

21588 (208) copy 1

UNCLASSIFIED

Die Möglichkeit der technischen Energiegewinnung aus der Uranspaltung.

Die hier zusammengestellten Überlegungen, die eine genauere Erörterung der im Flüggeschen Artikel aufgeworfenen Fragen bezwecken, gehen von folgenden Voraussetzungen aus: Es wird angenommen, dass die von Bohr und Wheeler (Phys.Rev.56,426,1939) gezogenen Schlüsse im wesentlichen richtig sind, dass in

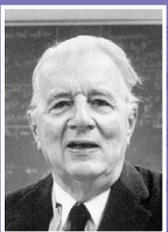
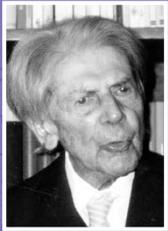
Michael Schaaf

Heisenberg, Hitler und die Bombe

Gespräche mit Zeitzeugen

verantwortliche Isotop ist. Ferner ist angenommen, dass die in der Anderson-Fermi-Spallardschen Arbeit (Phys.Rev.56,284,1939) angegebenen Zahlen, die die Wahrscheinlichkeit angeben, dass ein Spaltungsneutron richtig ist, quantitativ richtig sind. Unter diesen Voraussetzungen wird untersucht, ob es möglich ist, Stoffgemische herzustellen, die bei Beschließung mit Neutronen mehr Neutronen aufspalten als sie selbst verbrauchen. Solche Stoffgemische zur Energiegewinnung wirken, die mit solchen Gemischen arbeiten.

1) Der Anderson-Fermi-Spallardsche Versuch.



Um weitere Interviews und Dokumente erweiterte Neuauflage

GNT-Verlag

classified by authority of [unclear] installation. Letter dated 6-7-57 Noted by [unclear]

UNCLASSIFIED

Michael Schaaf
Heisenberg, Hitler und die Bombe

Meinen Eltern gewidmet

MICHAEL SCHAAF

HEISENBERG, HITLER UND DIE BOMBE

GESPRÄCHE MIT ZEITZEUGEN

UM WEITERE INTERVIEWS UND DOKUMENTE
ERWEITERTE NEUAUSGABE

E-BOOK-FASSUNG

BERLIN · DIEPHOLZ 2018

GNT-Verlag

BIBLIOGRAFISCHE INFORMATION DER DEUTSCHEN NATIONALBIBLIOTHEK

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Der Verlag und der Autor gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch der Autor übernehmen Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Bilder und Faksimiles ohne Quellenangabe stammen aus dem Archiv von Michael Schaaf.

UMSCHLAGABBILDUNGEN

Oben v.l.: Friedrich Hund, Manfred von Ardenne, Wolfgang Panofsky, Hans Bethe (Foto: Kai-Henrik Barth), Carl Friedrich von Weizsäcker; unten: Willibald Jentschke (DESY), Rudolf Fleischmann, Erich Bagge, Paul Harteck (Rensselaer Polytechnic Institute), Edward Teller. Faksimile Cover: Werner Heisenberg, Die Möglichkeit der technischen Energiegewinnung aus der Uranspaltung, [Deutsches Museum FA 002/461](#), Bl. 1; Backcover: Ders., Die Energiegewinnung aus der Atomspaltung (1943), [Deutsches Museum FA 002/749](#), Bl. 2.

LEKTORAT, LAYOUT & SATZ

GNT-Verlag GmbH, Schloßstr. 1, 49356 Diepholz
www.gnt-verlag.de

PDF-FASSUNG DER GEBUNDENEN NEUAUSGABE

© 2018 – 2020 GNT-Verlag GmbH, Diepholz, Germany

ISBN 978-3-86225-500-9 (Version 2/201127)

<https://doi.org/10.47261/1500>

Alle Rechte vorbehalten. ALL RIGHTS RESERVED.

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort zur Neuausgabe	7
Vorwort zur Erstausgabe	9
1 „Theoretische Physik war diffamiert“ Ein Gespräch mit <i>Friedrich Hund</i>	13
2 „Wir haben die russische Atombombe beschleunigt“ Ein Gespräch mit <i>Manfred von Ardenne</i>	35
3 „Heisenberg war an der Bombe nicht interessiert“ Ein Gespräch mit <i>Willibald Jentschke</i>	57
4 „An eine Bombe wurde in Deutschland überhaupt nicht gedacht“ Ein Gespräch mit <i>Rudolf Fleischmann</i>	69
5 „Schweres Wasser kostete so viel wie Gold“ Ein Gespräch mit <i>Erich Bagge</i>	123
6 „Heisenberg und Weizsäcker haben sich überschätzt“ Ein Gespräch mit <i>Paul Harteck</i>	149
7 „Heisenberg hat die Atombombe sabotiert“ Ein Gespräch mit <i>Edward Teller</i>	181
8 „Heisenberg hat die technischen Schwierigkeiten unterschätzt“ Ein Gespräch mit <i>Hans Bethe</i>	185
9 „Ich wollte erkennen, ob Atombomben möglich sind“ Ein Gespräch mit <i>Carl Friedrich von Weizsäcker</i>	203
10 „Grundlagenphysik in den USA hatte praktisch aufgehört“ Ein Gespräch mit <i>Wolfgang Panofsky</i>	235

HEISENBERG, HITLER UND DIE BOMBE

11 Heisenberg wollte Bohr schützen Ein neues Dokument zum Treffen der beiden Physiker in Kopenhagen 1941	257
12 Arnstadt war nicht Alamogordo Eine Erwiderung auf Rainer Karlschs Buch „Hitlers Bombe“	261
Biographischer Anhang	267
Danksagung	270
Auswahlbibliographie	271
Dokumentarischer Anhang	277
1 Hamburger Tageblatt vom 29. Oktober 1937	277
2 Brief von Paul Harteck und Wilhelm Groth an das Reichskriegsministerium vom 24. April 1939	278
3 Deutsche Allgemeine Zeitung vom 15. August 1939	279
4 Brief von Werner Heisenberg an Paul Harteck vom 10. April 1940	287
5 Brief von Werner Heisenberg an Paul Harteck vom 4. Mai 1940	289
6 Brief von Paul Harteck an Werner Heisenberg vom 15. Januar 1947	290
7 Brief von Werner Heisenberg an Paul Harteck vom 9. Dezember 1947	294
8 Brief von Carl Friedrich von Weizsäcker an Robert Jungk vom 4. Januar 1957	296
9 Brief von Werner Heisenberg an Gustav Hertz vom 10. Februar 1966	301
10 Brief von Victor Weisskopf an den Autor vom 22. Dezember 1993	302
11 Brief von Carl Friedrich von Weizsäcker an den Autor vom 11. August 1994	304
12 Brief von Carl Friedrich von Weizsäcker an den Autor vom 31. Juli 1995	304
13 Brief von Edward Teller an den Autor vom 7. September 1995	307
Personenregister	309

VORWORT ZUR NEUAUSGABE

Seit der Erstausgabe dieses Buches im Jahre 2001 ist die mehr als sieben Jahrzehnte alte Debatte¹ um Werner Heisenberg und seine Rolle im sogenannten „Uranverein“ immer wieder an die Öffentlichkeit geschwappt. So etwa 2002 durch die Veröffentlichung der Briefentwürfe Niels Bohrs über sein Treffen mit Heisenberg 1941 in Kopenhagen,² 2005 durch die Veröffentlichung von Rainer Karlschs kontroversen Buch „Hitlers Bombe“³ und in jüngster Zeit durch die Thesen von Manfred Popp zur deutschen Atomforschung.⁴

Erinnerung ist ein offener Prozess, da unser Blick auf die Vergangenheit nicht nur vom Wissensstand über die Geschichte und ihr Wirkungsgeflecht, sondern auch vom Zeitgeist abhängig ist, in dem wir uns befinden. Aus diesem Grund hält der Autor es für geboten, eine überarbeitete und erweiterte Neuausgabe dieses Buches zu veröffentlichen. Hinzugekommen sind Interviews

-
- 1 Im Jahre 1947 veröffentlichte Samuel Goudsmit sein Buch „ALSOS“ und löste damit eine Debatte um die geheime Kernforschung im Dritten Reich aus. Samuel A. Goudsmit: *Alsos*. New York 1947. „Alsos“ war der Codename einer amerikanischen Geheimmission gegen Ende des Zweiten Weltkrieges, die herausfinden sollte, wie weit die deutschen Anstrengungen zu einer Atombombe fortgeschritten waren.
 - 2 Siehe <<https://www.nbarchive.dk/collections/bohr-heisenberg/documents/>> und Kap. 11.
 - 3 Siehe Kap. 12 dieses Buches sowie z. B. Michael Salewskis Rezension „Die Bombenbastler Hitlers“ in der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung* vom 26. Juli 2005, online verfügbar unter <<http://www.faz.net/aktuell/feuilleton/politik/-1259417.html>>.
 - 4 Manfred Popp: *Hitlers Atombombe – Warum es sie nicht gab*. In: *Spektrum der Wissenschaft* 12 (2016), S. 12 ff., online verfügbar unter <<https://www.spektrum.de/news/1423529>> – Mark Walker: *Bombe oder Reaktor? Physikalische und wissenschaftshistorische Perspektiven auf die „deutsche Atombombe“*. In: *Physik Journal* 3 (2018), S. 55. – Manfred Popp: *Werner Heisenberg und das deutsche Uranprojekt im „Dritten Reich“: ein neuer Blick auf ein komplexes Kapitel der Wissenschaftsgeschichte*. In: Konrad Kleinknecht (Hrsg.): *Quanten 6*, Schriftenreihe der Heisenberg-Gesellschaft, Stuttgart 2018.

mit dem Physiknobelpreisträger [Hans Bethe](#) und dem langjährigen Direktor des Stanford Linear Accelerator, [Wolfgang Panofsky](#). Beide wurden von den Nationalsozialisten aus Deutschland vertrieben und haben später am amerikanischen Atombombenprojekt mitgewirkt. Mit [Hans Bethe](#), [Edward Teller](#), [Wolfgang Panofsky](#) und Victor Weisskopf (siehe [Dokument 10](#)) kommen somit vier Mitarbeiter des amerikanischen Atombombenprojektes zu Wort und weiten damit den Blick auf die Konkurrenzprojekte des „Uranvereins“ in den USA und in der Sowjetunion (siehe [Panofsky-Interview](#) und [Weisskopf-Brief](#)). Ebenfalls neu sind Ergänzungen zum Gespräch mit [Paul Harteck](#), die in der Erstauflage noch nicht berücksichtigt werden konnten. Interessant sind hier vor allem Hartecks Äußerungen zu den Arbeitsbedingungen am Hamburger Institut für physikalische Chemie während des Dritten Reiches. Ergänzt wird die Neuausgabe durch zahlreiche Dokumente und Fotos, zwei Beiträge des Autors zu obiger Debatte, Literaturhinweise zu einigen seit 2001 erschienenen Büchern zum Thema⁵ und ein [Personenregister](#).

