkt, unkompliziert und mit wenig Augenmerk auf die Folgewirkungen.

Er besuchte Bush am 17. September 1942. Bush war zu Groves Ernennung weder gefragt noch darüber informiert worden und reagierte anfänglich kühl. Groves selbst erzählte „(Bush) hielt mich für zu aggressiv und meinte, daß ich mit den wissenschaftlichen Leuten Schwierigkeiten haben würde“. Sie wurden aber schnell Freunde. Im ganzen gesehen wurden das Heer und seine Sicherheitsvorkehrungen von den Wissenschaftlern als unvermeidbar hingenommen, wenngleich sie auch murrten und Groves manchmal schwer ertragen konnten.

Für die Briten war die Einbeziehung des Heeres verhängnisvoll, denn dies führte zu einer fast vollständigen Sperre des Informationsflusses aus Amerika. Im Hinblick auf den Wert der MAUD-Berichte für die Amerikaner war das eine bittere Pille. Die Sperre wurde erst nach etwa einem Jahr aufgehoben, als Churchill und Roosevelt die sogenannte Vereinbarung von Quebec aushandelten. Sogar danach wurden die Briten von mehreren Schlüsselfragen einschließlich der Arbeiten des *Met. Lab.* ausgeschlossen.

Durch die Sperre war das *Montréal Laboratory* besonders beeinträchtigt, das ja auf eine Zusammenarbeit mit den Amerikanern konzipiert war und seine Arbeit Anfang 1943 hätte aufnehmen können, direkt nach dem sie so brüsk abgebrochen worden war. Als seinen Schwerpunkt hatte Halban ein Uran/Schwerwasserprojekt beabsichtigt, aber seine ehrgeizigen Vorhaben wurden durch die Umleitung fast des ganzen schweren Wassers nach Chicago zunichte gemacht. Durch private Besuche von Goldschmidt und von Pierre Auger, einem anderen Franzosen, in Chicago konnte die Lage ein bißchen erleichtert werden. Sie besaßen noch ihre Dienstabzeichen für das *Met. Lab.*, so daß sie leicht hineinkamen, und dort von ihren früheren Kollegen freudig begrüßt wurden, von denen einige selbst unter der neuen Geschäftsleitung des *Manhattan-Project* schmerzlich zu leiden hatten. Die Franzosen kehrten mit reicher Beute nach Montréal zurück, einschließlich kleiner Proben von Plutonium und von den Spaltprodukten, über die Goldschmidt im letzten Sommer gearbeitet hatte.

Inzwischen war das amerikanische Projekt durch Groves nach Art und Umfang rasch und wesentlich verändert worden. Zu Zehntausenden waren Leute mithilfe von Sofortprogrammen für die Herstellung von ^{235}U und ^{239}Pu eingestellt worden. In weiten Bereichen wurde aus dieser Geschichte eines

Amerika beginnt den Wettlauf um die erste Atombombe

jener von industrieller Seite gesteuerten Mammutprojekte, in denen die Wissenschaftler oft im Schatten stehen. Aber die Wissenschaftler leisteten trotzdem noch viele wesentliche Beiträge, was Gegenstand der folgenden Kapitel sein soll.