Hans Rothfels nannte die Zeitgeschichte einmal die „Epoche der Mitlebenden“.⁶ Diese Phase ist nun vorüber. 80 Jahre nach der Entdeckung der Kernspaltung sind mittlerweile alle Interviewpartner dieses Buches verstorben und es gilt, ihre Zeugnisse aufzubewahren, aber auch kritisch zu hinterfragen. Denn natürlich obliegt den Zeitzeugen nicht die alleinige Deutungskompetenz. Vielmehr gilt es, sich von ihren Aussagen zu lösen, sie kritisch zu betrachten und mit den verfügbaren Quellen zu validieren. Dennoch lesen sich die hier abgedruckten Interviews und Dokumente wie ein Tauchgang in die Geschichte. Erkennbar werden die teilweise moralische Überlastung und die daraus folgenden Fehleinschätzungen und Ressentiments der Wissenschaftler. Die Interviews gewähren Einblicke in ihre Denk- und Handlungsräume und lassen sowohl ihre Selbstüberschätzungen und Legitimationsmuster als auch die dahinter stehenden Kollaborations- und Kommunikationsstrukturen erahnen.

Johannesburg, im Oktober 2018

5 Nicht berücksichtigt werden die zahlreichen neuen Bücher über Albert Einstein.

6 Hans Rothfels: Zeitgeschichte als Aufgabe. In: Vierteljahreshefte für Zeitgeschichte 1 (1953), H. 1, S. 1–8, online verfügbar unter https://www.ifz-muenchen.de/heftarchiv/1953_1_1_rothfels.pdf.

VORWORT ZUR ERSTAUSGABE

*„Persönlichkeiten, nicht Prinzipien halten die Welt in Bewegung.“
(Oscar Wilde)*

Es gehört mittlerweile zum ehernen Bestandteil der wissenschaftsgeschichtlichen Folklore, die Gründe für das Scheitern des deutschen Atomforschungsprogramms im Zweiten Weltkrieg entweder im fachlichen Unvermögen oder in der mangelnden Einsatzbereitschaft der beteiligten Physiker zu suchen. In jüngster Zeit hat die zum Teil sehr emotional geführte Debatte durch Michael Frayns Theaterstück „Kopenhagen“ neue Nahrung erhalten. Im vorliegenden Buch wird versucht, mit der Methode der Oral History die spezifischen Randbedingungen für das „Versagen“ der deutschen Atomforscher näher zu beleuchten – ein wissenschaftliches Versagen, das ein politischer Segen war.

In Anlehnung an die von James Blight an der Brown University entwickelte Technik der „kritischen Oral History“, wird versucht, Zeitzeugen des geheimen deutschen Uranforschungsprogramms auf der Grundlage inzwischen freigegebener Originaldokumente zu befragen. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um die ehemals „Geheimen Forschungsberichte“ zur deutschen Atomforschung während des Zweiten Weltkrieges und die 1991 freigegebenen Abhörprotokolle von Farm Hall.

Über 60 Jahre nach Entdeckung der Kernspaltung und der Bildung des sogenannten „Uranvereins“ gibt es nur noch wenige Zeitzeugen, die aus erster Hand über die Forschung in jener Zeit in Deutschland berichten können. Mit Carl Friedrich von Weizsäcker und Erich Bagge gelang es dem Autor, die beiden letzten noch lebenden Wissenschaftler aus dem inneren Kreis des „Uranvereins“ zu ihrer Tätigkeit zu befragen. Zusammen mit Paul Harteck gehörten Weizsäcker und Bagge zu den zehn deutschen Atomforschern, die 1945 von den Alliierten im englischen Farm Hall für ein halbes Jahr interniert worden waren und deren

Gespräche heimlich aufgezeichnet wurden. Heinrich Medicus vom Rensselaer Polytechnic Institute (RPI) in Troy (USA) war so freundlich, sein Interview mit Paul Harteck zur Verfügung zu stellen. Harteck war der wohl entschiedenste Förderer des deutschen Kernforschungsprogramms während des Krieges und gehörte neben Werner Heisenberg zu den Protagonisten des „Uranvereins“. Der Peripherie des Uranprojektes sind Rudolf Fleischmann, Willibald Jentschke und Manfred von Ardenne zuzurechnen. Friedrich Hund war zwar nicht in das geheime Forschungsprojekt eingebunden, hatte jedoch als Kollege von Werner Heisenberg und später durch seine wissenschaftshistorischen Arbeiten einen Einblick in die damaligen Geschehnisse und trägt insbesondere durch seine Erinnerungen an die Anfänge der Quantenmechanik und die Angriffe gegen die theoretische Physik im Dritten Reich zum Verständnis der Vorgeschichte des deutschen Uranprojektes bei. Ein Kurzinterview mit Edward Teller, der als ehemaliger Heisenbergschüler während des Krieges am amerikanischen Atom-bombenprojekt in Los Alamos beteiligt war, ist mit aufgenommen worden, weil Teller einen neuen Aspekt hinsichtlich der Bewertung von Heisenbergs „Versagen“ im „Uranverein“ eröffnet.

Auch wenn sich einige der hier befragten Wissenschaftler gerne als Gegner oder sogar Opfer des Nazi-Regimes sehen, so sind sie doch Teil der Täter-, Zu- und Wegschauergeneration. Durch ihre Lehr- und Forschungstätigkeit, insbesondere aber durch ihren vorausseilenden Gehorsam und ihren moralfreien Pragmatismus haben sie ebenso zur Systemstabilisierung beigetragen wie die Funktionseliten aus Justiz, Wirtschaft und Militär. Einer Exkulpation der Wissenschaft für die NS-Zeit kann nur das Wort reden, wer die besondere Verantwortung von Wissenschaftlern für die Folgen ihrer Forschungsarbeiten leugnet. Konnte man zu Beginn des 20. Jahrhunderts vielleicht noch glauben, dass Wissenschaft, Politik und Moral unabhängig voneinander seien, so ist spätestens seit der Entdeckung der Kernspaltung klar geworden, dass unpolitische und unmoralische Wissenschaft ebenso wie unwissenschaftliche und unmoralische Politik die Menschheit in die Katastrophe führen können.

Tatsächlich war Forschung niemals wertfrei, und zu allen Zeiten haben sich Wissenschaftler in den Dienst von Militärs gestellt bzw. wurden ihre Entdeckungen und Erfindungen für militärische Zwecke missbraucht. Die Traditionsfäden reichen hier von der Kernspaltung, über Fritz Habers Ideen für den Gaskrieg im Ersten Weltkrieg und Antoine Lavoisiers Anstrengungen

zur Verbesserung der Schießpulverproduktion, bis hin zu Galileo Galileis militärischem Kompass zurück.

Forschung im Dritten Reich stand immer unter einem ganz besonderen militärischen und ideologischen Verwertungsdruck. Die Fokussierung auf die politischen Umstände darf jedoch nicht zur Marginalisierung der wissenschaftlichen Dimension der damaligen Arbeiten führen. Es ist falsch zu glauben, dass es im Dritten Reich keine erstklassige Forschung gab. Als Gegenbeispiele seien hier nur die Raketenforschung, die Aerodynamik und die Physik der kosmischen Strahlung genannt. Viele Forscher etwa auf dem Gebiet der Raketenforschung oder der biomedizinischen Wissenschaften nahmen jedoch bewusst die Anwendung verbrecherischer, menschenverachtender Praktiken wie Zwangsarbeit oder Menschenversuche in Kauf oder förderten sie sogar.

Die Bedeutung der kernphysikalischen Forschungen während des Dritten Reiches liegt in der politischen Dimension der Atombombe. Heute weiß man, dass Kernwaffen das politische Weltgefüge über Jahrzehnte maßgeblich geprägt haben und auch auf absehbare Zeit weiter prägen werden. Die Arbeit der deutschen Physiker im „Uranverein“ bezieht ihre Brisanz daher aus der Frage, wie die Welt heute aussähe, wenn es den Wissenschaftlern gelungen wäre, für Hitler eine Atombombe zu bauen.

Genauso wenig wie die „Geheimen Forschungsberichte“ für sich allein vollständige Abbilder der Wirklichkeit sind, so sind auch Oral-History-Quellen nur aus ihrem historischen Kontext heraus verwertbar. Die hier befragten Wissenschaftler waren zu den Zeitpunkten der Interviews alle schon über 80 Jahre alt, und „Lebenserinnerungen alter Männer sind keine treue Geschichtsquelle“, wie Friedrich Hund zutreffend konstatiert. Die Gespräche sind ex post Projektionen von subjektiv erlebten Wirklichkeiten und damit zwangsläufig ungenau, verzerrt und einseitig. Und doch sind sie mehr als nur Stimmungsbilder alter Physiker. Beim genaueren Zwischen-den-Zeilen-Lesen erweisen sich die Gespräche vielmehr als wissenschaftshistorische Fundstellen, an denen sich vom Betonten auf das Heruntergespielte, vom Gesagten auf das Verschwiegene schließen lässt.

In den zahlreichen Aufsätzen und Büchern, die über die deutsche Nuklearforschung während des Krieges geschrieben wurden, entsteht immer wieder der Eindruck, als ob es sich bei „den Physikern“ in Deutschland um eine homogene Gruppe gehandelt hätte. Aus den Gesprächen wird jedoch klar, dass es zwischen den Forschern zum Teil erhebliche persönliche Spannungen gab.

Es wird auch deutlich, dass die Annahme eines komplexen Motivationsnetzes unabdingbare Voraussetzung für ein tieferes Verständnis der Handlungen der beteiligten Wissenschaftler ist. Manche sahen in ihrem Engagement für das Heereswaffenamt eine Chance, ihrem Fachgebiet wieder zu Ansehen zu verhelfen. Wieder andere wollten schlicht ihr Institut durch den Krieg retten. Dem einen ging es um die persönliche Karriere, dem anderen darum, nicht an die Front zu müssen. In vielen Fällen war es jedoch eine Mischung all dieser Motive. Es gab Animositäten zwischen theoretischen und Experimentalphysikern, Generationskonflikte zwischen älteren und jüngeren Wissenschaftlern und Eifersüchteleien um die Nähe zu Koryphäen wie Heisenberg. Diese Uneinigkeit der Forscher trug mit dazu bei, dass es den Deutschen während des Krieges nicht einmal gelungen war, eine sich selbst erhaltende Kettenreaktion zustande zu bringen, von einer Atombombe ganz zu schweigen.

Neben der Erkundung der persönlichen Trajektorien der beteiligten Wissenschaftler wird auch versucht, die Wissenschaftspolitik des Dritten Reiches zu beleuchten, insbesondere die Vertreibung der jüdischen Physiker und die Angriffe auf Heisenberg von Seiten der Vertreter der sogenannten „Deutschen Physik“.

Ein weiterer Fragenkomplex, der in den Gesprächen wiederkehrt, gilt der Aufspürung der deutsch-russischen Wissenschaftsbeziehungen in den 20er und 30er Jahren. Dabei wird deutlich, welche prägende Bedeutung wissenschaftliche Schulen, wie etwa in Göttingen oder Leipzig, als Konzentrationspunkte und Keimzellen konzeptgebundener Kommunikation auch für russische Physiker in jener Zeit hatten. Abschließend werden die Gesprächspartner um eine Beurteilung des aktuellen Forschungsstandes der modernen Physik gebeten.

Kapstadt, im Juli 2001

„THEORETISCHE PHYSIK WAR DIFFAMIERT“

Ein Gespräch mit Friedrich Hund

SCHAAF: Herr Professor Hund, können Sie einmal erzählen, wie Sie zur Physik gekommen sind?

HUND: Mich hat auf der Schule eigentlich in erster Linie die Mathematik interessiert. Aber in der Physik konnte man sie anwenden. Der dort an der Wand hängt, das ist mein Physiklehrer, dem verdanke ich sehr viel.¹ Ich war als Schüler ein bisschen sein Assistent. Ich habe den Physikunterricht von der anderen Seite des Experimentiertisches erlebt, und auch in den Universitätsferien habe ich immer im Schullaboratorium mitgearbeitet. Das [weitere] war dann gegeben. Studiert habe ich theoretische Physik kaum, die gab es nicht recht. Als ich Examen machte, wurde ich natürlich nicht nach Quanten gefragt. Die theoretische Physik habe ich eigentlich erst von Born gelernt, also durch die Promotion und nach der Promotion. Aber ich bin erst relativ spät offiziell zur theoretischen Physik gekommen. Zunächst habe ich das Staatsexamen gemacht und war dann ein Jahr an einem Göttinger Gymnasium als Studienreferendar. Dort hatte ich noch ein bisschen Zeit nebenbei, um in das Seminar von Born und Franck zu gehen. Promoviert habe ich erst in diesem Referendariat. Aber das war Nachkriegszeit, und das waren keine normalen Verhältnisse.

SCHAAF: Im Gegensatz zum Zweiten Weltkrieg, der ja für die Physik in Deutschland einen großen Einschnitt bedeutete, nahm das „Goldene Zeitalter der Physik“ nach dem Ersten Weltkrieg fast ungebrochen seinen Fort-

1 Es handelt sich um Prof. Paul Schönhal.

gang. Persönlichkeiten wie Einstein, Planck und Sommerfeld forschten und lehrten ja weiterhin in Deutschland nach dem Ersten Weltkrieg. Die Physik wurde bald durch junge begabte Nachwuchswissenschaftler wie Wolfgang Pauli, Werner Heisenberg, Pascual Jordan und nicht zuletzt auch durch Sie, Herr Professor Hund, bereichert. Welchen Anteil an der Förderung des Physikernachwuchses hatte die erst 1920 gegründete „Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft“?

HUND: Das ist schwer zu beurteilen. Die Ursache der Gründung waren natürlich die unzureichenden Etats der Institute. Da musste eine Ergänzung geschaffen werden. Sie war übrigens nicht die einzige. Sie hieß zuerst „Notgemeinschaft Deutscher Wissenschaft und Technik“. Später hat sie ihren Namen geändert. Es gab noch die Helmholtz-Gesellschaft, von der ich auch einmal ein bisschen Geld bekam. Dann gab es das Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik, was ja kein wirkliches Institut war, sondern nur ein Geldbeutel, von Einstein verwaltet. Da gab es Hilfen. Aber man kann die Frage nicht so stellen. Wissenschaftlichen Einfluss nahm sie gar keinen. Sie unterstützte Vorhaben, die sie für wichtig hielt und die ihr als wichtig empfohlen wurden. Das war also eine finanzielle Ergänzung. Wissenschaftlichen Einfluss, etwa auf die Themenwahl, hat sie keinen genommen, auch unter Einstein nicht.

SCHAAF: Göttingen wurde in den 20er Jahren so etwas wie ein „Mekka der Physik“.

HUND: Ja, das ist natürlich ein bisschen Legende. Aber es ist schon etwas daran, auch in der Auswahl der Studenten. Die Studenten waren früher wahrscheinlich freizügiger als sie es heute sind und wechselten häufiger die Universität. Nach Göttingen ging einer, der sich etwas zutraute und der glaubte, ein etwas schwereres Examen in Kauf nehmen zu müssen. Aber das war es ja gar nicht. Die Universitäten waren viel stärker differenziert als heute. Es gab Universitäten, die man für schwer hielt. Die Universitäten hatten bestimmte Fächerschwerpunkte, und Göttingen war nun einmal, mindestens seit Felix Klein oder anders ausgedrückt nach Carl Friedrich Gauß, eine erstklassige Stelle für Mathematik und Physik. Aber Sie denken an die 20er Jahre; da waren Born, Franck und Pohl. Diese Konstellation ist im Jahre 1921 gebildet worden. 1920 ging Debye weg nach Zürich. Der Nachfolger wurde dann Born. Born fand heraus, dass eigentlich noch eine freie Stelle da sein müsste. Darauf gingen die Fakultät und das Ministerium auch ein und schlugen Franck vor. Die Fakultät war einverstanden. Pohl war

„WIR HABEN DIE RUSSISCHE ATOMBOMBE BESCHLEUNIGT“

Ein Gespräch mit Manfred von Ardenne

SCHAAF: Wie kam es zu Ihren Forschungen auf dem Gebiet der Kernphysik?

ARDENNE: Wir waren 1938 führend auf dem Gebiet der Elektronenmikroskopie. Das Spitzenauflösungsvermögen hatte unser Instrument, das besser war als das von Ruska. Wir hatten einen Vertrag mit Siemens. Alles was am Elektronenmikroskop an Technik von mir entwickelt wurde, kam dem Siemens-, also dem Ruska-Instrument zugute, was Ruska in seinem Nobelvortrag überhaupt nicht erwähnt hat – das war etwas seltsam. Das brachte unsere Forschung in die Feinstruktur des Mikrokosmos. Mich interessierte aber auch der Stoffwechsel, besonders bei biologischen Objekten.

Das führte mich – besonders nach der Hahnschen Entdeckung – zur Isotopenmarkierungsmethode von Hevesy. Das erforderte, dass wir Atomumwandlungsanlagen bauten in Lichterfelde, um eben künstliche Radioisotope selbst herzustellen. Da ergab sich im Zusammenhang mit der Hahnschen Entdeckung (ich kannte Hahn auch schon damals) der Bau eines Zyklotrons, des ersten großen deutschen Zyklotrons, mit 60 t Gewicht.

Wir gewannen den Postminister [Wilhelm Ohnesorge] für die Finanzierung und um uns die ganze Umwelt dafür zu schaffen. Das führte dazu, dass ich mich so sehr engagierte, dass wir auch ein Buch über diese Methode veröffentlichten. Ich weiß nicht, ob Sie das kennen?

SCHAAF: Ja. Das ist doch noch Ende des Krieges erschienen?

ARDENNE: Ja, bei Springer, über die Anwendungen von radioaktiven und stabilen Isotopen als Indikatoren. Das Buch ist auch ins Russische übersetzt

worden.¹ Hinzu kam, dass in dieser Zeit durch Vermittlung von Herrn von Laue ein ganz bedeutender Kernphysiker, der politisch belastet war und aus der Sowjetunion kam – das war Professor Houtermans –, in mein Institut kam (Ohnesorge war sehr tolerant), wo er trotz seiner Belastung gesichert arbeiten konnte. Mit Houtermans Hilfe bauten wir damals also auch diese Richtung [die Kernphysik] auf.

Ich sah in dieser Zeit schon den Krieg und [insbesondere] die Entwicklung eines ganz schrecklichen Luftkrieges [voraus] und benutzte den Bau des Zyklotrons, um unter dem Vorwand des Strahlenschutzes neben meinem Lichterfelder Institut Bunker zu errichten. Diese Bunker und den Zyklotronbau finanzierte Ohnesorge, der sich auch für die Kernphysik interessierte. Die Bunker waren dann bei Kriegsende fertig, und als der Luftkrieg kam, konnten wir alle Einrichtungen des Instituts und sogar der Wohnungen in die Bunker verlegen und waren sicher. – Als Houtermans bei mir war, stellte ich ihm im Hinblick auf die Auswertung der Kernspaltung für Wärme- und Elektroenergiegewinnung das Thema „Theorie der Kern-Kettenreaktionen“. Diese Arbeit erschien im Februar 1941. In dieser Arbeit ist die Entwicklung des Plutoniums auch als Kernspaltstoff beschrieben.

SCHAAF: Damals hieß es doch noch Eka-Rhenium 94. Den Namen Plutonium führten ja erst die Amerikaner nach dem Krieg ein.

ARDENNE: Ja. – Wir haben dann, weil wir alle Gegner Hitlers waren, in der Arbeit „Über die Kern-Kettenreaktionen“ diese Entdeckung so verschleiert, dass nicht einmal Ohnesorge erkannte, was da entdeckt worden war.

Das war immerhin eine historische Tatsache, die da durch Houtermans gefunden wurde. Das war dann eine ruhende Entdeckung. Bei Kriegsende führte aber die Betriebsbereitschaft des ganzen Instituts und unserer Forschungen unter der Erde dazu, dass, als die sowjetische Armee Lichterfelde eroberte, wir auf Anregung von Abram Joffe² durch General Sawenjagin³ interniert wurden zur Leistung von Reparationen gemäß dem Jalta-Vertrag. Wir wussten nicht, dass es eine Internierung für zehn Jahre wurde.

1 Manfred von Ardenne: Die physikalischen Grundlagen der Anwendung radioaktiver oder stabiler Isotope als Indikatoren, Berlin 1944. Das Buch erschien 1948 in der Sowjetunion in russischer Übersetzung.

2 Abram Joffe (1880–1960), „Vater der russischen Physik“.

3 Awramij Sawenjagin (1901–1956), damals stellvertretender Innenminister.

„HEISENBERG WAR AN DER BOMBE NICHT INTERESSIERT“

Ein Gespräch mit Willibald Jentschke

SCHAAF: Herr Professor Jentschke, wie sind Sie zur Physik gekommen, und welche Stationen waren dabei für Sie wichtig?

JENTSCHKE: Ich habe in Wien studiert, wo es damals das modernste Labor gab, in dem radioaktive Substanzen untersucht wurden. Meine Dissertation machte ich bei Stetter,¹ der versucht hatte, die Nachweismethoden für Radioaktivität (später dann für Kernumwandlungen) zu objektivieren. Man hatte ja nur die Szintillationsmethode, mit der ich selber auch immer gearbeitet habe. Auf diese Weise machten wir Koinzidenzen mit optischer und elektrischer Zählung. Die elektrischen Apparate [hierfür] mussten erst entwickelt werden. Professor Stetter entwickelte mit uns zusammen das sogenannte Röhren-elektrometer, das waren Spezialröhren, die einen geringen Störgrund hatten, so dass wir noch Ionenmengen von 1000 objektiv messen konnten.

Ich blieb dann bei der Kernphysik, und meine erste Arbeit war die genaue Untersuchung der Ionisationskurve eines einzelnen α -Teilchens. Das war eine sehr gute Arbeit, die auch immer wieder zitiert wurde.

SCHAAF: Wann war das?

JENTSCHKE: 1935. – Eine andere Aufgabe war die genaue Messung der Masse des Neutrons. Es war ja nicht klar, ob das Neutron nun schwerer oder leichter als das Proton war. Dafür wurde der Kernfotoeffekt verwendet, indem man mit γ -Strahlen eine Fotodisintegration von Deuterium machte und dann die Bruchstücke maß. Auf diese Weise konnte man feststellen,

1 Georg Stetter (1895–1988), österreichischer Physiker, Mitarbeiter im „Uranverein“.

dass das Neutron wirklich schwerer war als das Proton. Das waren meine anfänglichen Arbeiten.

Dann kam [Ende 1938] die Uranspaltung. Wir hatten unabhängig von den Arbeiten Hahns auch an dieser Sache gearbeitet und in Wien, ohne die Arbeit von Hahn zu kennen, auch die Uranspaltung gefunden. Aber die Publikation von Hahn war früher.

Wir wussten von Hahn, dass er merkwürdige Resultate [gefunden] hatte. Ich konnte [allerdings] die ursprüngliche Deutung von Hahn, dass sich da ganze Reihen von α -Zerfällen bildeten, nicht glauben, weil mit langsamen (thermischen) Neutronen ja unmöglich solche α -Prozesse auftreten konnten. Wir untersuchten physikalisch sehr genau die Massenverteilung bei der Uranspaltung. Ich glaube bis heute hat es in dieser Hinsicht keine Verbesserung der Methoden gegeben.

SCHAAF: War denn die Arbeit von Hahn eine große Überraschung für Sie?

JENTSCHKE: Eine ungeheure Überraschung! Niemand hatte sich wegen der Coulombbarriere vorstellen können, dass der Urankern wirklich zerplatzte. Die Entdeckung lag ja eigentlich auf der Hand, aber da sich alles rein von der Theorie herleitete, die behauptete, dass das [die Uranspaltung] nicht so sein könnte, versuchte jeder, andere Ausreden zu finden. Natürlich, als Hahn sagte, dass er offenbar Barium und nicht Radium [gefunden] hatte, da sahen wir dann auch sofort, dass es Bruchstücke von Uran waren. Da war natürlich der Knoten gelöst.

Wir hatten dann sofort diese großen Energien von mehr als 100 MeV (die ja bei normalen radioaktiven Zerfällen gar nicht auftraten) so deuten müssen, dass das ein ganz fundamental neuer Prozess war. Das war für alle eine Überraschung, und es wäre falsch zu sagen, wir hätten das erwartet.

SCHAAF: Was war in der Rückschau Ihre wichtigste Arbeit?

JENTSCHKE: „Über die Uranbruchstücke durch Bestrahlung von Uran mit Neutronen“. Das ist 1939 im „Anzeiger der Akademie der Wissenschaften“ in Wien publiziert worden und dann in mehreren Publikationen in der „Zeitschrift für Physik“ und eine oder zwei in den „Naturwissenschaften“. Das war eigentlich mein Haupttätigkeitsfeld, das ja damals ganz neu war. Wir stürzten uns natürlich mit großer Begeisterung darauf, ohne eigentlich zu wissen, was da noch an Möglichkeiten bezüglich der Energiegewinnung vorhanden war. Über die freiwerdenden Neutronen zerbrachen wir uns erst später den Kopf.

„AN EINE BOMBE WURDE IN DEUTSCHLAND ÜBERHAUPT NICHT GEDACHT“

Ein Gespräch mit Rudolf Fleischmann

SCHAAF: Herr Professor Fleischmann, können Sie uns etwas über Ihre Arbeiten zur Isotopentrennung in den 30er Jahren erzählen? Was war die Grundlage Ihrer Versuche?

FLEISCHMANN: Ich habe mich auf die Jensensche Theorie bezogen, und wir haben dann hinterher in „Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften“ auch einen Artikel darüber geschrieben. Im Jahr 1938/39 habe ich Stickstoff[-15], der ja nur ca. 0,4 % ausmacht, angereichert und bin ungefähr bis auf 20 oder 24 % Konzentration gekommen. Dann kam der Krieg, und es war die Frage: Ja, jetzt wissen wir, dass Uran-235 maßgebend ist – Flügge hat dann die Theorie in den „Naturwissenschaften“ aufgeschrieben –, es müsste ein Kernreaktor möglich sein, falls die Querschnitte so und so sind. Da sagte man also, es könnte sein, dass man da ein bisschen anreichern muss, dann geht das, und so weiter. Ich bekam den Auftrag, zu untersuchen, wie man mit Uranhexafluorid – das ist die einzige gasförmige [Uran-]Verbindung – ein Trennrohr betreiben kann und was dabei die Anreicherung ist. Ich habe nach der Jensenschen Theorie ausgerechnet, wie das ungefähr sein muss. Das [Uranhexafluorid] hat eine sehr große Dichte und innere Reibung, die wir beide nicht kennen. Auch den Thermodiffusionskoeffizienten kennen wir nicht. Es ist ein großes Molekül, das vermutlich ziemlich weich ist. Wenn beim Clusius-Dickel-Verfahren, also bei der Thermodiffusion, die Abstoßungskraft zwischen den Molekülen mit R^{-5} geht, dann geht der Thermo-

diffusionseffekt auf Null. Und wenn es noch weicher ist, kann er sogar umkehren. Also müssen wir erst einmal den Thermodiffusionskoeffizienten bestimmen. Ich habe mich daran gemacht, habe die innere Reibung bestimmt, habe den Thermodiffusionskoeffizienten als Ziel gesetzt und habe ein Trennrohr gebaut, das ziemlich eng war, ich glaube 8 mm im Durchmesser und 15 m lang. Es ist in einem Treppenhaus gebaut worden.

Der Glasbläser war schon weg, er war zum Militär eingezogen. Wir hatten auch Glasbläser im Institut. Ich hatte aber vorher hinreichend Glasblasen gelernt, um das alles selber aufzubauen. Zur Zeit meiner Promotion war alle Vakuumapparatur aus Glas. Es gab nichts anderes. Es gab einen Kurs für Physiker und Chemiker in Ilmenau, dort wurden wir drei Wochen in Glasblasen ausgebildet, und wir haben dann eine Wasserstrahlpumpe selbst geblasen. Ich konnte auch am Stativ, an der fertigen Apparatur blasen, das war keine Schwierigkeit. Ich habe dieses ganze Rohr zusammengebaut. Dann haben wir eine Stelle ausfindig gemacht, bei der IG Farben bei Köln, und die hat uns dann das Uranhexafluorid geliefert. Da musste ich hinfahren und es abholen. Dann habe ich es eingefüllt und dabei gelernt, dass man unter keinen Umständen Spuren von Wasser dabei haben darf, sonst zersetzt sich das Hexafluorid und es gibt Tetrafluorid (HF), Flusssäure! Die Flusssäure greift das Glas an, und bei diesem Zersetzungsprozess kommt wieder Wasser heraus. Also muss man da sehr drauf aus sein, dass nicht die geringste Spur Wasser hinkommt. Dann habe ich dieses Trennrohr betrieben.

Wie weist man nun nach, ob man eine Trennung [erreicht] hat? Ich habe es folgendermaßen gemacht: Wenn das 235 getrennt wird, dann wird 234 erst recht getrennt. Das normale Uran ist eine Mischung aus 238, [235] und 234, wegen des α -Zerfalls. Dieses hat eine geringere Halbwertszeit, aber es zerfallen gleich viele Atome pro Zeit. Also nehme ich eine Probe heraus (das muss man entsprechend vorbereiten, zum Abschmelzen und so weiter) und untersuche die Reichweiten der α -Teilchen mit dem Oszillographen. Die einen reichen so weit, die anderen reichen so weit. Da müsste dann dieses hier mehr geworden sein gegenüber dem. Das habe ich ausgeführt. Das Ergebnis war keine Anreicherung! Geht überhaupt nicht! Zum selben Ergebnis sind Frisch und Peierls in Cambridge gekommen. Das Ergebnis war also: Dieses Trennverfahren mit Hexafluorid und Trennrohr hat keinen Sinn, damit kann ich keine großen Trennungen machen. Zu dieser Zeit, im Sommer '41, wurde ich bereits gefragt, ob ich vielleicht nach Straßburg

„SCHWERES WASSER KOSTETE SO VIEL WIE GOLD“

Ein Gespräch mit Erich Bagge

SCHAAF: Herr Professor Bagge, können Sie einmal berichten wie Sie zur Physik gekommen sind?

BAGGE: Ich habe 1931 mit dem Studium begonnen. Zur Physik kam ich dadurch, dass ich in der Schule schon ganz gerne Physik gemacht hatte. Und dann bin ich halt Physiker geworden.

SCHAAF: Wo sind Sie zur Schule gegangen?

BAGGE: In Sonneberg in Thüringen.

SCHAAF: Dort wo gerade die Sternwarte geschlossen werden soll!

BAGGE: Vor ein paar Jahren war ich einmal dort. Aber ich war auch in der DDR-Zeit einmal da. Ich habe selber früher als Oberschüler auf der Sternwarte in Sonneberg gearbeitet. Herrn Hoffmeister habe ich persönlich gut gekannt, auch Professor Nikolaus Richter, der gleichzeitig mit mir an der Sternwarte war. 1931 habe ich dann in München mit dem Studium begonnen und dort 1935 das Diplom gemacht.

SCHAAF: Sie haben unter anderem noch bei Arnold Sommerfeld studiert?

BAGGE: Ich habe alle seine Vorlesungen gehört.

SCHAAF: Inwieweit war er prägend für Ihren weiteren Werdegang?

BAGGE: Er hat ihn im Wesentlichen bestimmt! Ich habe zwar mein Studium mit dem Diplom an der Technischen Hochschule begonnen, war aber gleichzeitig an der Universität und habe dort alle Sommerfeldschen Vorlesungen gehört. Nicht gerade im ersten, aber ab dem zweiten, dritten Semester habe ich dann die Sommerfeldschen Vorlesungen gehört. An der

Technischen Hochschule wurde ich nach acht Semestern Diplomphysiker für technische Zwecke. Das war eine Forderung meines Vaters. Danach erhob er keine Einwände mehr gegen mein theoretisches Studium. Er selber war Schlossermeister gewesen und hatte zum Beispiel den ganzen Gartenzaun ringsum die Sternwarte in Sonneberg gebaut.

Hoffmeister war ein toller Hecht. Er hatte ja eigentlich gar nicht studiert, sondern war ein Selfmademan, aber ein richtiger! In Astronomie war er ausgezeichnet. Er war gebildet und hatte vor allen Dingen auch immer gut geforscht. Er untersuchte später im Wesentlichen Sterne mit Besonderheiten (vor allem Veränderliche Sterne), von denen er auch viele neue gefunden hatte.

SCHAAF: In die Astronomie zu gehen war nicht Ihre Berufung?

BAGGE: Nein, nein. Als ich mit dem Studium fertig war, bin ich zu Sommerfeld gegangen und habe ihn gefragt, ob ich nicht bei ihm promovieren könnte. Sommerfeld kannte mich längst, da ich an den Übungen beteiligt war. Er sagte mir, dass ich zwar bei ihm promovieren könnte, dass er aber in sechs Wochen emeritiert würde. Sein Nachfolger sollte ursprünglich der aus Leipzig berufene Heisenberg werden, aber inzwischen war das Jahr 1933 anmarschiert. Er sagte, dass es das gescheiteste wäre, wenn ich jetzt gleich nach Leipzig führe. Sommerfeld schrieb daraufhin Heisenberg einen Brief, dass ich bei ihm gewesen wäre und er mir empfohlen hätte, zu ihm [Heisenberg] zu kommen. Das machte er alles schriftlich, da habe ich gar nichts mit zu tun gehabt.

Ich bin dann nach Leipzig gefahren, und Heisenberg hat mich genommen, was nicht ganz selbstverständlich war bei allen Studenten! Heisenberg hat nie viele Promovenden gehabt, das war ihm zu viel Arbeit. Ich habe dort bei ihm studiert und Vorlesungen für die Promotion gehört.

SCHAAF: Als Sie 1931 anfangen zu studieren, begann auch langsam der Exodus jüdischer Wissenschaftler. Bekamen Sie das mit?

BAGGE: Natürlich, alles! In Leipzig [waren es] vor allem Juristen und Mediziner. Unter den Physikern gab es keine jüdischen Professoren. Heisenberg war da, Hund war da und Hoffmann.

SCHAAF: Der Erfinder des Hoffmann-Elektrometers?

BAGGE: Ja, des Quantenelektrometers. – Die waren alle unangefochten als normale Deutsche und hatten ja nichts mit Juden zu tun.

SCHAAF: Wie war das in München?

„HEISENBERG UND WEIZSÄCKER HABEN SICH ÜBERSCHÄTZT“

Ein Gespräch mit Paul Harteck

MEDICUS: Sie haben zwei Jahre in Wien studiert. Was für Vorlesungen haben Sie besucht, und was waren die Gründe dafür, dass Sie nach zwei Jahren von dort weg und nach Berlin gegangen sind?

HARTECK: Ich hatte sehr schnell gearbeitet und mein Doktorandum gemacht, das heißt, ich konnte schon nach zwei Jahren eine Doktorarbeit anfangen, während das normale Tempo immer vier Jahre war! Nachdem ich 50 oder 75 qualitative Analysen gemacht hatte, konnte ich Examen bei Professor Wegscheider machen.

MEDICUS: Während hier in den USA die Undergraduate- und auch die Graduate-Ausbildung als Serien von Vorlesungen zugeschnitten sind, habe ich aus Zürich die Erfahrung gemacht, dass dort ein Haufen Zeit ins Laboratorium gesteckt wurde. Und dann konnte man natürlich schnell vorwärtskommen.

HARTECK: Wenn man das Examen machen konnte, kam man schon in die quantitative Analyse. Nachdem ich die absolviert hatte – etwa nach einem Jahr – machte ich im zweiten Jahr die organische. Da hatte man eine gewisse Anzahl von Präparaten herzustellen. Dann am Schluss, bei Professor Späth, der die Alkaloide untersucht hatte, war das ein Literaturpräparat, das heißt, man musste einen Stoff herstellen, den es vorher noch nicht gab. Um sicher zu sein, dass das richtig war, was man machte, stellte man ein Nitrat oder Nitrit daraus her, das dann analysiert wurde. Das musste dann in Übereinstimmung mit dem sein, was Späth vorausgesagt hatte. Wenn man etwas

ganz Neues macht, so wird das ja so systematisch aufgebaut, bis man am Ende das neue Präparat oder ein Naturprodukt künstlich hergestellt hat.

MEDICUS: Diese Arbeit, die ja eine Originalarbeit war, war die im Arbeitsprogramm des Professors enthalten?

HARTECK: Ja, und jeder hat seinen Baustein dazu beigetragen.

MEDICUS: Nur war bis dahin ja noch keine physikalische Chemie dahinter.

HARTECK: Überhaupt nicht.

MEDICUS: Wann haben Sie sich denn für physikalische Chemie entschlossen?

HARTECK: Während ich in Berlin war, obwohl ich mich eigentlich schon immer für physikalische Chemie interessiert habe.

MEDICUS: Sie waren doch eigentlich schon in Wien so ein halber Assistent?

HARTECK: Ja, ich war schon nach einem Jahr Demonstrator für Chemie und bekam ein kleines Gehalt.

MEDICUS: Wie groß waren denn die Klassen?

HARTECK: Das war sehr unterschiedlich. Ich weiß noch, dass in einem Saal, wo ich Demonstrator war, 52 Bänke waren, die sogar doppelt mit A und B besetzt waren. Da ich nie die Namen der Leute gewusst habe, habe ich sie immer anhand der Platznummern aufgerufen, also zum Beispiel 39B.

MEDICUS: Die Chemie hatten nur die Chemiker oder auch die Mediziner?

HARTECK: Nein, die Mediziner hatten das medizinische Chemische Institut. Das war weniger gut und viel einfacher. Die Chemie war ja auf einer breiten Basis aufgebaut, während das dort nicht der Fall war. Die Anfangsvorlesungen waren für die Chemiker und Mediziner dieselben. Aber das Laboratorium war nicht gemeinsam.

MEDICUS: Hatten Sie außer der Chemie auch Mathematik und Physik?

HARTECK: Ja. In Mathematik hatte ich Furtwängler, der sehr gut vorgetragen hat und der so ein bisschen in die Zahlentheorie reingegangen ist. Das hatte ich ja gerne, zu schwere Vorlesungen.

MEDICUS: Das war dann aber nicht die Vorlesung für die Chemiker?

HARTECK: Nein. Ich habe oft überhaupt nicht die üblichen Vorlesungen, sondern lieber die besucht, die etwas außergewöhnlich waren und die ich nicht so ganz verstanden habe. Da hat man gelernt nachzudenken und sich mit Sachen zu beschäftigen, die man noch nicht restlos verstand. Das war ein gutes Training.

Eine Zeitlang bin ich auch in die Anfängervorlesung für Physik von Lecher gegangen. Im zweiten Jahr war ich dann in der fortgeschrittenen Vorlesung

„HEISENBERG HAT DIE ATOMBOMBE SABOTIERT“

Ein Gespräch mit Edward Teller

SCHAAF: Als Leo Szilard 1939 zu Albert Einstein fuhr und ihm einen Brief vorlegte, den er Roosevelt schicken sollte, war einer der Hauptgründe für die darin vorgeschlagene Initiierung eines amerikanischen Nuklearwaffen-Programms die Angst vor einer möglichen Atombombe in Deutschland. Trauten Sie es damals ihrem ehemaligen Lehrer Werner Heisenberg und Ihrem Freund Carl Friedrich von Weizsäcker, die sich ja beide in Deutschland befanden, zu, an einem deutschen Atombomben-Projekt mitzuarbeiten? Wie beurteilen Sie – im Nachhinein – die Arbeiten von Heisenberg und Weizsäcker im Rahmen des „Uranvereins“? Handelten sie verantwortlich?

TELLER: Ich will eines vorausschicken, was Sie wahrscheinlich schon gemerkt haben. Ich habe die Fragen tatsächlich nicht verstanden. Leider ist mein Hören nicht gut genug. Und Deutsch ist für mich noch



*Edward Teller um 1960
(Quelle: U. S. Department of Energy)*

eine fremde Sprache, und wenn ich nur einiges vermisste, dann geht es nicht weiter.

Nun, die Beiträge – und darum handelt es sich – und die Einschätzungen Weizsäckers ... Weizsäckers Beiträge waren, dass er wahrscheinlich der erste war, der die Arbeiten von Hahn und Straßmann wirklich verstand. Es scheint, dass die Atomspaltung von ihm zuerst verstanden worden ist, obwohl ich dabei nicht ganz sicher sein kann. –Über Heisenberg kann ich viel erzählen. Ich glaube, und ich glaube es auch in einer begründeten Weise, dass Heisenberg die Atombombe nicht nur opponiert hat, dass er auch wirklich sabotierte.

Ob es in Deutschland gelungen wäre, wenn Heisenberg sein wunderbares Talent dahinter gesetzt hätte, das weiß ich nicht. Aber das war ja nicht der Fall. Und dafür ... ich habe die Verhältnisse studiert. Da gibt es einen besonderen Punkt, den ich mitteilen muss. Nach dem Krieg wurden – ich weiß nicht wie viele – vielleicht zehn deutsche Physiker, Hahn und Straßmann¹ und Weizsäcker und Heisenberg und einige andere interniert, festgehalten, und ihre Gespräche wurden abgehört. Diese Gespräche sind jetzt publiziert, auch auf deutsch. Ich habe alles genau gelesen. Als diesen deutschen Physikern Hiroshima mitgeteilt wurde, haben sie es nicht geglaubt. Nach einigen Stunden rief Heisenberg die Gruppe zusammen, und er sagte: „Ja, es war eine Atombombe, und sie hat auf diese Weise funktioniert.“ Und das war falsch! Ich bin selbst darauf [herein-]gefallen. Heisenberg hat einen Fehler gemacht! Und ich habe denselben Fehler gemacht, einige Jahre bevor die Atombombe explodierte. Es war ein natürlicher Fehler. Wir haben daran gearbeitet und den Fehler in mehreren Wochen aufgeklärt. Heisenberg war ein stolzer Physiker. Er hätte seinen Kollegen bewusst nie etwas Falsches über die Physik gesagt. Das ist eine Absurdität. Heisenbergs Aussage zeigt, dass er über die Atombombe niemals ernstlich nachgedacht hat. Als er mit der Tatsache konfrontiert wurde, benahm er sich wie ein natürlicher Anfänger. Ich glaube da gibt es keine andere Erklärung. Es ist nicht nur wahr, dass Heisenberg nicht erfolgreich sein wollte, er hat auch die wesentlichen Fragen praktisch nicht angeschnitten. Und ich kann sein Benehmen nicht anders ausdrücken.

Nun möchte ich noch eines sagen. Wenn ich daran denke, dann fühle ich – glaube ich – dass es in Heisenbergs Charakter lag, das niemals zu tun. Während des Krieges war der Umstand, dass er daran wirklich nicht dran

1 Fritz Straßmann befand sich nicht unter den in Farm Hall Internierten.

„HEISENBERG HAT DIE TECHNISCHEN SCHWIERIGKEITEN UNTERSCHÄTZT“

Ein Gespräch mit Hans Bethe

HOFFMANN: Wann erhielten Sie Ihren ersten Ruf?

BETHE: Tübingen war meine erste richtige Stelle, und ich hatte eine Stelle als „beauftragte Lehrkraft“. Ich weiß nicht, ob es das immer noch gibt.

HOFFMANN: Es ist wahrscheinlich dasselbe wie ein Privatdozent oder so ähnlich.

BETHE: Naja, eigentlich ist es besser, denn ich bekam ein Gehalt.

HOFFMANN: Gut, dann ist es wohl eine Mischung aus ...

BETHE: Ja, ein Wissenschaftlicher Rat. Jedenfalls kam ich nach Tübingen und Geiger begrüßte mich sehr freundlich, zeigte mir das Institut und einige der Experimente, an denen gerade gearbeitet wurde, und wir verbrachten einige Zeit gemeinsam. Ich glaube sogar, er besuchte eine meiner Vorlesungsreihen, wahrscheinlich über elektromagnetische Theorie, aber ich bin mir nicht hundertprozentig sicher. Aber ich glaube, er kam ziemlich regelmäßig zu dieser Vorlesung, und wir hatten wirklich ein sehr gutes Verhältnis zueinander. Er sagte den Studenten, sie sollten sich bei mir promovieren, und ich finde, wir waren wirklich nett zueinander.

HOFFMANN: Können Sie sich an die Namen erinnern?

BETHE: Nein, ich fürchte, das kann ich nicht. Einen von ihnen traf ich nach dem Krieg wieder, aber von dem anderen habe ich nie wieder gehört. Es gab einige junge Leute in dem Institut. Der interessanteste war wohl Haxel.

HOFFMANN: Welche Stellung hatte Haxel damals inne? War er Assistent von Geiger?

BETHE: Ja und nein. Ich weiß nicht genau, welche Stellung er hatte, aber ich habe in dieser Zeit oft mit Haxel gesprochen. Das war alles sehr angenehm. Ich kann mir aber nicht vorstellen, dass ich sehr viel zu Geigers [...] beigetragen habe.

HOFFMANN: Worüber arbeitete Geiger in Tübingen?

BETHE: Nun, er war noch immer mit der Funktion des Geiger-Zählers beschäftigt.

HOFFMANN: Interessierten Sie diese Dinge auch, oder womit beschäftigten Sie sich in Tübingen?

BETHE: Das ist eine gute Frage. Ich war, glaube ich, immer noch mit dem Schreiben des Handbuch-Artikels über Festkörper beschäftigt.

HOFFMANN: Hatte Geiger, der ja einer der Herausgeber des Handbuchs war, Sie dazu eingeladen, oder kam die Einladung von woanders?

BETHE: Die Einladung kam via Sommerfeld. Er war gefragt worden, den Artikel zu schreiben, und hatte eingewilligt unter der Voraussetzung, dass ich 90% davon schreibe. Und so tat ich es.

HOFFMANN: Haben Sie mit Geiger über diesen Artikel diskutiert?

BETHE: Nein. Wir haben zwar ziemlich oft miteinander geredet, und er fragte, woran ich gerade arbeite – ich hätte ja noch an Kernphysik interessiert sein können, aber ich war nicht an Kernphysik interessiert.

HOFFMANN: Interessierte sie, was Geiger machte oder war Ihnen das zu technisch und experimentell?

BETHE: Zu technisch. Ich glaube, dass ich vielleicht zwei Jahre später mehr daran interessiert gewesen wäre. Denn als ich dann hierher nach Cornell kam, interessierte ich mich für den Bau von Zyklotronen und stellte dazu Berechnungen an.

HOFFMANN: Halfen Sie Geiger in theoretischen Fragen?

BETHE: Natürlich, das war ja meine Aufgabe.

HOFFMANN: Ja, aber in welchem Bereich konnten Sie ihm bei seiner Arbeit helfen, oder war das gänzlich unabhängig und getrennt voneinander?

BETHE: In der Hauptsache war es unabhängig von dem, was Geiger machte. Ich hatte Vorlesungen über theoretische Physik zu halten und Doktoranden zu betreuen.

„ICH WOLLTE ERKENNEN, OB ATOMBOMBEN MÖGLICH SIND“

Ein Gespräch mit
Carl Friedrich von Weizsäcker

SCHAAF: Ging Ihre Arbeit am Kohlenstoffzyklus auf eine Anregung Heisenbergs zurück?¹

WEIZSÄCKER: Nein, in diesem Falle nicht. Ich habe von Heisenberg allerdhand Anregungen bekommen, aber dieses war meine eigene Idee, denn das Interesse an Astronomie oder Astrophysik war mein persönliches Interesse. Hätte ich nicht Heisenberg kennengelernt, dann wäre ich Astronom geworden. Also, es war so, wenn man das etwas genauer sagen soll: Ich wollte Astronom werden, schon etwa als ich zehn Jahre alt war. Da bin ich dann einmal mit einem Zettelchen zu meiner Mutter gegangen, darauf stand ein kleines Gedicht. Das fing so an:

*Wenn ich hätt' genügend Geld,
um zu leben sicher,
würd' am liebsten auf der Welt
ich ein Sternkundicher.*

Meine Eltern haben mir eine populäre Zeitschrift unter dem Titel „Die Sterne“ gehalten, herausgegeben von Robert Henseling, der damals ein ganz angesehener Mann war.

1 Vgl.: Carl Friedrich von Weizsäcker: Über Elementarumwandlungen im Innern der Sterne. In: *Physikalische Zeitschrift* 38 (1937), S. 176–191 und 39 (1938), S. 633–645.

Dann waren wir in Kopenhagen. Mein Vater war ja Diplomat.² Er war damals an der deutschen Gesandtschaft in Kopenhagen. Dort haben meine Eltern den jungen Werner Heisenberg kennengelernt, der damals bei Bohr arbeitete. Den lernten sie kennen an einem Musikabend, wo meine Mutter sehr beeindruckt davon war, wie gut er Klavier spielte. Ich kannte den Namen schon aus dieser Zeitschrift. Damals hatte ich mich schon interessiert für die Frage: Man hat offenbar herausgebracht, dass das Atom ein kleines Planetensystem ist. Wenn aber das Atom ein kleines Planetensystem ist, dann müssen doch auf diesen Planeten auch wieder ganz winzige Menschen leben. Und diese Menschen müssen wiederum in ihren Körpern aus Atomen bestehen. Geht das immer so weiter? So kann es doch wohl nicht sein! Wenn es aber nicht so ist, dann müssen die Naturgesetze, die das Atom zusammenhalten andere Gesetze sein, als die Gesetze, die unser Planetensystem zusammenhalten. Denn sonst wäre doch alles wahrscheinlich immer wieder genauso. Das war so eine Überlegung, die ich mir angestellt hatte. Damals hatte ich dann schon gelesen, dass Heisenberg eigentlich der Mann war, der die Naturgesetze gefunden hatte, mit deren Hilfe die Atome aufgebaut sind. Dann war mir sehr schnell klar, dass ich das eigentlich studieren wollte. Aber Heisenberg hat sich nie besonders stark für Astronomie interessiert. Ich meine, er hat sich auch dafür interessiert als ein guter Naturwissenschaftler, aber nicht so sehr. Ich habe dann bei ihm studiert in Leipzig.

Die Frage für mich war: Eigentlich ist mein Ziel die philosophische Interpretation dieser Dinge. Aber das ist mir zu Anfang zu schwer. Ich muss jetzt erst einmal konkrete physikalische Arbeit machen, so hat mir Heisenberg auch geraten. Und das war völlig richtig! Da war nun – als ich meinen Doktor machte, das war im Jahr 1933 – gerade das Neutron entdeckt worden, und es war klar, dass man wohl den Bau der Atomkerne jetzt verstehen könne, aus Protonen und Neutronen. Ich dachte: Gut, dann mache ich jetzt Kernphysik. Das ist das, wofür ich mich dann zunächst mal einsetzen werde. Als ich die Kernphysik machte, sah ich dann: Es gibt also Kernreaktionen, und es könnte doch sein, dass die Energiequelle der Sterne eine Kernreaktion ist. Ich hatte mich im Dokorexamen im Nebenfach Astronomie prüfen lassen und hatte das Buch von Eddington über den inneren Aufbau der Sterne

2 Ernst von Weizsäcker (1882–1951), 1938–43 Staatssekretär im Auswärtigen Amt.

„GRUNDLAGENPHYSIK IN DEN USA HATTE PRAKTISCH AUFGEHÖRT“

Ein Gespräch mit Wolfgang Panofsky

SCHAAF: Wann erwuchs in Ihnen der Wunsch, Physik zu studieren?

PANOFSKY: Das war eigentlich eine dumme Situation. Ich kam 1934 in die USA, und mein Vater arrangierte es so, dass seine Kinder – im Austausch für seine Lehrtätigkeit in Kunstgeschichte an der Universität Princeton – von den Studiengebühren befreit würden. Als wir in Princeton eingeschrieben wurden, war ich erst 15. Ich hatte noch nicht einmal das Gymnasium beendet und konnte kaum Englisch. So war es für mich nur natürlich, Natur- und Ingenieurwissenschaften zu studieren, nicht weil ich mich dafür besonders interessierte, sondern weil man dafür nur wenig Englisch brauchte. Es war eigentlich negativ. Als Kind habe ich immer gerne gebastelt und Dinge gebaut, aber am Gymnasium hier in Hamburg wurde, bis ich ging, keine Physik unterrichtet.

SCHAAF: Bis wann?

PANOFSKY: Bis ich 15 war, bis zur Untersekunda überhaupt keine Naturwissenschaft! Es ging nur um Geschichte und klassische Bildung. So begann ich in Princeton, Physik zu studieren, gleichsam als Weg des geringsten Widerstandes. Schon bald allerdings begann ich mich sehr für Physik zu interessieren, und ich erhielt die Gelegenheit, als Student eine experimentelle Arbeit zu schreiben. So begann ich zu arbeiten. Es gab dort ein Zyklotron, an dem ich begann einige Radioaktivitätsmessungen durchzuführen, und so führte eines zum anderen. Und dann gab es dort natürlich auch einige hervorragende Leute. Ich studierte z. B. Quantenmechanik bei Wheeler, wo

ich sehr gute Noten erhielt. Schließlich machte ich meinen Abschluss in Physik. In Princeton schrieb ich eine Arbeit über Radioaktivitätsmessungen und dann eine über die Theorie der Schwingungen einer Klaviersaite unter Zuhilfenahme der Fourier-Analyse. Sehen Sie, in erster Ordnung funktioniert ein Klavier überhaupt nicht. Denn wenn Sie eine Saite anschlagen wird dieser Punkt das Zentrum von Oszillationen, gleichzeitig aber bringt der Hammer diesen Punkt, gegen den Sie schlagen, zum Stillstand. Ein Klavier funktioniert also nur in zweiter Ordnung.

Zum weiteren Studium ging ich nach Caltech, wo man sehr anspruchsvolle problemorientierte Aufgaben zu lösen hatte. Ich schrieb meine Doktorarbeit über hochgenaue Röntgenstrahlungsmessungen. Dann brach der Krieg aus und ich begann, Militärforschung zu betreiben.

SCHAAF: Nun sind wir schon weit in den 30er Jahren.

PANOFSKY: Meine Eltern interessierten sich überhaupt nicht für Physik. Mein Vater und meine Mutter nannten ihre beiden Kinder immer „die Klempner“.

SCHAAF: Wie erlebten Sie in Hamburg die Machtübertragung an die Nationalsozialisten? Haben sich danach Ihre Klassenkameraden oder Lehrer Ihnen gegenüber anders verhalten?

PANOFSKY: Oh ja, es war furchtbar! Zunächst einmal waren alle Leute am Johanneum ziemlich anständig. Als dann die Nazis kamen – das begann schon 1933 ... Wenn der Lehrer zu Beginn der Stunde in die Klasse kam, sagten alle: „Heil Hitler!“. Zunächst dachten die Schüler, dass das sehr komisch sei und wir versuchten die Lehrer zu ärgern, indem wir sie permanent mit „Heil Hitler!“ grüßten, so dass sie ihre Arme gar nicht mehr herunter bekamen.

Als Nicht-Arier war ich vom Sportunterricht ausgeschlossen, weil es dort zu körperlichem Kontakt mit Ariern hätte kommen können, was als unanständig galt. Die Juden wurden aufgefordert ihre eigenen Sportverbände zu gründen, wo man Leichtathletik betreiben und Fußball spielen konnte.

SCHAAF: War das Teil der Schule?

PANOFSKY: Nein, sondern bei der Sportgruppe „Schild“.¹ Das war eine unabhängige Sportvereinigung.

1 Der Sportbund „Schild“ entstand nach den pogromartigen, gegen Juden gerichteten Berliner Scheunenviertelkrawallen vom November 1923 als Selbstschutz-Bund und wurde 1925 als Turn- und Sportverein ins Amtsregister eingetragen. 1933 folgte der Anschluss an den „Reichsbund jüdischer Frontsoldaten“ (RjF).

HEISENBERG WOLLTE BOHR SCHÜTZEN

Ein neues Dokument zum Treffen der beiden Physiker in Kopenhagen 1941

Einen Tag nach der Besetzung Dänemarks durch deutsche Truppen im Frühjahr 1940 schrieb Werner Heisenberg einen Brief an den Hamburger Physikochemiker Paul Harteck. Harteck war im Rahmen des geheimen deutschen Atomforschungsprogramms unter anderem für die Gewinnung von Schwerem Wasser in Norwegen zuständig und kann wohl als einer der entschiedensten Förderer des deutschen Kernforschungsprogramms bezeichnet werden. In dem Brief bittet Heisenberg seinen Hamburger Kollegen, ihn [Heisenberg] oder Weizsäcker mit auf Dienstreise nach Norwegen zu nehmen, um auf dem Weg dorthin in Kopenhagen Station zu machen,

„wobei v. Weizsäcker (oder ich) Besprechungen erledigen könnte[n], die wegen des dortigen Institutschefs von Wichtigkeit sind.“¹

Heisenberg plante mithin schon fast eineinhalb Jahre vor seiner ominösen Reise im September 1941 ein Zusammentreffen mit Niels Bohr!

Im Interview mit dem Autor äußerte Weizsäcker als Hauptgrund für die Reise die Sorge um Bohrs Wohlergehen (S. 214). Heisenberg und sein Intimus wollten wissen, ob man Bohr helfen musste, Dänemark zu verlassen oder ob man zumindest etwas zu seinem Schutz veranlassen konnte. Aus bisher noch ungeklärten Gründen kam es jedoch zunächst nicht zu einem Treffen mit Bohr.

1 Dokumentenanhang 4, S. 287.

Erst im Frühjahr 1941 gelang es Weizsäcker, eine eigene Vortragsreise nach Kopenhagen zu nutzen, um Heisenbergs Besuch vorzubereiten. Er schlug den deutschen Stellen in Kopenhagen vor, eine Tagung über Astrophysik zu veranstalten. Zu dieser müsste dann auch Heisenberg eingeladen werden, dem sich so die Möglichkeit zu einem Treffen mit Bohr böte. Darüber hinaus versuchte er den seiner Familie gut bekannten deutschen Gesandten in Kopenhagen, Cecil von Renthe-Fink, zu veranlassen, etwas zum Schutz von Bohr zu unternehmen. Doch Renthe-Fink entgegnete, dass Bohr keine Einladungen von ihm annehme und jeglichen Kontakt mit ihm ablehne (S. 218).

Nur drei Monate nach dem ersten Zusammenkommen des sogenannten „Uranvereins“ im September 1939 hatte Heisenberg die theoretischen Grundlagen der „Uranmaschine“ erarbeitet – der Begriff „Kernreaktor“ kam erst nach dem Krieg auf. In der Folge begann er in seinem Leipziger Institut mit Versuchen zur kontrollierten Freisetzung der nuklearen Energie. Im Verlauf des Jahres 1941 zeigten seine Experimente, dass eine mit Natururan und Schwerem Wasser betriebene Uranmaschine in absehbarer Zeit funktionieren würde. Schon im Juni 1940 hatten theoretische Überlegungen Weizäckers gezeigt, dass beim Betrieb eines solchen „Uranbrenners“ atombombenfähiges Spaltmaterial (Plutonium) entstünde, das chemisch leicht zu separieren wäre (S. 212). Heisenberg sah nun – zumindest im Prinzip – „eine freie Straße zur Atombombe.“ Im Gegensatz dazu hatte Bohr 1939 geschlossen, dass aus Natururan wohl kein wesentlicher Anteil von Kernenergie gewonnen werden konnte.

Auf Einladung des von den deutschen Machthabern zu Propagandazwecken gegründeten sogenannten „Deutschen Wissenschaftlichen Instituts“ (DWI) reiste Heisenberg zusammen mit Weizsäcker im September 1941 ins besetzte Kopenhagen. Die Veranstaltungen des DWI wurden von Bohr boykottiert und Heisenbergs Vortrag dort mit Argwohn betrachtet. Aage Bohr, der Sohn von Niels Bohr, erinnert sich später, dass Heisenberg bei Tischgesprächen mit seinem Vater und dessen Mitarbeitern auch über die damalige militärische Lage gesprochen hat. Heisenberg soll dabei geäußert haben, dass er davon ausging, dass Deutschland den Krieg gewinnen würde. Halb Europa war von deutschen Truppen besetzt, und die Wehrmacht war auf dem Vormarsch nach Moskau. Darüber hinaus konnte es sich Heisenberg in der Öffentlichkeit gar nicht leisten, an einem deutschen Sieg zu zweifeln.

Als sich schließlich während eines Spaziergangs mit Bohr die Gelegenheit zu einem Gespräch unter vier Augen gab, mag Heisenberg das Gespräch auf

ARNSTADT WAR NICHT ALAMOGORDO

Eine Erwiderung auf Rainer Karlschs Buch „Hitlers Bombe“

„Eine Sensation“ kündigt der Berliner Wirtschaftshistoriker Rainer Karlsch an: In seinem Buch „Hitlers Bombe“ behauptet er nachweisen zu können, dass deutsche Wissenschaftler gegen Ende des Zweiten Weltkrieges mehrere nukleare Bomben getestet haben.

Bisher herrschte Konsens unter den Historikern, dass es den deutschen Atomforschern bis zum Ende des Zweiten Weltkrieges nicht gelungen war einen funktionierenden Kernreaktor zu bauen. In den USA dagegen war schon im Dezember 1942 der erste Reaktor kritisch geworden. Hier kam es zum Aufbau eines bis dahin nicht dagewesenen gigantischen militärisch-industriellen Crash-Programms, das rund zwei Milliarden US-Dollar verschlang. Im Juli 1945 zündeten die Amerikaner dann in der Nähe von Alamogordo in der Wüste von New Mexico die erste nukleare Testexplosion der Geschichte. Drei Wochen später fielen die beiden Atombomben auf Hiroshima und Nagasaki.

Die wissenschaftshistorischen Untersuchungen zum deutschen Atomforschungsprojekt konzentrierten sich bisher auf den sogenannten „Uranverein“ und hier vor allem auf den Nobelpreisträger Werner Heisenberg. Es ist ein Verdienst Karlschs, den Fokus der historischen Betrachtung nun auf zwei Wissenschaftler gerichtet zu haben, deren Bedeutung für das Uranprojekt bisher nur unzureichend erfasst worden ist: den Physikochemiker Paul Harteck und den Kernphysiker Kurt Diebner. Harteck war 1934 zusammen mit dem britischen Physiker Ernest Rutherford die erste nukleare Verschmelzung von Wasserstoff

zu Helium gelungen. Im April 1939 machte er das deutsche Kriegsministerium auf die militärischen Möglichkeiten der Kernspaltung aufmerksam.¹ Kurt Diebner arbeitete für das Heereswaffenamt (HWA), wo er ab Sommer 1939 das Referat für Atomphysik leitete. Schon bald nach Kriegsbeginn versammelte Diebner alle bedeutenden deutschen Atomforscher – neben Heisenberg und Harteck u. a. auch Walther Gerlach, Carl Friedrich von Weizsäcker und die späteren Nobelpreisträger Walther Bothe und Otto Hahn – unter dem Dach einer „Arbeitsgemeinschaft für Kernphysik“. Aufgabe dieses „Uranvereins“ war die Nutzbarmachung der Uranspaltung für technische und militärische Anwendungen.

Kenntnisreich und bis auf einige kleine Ungenauigkeiten richtig (so entdeckte etwa Weizsäcker die Eignung von Plutonium als Bombenspaltstoff unabhängig von amerikanischen Veröffentlichungen, und Bothe war sich bei der Untersuchung von Graphit als Moderator der Materialverunreinigungen durchaus bewusst) beschreibt und wertet Karlsch die wichtigsten Arbeiten der deutschen Forscher.

„Atombombentests“ auf Rügen und in Thüringen

Nach Karlschs Recherchen soll es im Oktober 1944 auf der Halbinsel Bug auf Rügen zur Zündung einer „kleinen Kernwaffe“ gekommen sei. Ein zweiter Test soll im März 1945 bei Arnstadt in Thüringen stattgefunden haben. Seine These, dass dabei auch mehrere hundert KZ-Häftlinge und Kriegsgefangene ums Leben gekommen sein sollen, stützt Karlsch lediglich auf eine „Augenzeugenaussage“ aus den 60er Jahren. Die Bomben selbst sollen auf dem Implosionsverfahren beruht haben. Dabei wird eine unterkritische Masse an spaltbarem Material durch das Zünden von sogenannten Sprenglinsen aus konventionellem Sprengstoff so konzentrisch verdichtet, dass eine überkritische Masse entsteht und es somit zum Auslösen einer nuklearen Kettenreaktion kommt. Als Beweis führt Karlsch u. a. einen Auszug aus dem Tagebuch von Gerlach an, auf dem dieser Skizzen von Sprenglinsen gezeichnet hat.

Das Atombomben-Know-how lässt sich aber eben nicht auf eine Zeichnung oder Formel reduzieren, sondern ist eine Wissensmatrix, die theoretisches Fachkenntnisse ebenso umfasst wie verfahrens- und ingenieurtechnische Erfahrung und das Wissen um Materialeigenschaften. „Das hydrodynamische Modell ließ sich einfach definieren, aber nur sehr schwer berechnen“, kommentierte der

1 Dokumentenanhang 2, S. 278.

Mathematiker Stanisław Ulam, der später einer der „Väter der amerikanischen Wasserstoffbombe“ wurde, die Schwierigkeiten mit der Implosionstheorie in den USA. Dabei geht es vor allem darum, komplexe dynamischen Bewegungen von Flüssigkeiten zu berechnen, in die sich das Innere einer nuklearen Bombe blitzartig verwandelt, wenn deren Metalle sich erhitzen, schmelzen und dann verdampfen. Eine der entscheidenden Entwicklungen in Los Alamos war so zum Beispiel die Entwicklung eines Stoßspannungskondensators der die zahlreichen Zündkapseln auf der Außenhaut der Bombe mit einer Genauigkeit von Mikrosekunden gleichzeitig zündete. Robert Serber, der zu den führenden theoretischen Physikern im amerikanischen Los Alamos gehörte, äußerte sich ähnlich über die Probleme beim Bau einer Implosionsbombe:

„Eine sphärisch konvergierende Schockfront im Explosivstoff zu erzeugen war eine extrem schwierige Aufgabe; hierzu benötigte man auf der Oberfläche der Bombe ein Zünd-Timing in der Größenordnung von Mikrosekunden und ‚Linsen‘ aus einem anderen Explosivstoff, um aus Schockwellen, die auseinanderlaufen, solche zu machen, die auf der [Uran-]Metallkugel zusammentreffen.“

Daher wurde die Implosionsbombe vor ihrem Einsatz in Nagasaki getestet, wohingegen man sich beim Funktionieren der einfacheren Geschützmethodologie so sicher war, dass man sie ungetestet auf Hiroshima abwarf.

Wenn Karlsch von „nuklearen Bomben“ spricht, es aber in Deutschland gar kein Plutonium bzw. hochangereichertes Uran gab, so leistet er einer gefährlichen Begriffsaufweichung Vorschub. Eine genaue Analyse der Gesprächsprotokolle der nach dem Krieg im englischen Farm Hall internierten deutschen Atomforscher offenbart, dass entscheidenden Grundlagen der Funktionsweise von Atombomben von den deutschen Wissenschaftlern (Heisenberg, Diebner und Harteck eingeschlossen) nicht verstanden wurden bzw. ihnen unbekannt waren.

Wasserstoffbombenträume

Karlsch gelang es, den lange als verschollen geglaubten Nachlass von Schumann aufzuspüren und auszuwerten. Darin meint er Belege dafür gefunden zu haben, dass die deutschen Forscher ihren amerikanischen Kollegen nicht nur beim Bau von Atombomben, sondern auch bei der Entwicklung von Wasserstoffbomben voraus waren. Sollten deutsche Wissenschaftler schon in den 40er

Jahren gewusst haben, was Edward Teller und Andrej Sacharow erst 1951 bzw. 1953 gelang? Karlsch offenbart einen eklatanten Mangel an physikalischem Verständnis, wenn er schreibt, die deutschen Wissenschaftler wussten

„in allgemeinen Zügen, wie eine solche [Wasserstoffbombe] funktioniert, und waren in der Lage, mit der von ihnen perfektionierten Hohlladungstechnik nukleare Anfangsreaktionen auszulösen.“²

Zur Zündung von thermonuklearen Kettenreaktionen bedarf es Temperaturen von rund 100 Millionen Grad Celsius, die sich mit konventionellen Hohlladungsgeschossen bei weitem nicht erreichen lassen. Ferner muss dafür gesorgt sein, dass das Fusionsmaterial ausreichend lange in der Reaktionszone bleibt, um neue Verschmelzungsreaktionen auszulösen. Die Zeiten, die dazu benötigt werden, sind dabei umgekehrt proportional zur Dichte des entstehenden Plasmas (Lawson-Kriterium). Kernreaktionen gibt es immer, wo sich radioaktives Material befindet. Es ist aber ein großer Unterschied zwischen einer funktionierenden Atombombe (ganz zu schweigen von einer Wasserstoffbombe) und einer Bombe, in der sich lediglich etwas (schwach angereichertes) Uran befindet.

Ein Thema, das noch einer genaueren Untersuchung harrt und auf das Karlsch in seinem Buch leider nicht eingeht sind „radiologische Bomben“. So gab es Überlegungen deutscher Wissenschaftler, radioaktives Material mit Hilfe konventioneller Bomben über feindlichem Gebiet zu verteilen und so ganze Landstriche radioaktiv zu verseuchen.

Erfolgreicher als Heisenberg

In Moskau konnte Karlsch erstmals die 1945 von der Sowjetarmee erbeuteten Akten des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Physik auswerten. Dabei fand er Hinweise auf einen bisher unbekanntem vierten Reaktorversuch der Gottower Gruppe um Diebner. In einem Brief an Heisenberg vom 10. November 1944 schreibt Diebner:

„Wir haben die Anordnung mit 520 [Uran-]Würfeln ausgeführt, die kugelsymmetrisch angebracht wurden.“³

2 Karlsch, Hitlers Bombe, S. 24.

3 Ebd., S. 132.

Bei dem Versuch soll es sich um einen zweistufigen Kernreaktor gehandelt haben, bei dem ein kritischer Zentralbereich von einem unterkritischen Außenbereich umgeben war. Hierfür sollen Diebner erstmals mehrere hundert Gramm angereichertes Uran zur Verfügung gestanden haben. Das Spaltmaterial soll aus Hartecks Zentrifugenlabor stammen, das zu dem Zeitpunkt gerade vor der vorrückenden Westfront von Freiburg i. Br. nach Celle verlagert wurde. Karlsch meint, anhand von Bodenproben nachweisen zu können, dass der Reaktor kritisch geworden sei. Eine überzeugende abschließende Untersuchung durch unabhängige Stellen steht jedoch noch aus. Fest steht jedoch, dass Diebner mit seinen Versuchen erfolgreicher war als Heisenberg, der schließlich in Haigerloch das Reaktordesign von Diebner übernahm.

Die Auseinandersetzungen mit den Vertretern der sogenannten „Deutschen Physik“ im Vorfeld des „Uranvereins“ bleiben von Karlsch leider gänzlich unbeachtet. Sie waren jedoch für die Akzeptanz der Uranforschung durch die nationalsozialistischen Eliten von nicht zu vernachlässigender Bedeutung. So drückte etwa der Leiter der Forschungsabteilung beim HWA, der Physiker Erich Schumann seine anfängliche Skepsis gegenüber der Uranforschung mit den Worten aus: „Ach, hören Sie mir doch mit ihrer Atomkackerei auf!“⁴

Weizsäckers Atombombenpatente

Interessant ist ein Dokument, das Karlsch ebenfalls in Moskau fand. Es handelt sich um einen Bericht mit Patentansprüchen Carl Friedrich von Weizsäckers über Herstellung und Verwendung des „Elementes 94“ (Plutonium). Dieser Fund widerlegt einmal mehr die selbstgestrickten Legende der deutschen Atomforscher, sich während des Krieges nur um die Entwicklung einer Uranmaschine gekümmert zu haben, nicht aber um Atombomben.

Karlschs Versuch, zu beweisen, dass gegen Ende des Krieges in Deutschland taktische Atomwaffen getestet worden seien, ist ein Indizienbeweis, der sich leider nur zu häufig auf spätere Zeugenaussagen oder Geheimdienstquellen stützt. Dass letztere auch interessengeleitet sein können blendet der Autor dabei aus.

Warum haben die beteiligten deutschen Wissenschaftler ihr angebliches Wissen um die Atombombe mit ins Grab genommen und nicht nach dem Krieg genutzt, um in den USA oder der Sowjetunion Ruhm und Reichtum

⁴ Rolf-Dieter Müller: Kriegsführung, Rüstung und Wissenschaft. In Helmut Maier (Hrsg.): Rüstungsforschung im Nationalsozialismus, Göttingen 2002, S. 70.

zu erlangen? Warum haben sie in Farm Hall bei der Diskussion über die Wirkungsweise von Atombomben typische „Anfängerfehler“ gemacht? Fragen, auf die Karlschs Buch keine Antworten gibt.

Hinter dem amerikanischen Manhattan-Projekt stand ein gigantisches Industrieprogramm, in dem Tausende von Wissenschaftlern und Ingenieuren beschäftigt waren, während die deutschen Aufwendungen für das deutsche Uranprojekt – personell wie finanziell – gerade mal ein Promille der amerikanischen ausmachten und schon aus diesem Grunde gar nicht vergleichbar sind. Es gab kein deutsches Los Alamos, und Arnstadt war nicht Alamogordo.

Lässt man einmal dubiose Augenzeugenberichte und nicht belegbare Vermutungen beiseite, so bleibt das Verdienst des Autors, gezeigt zu haben, dass man in der Uranforschung in Deutschland weiter war, als man bisher dachte. Eine deutsche Atombombe aber gab es nicht.

(Eine leicht gekürzte Version dieses Beitrags erschien am 14. März 2005 in der Berliner Zeitung unter dem Titel „Es gab keine deutsche Atombombe“.)

BIOGRAPHISCHER ANHANG

Manfred von Ardenne, * Hamburg 1907, † Dresden 1997, vier Semester Studium der Physik und Mathematik in Berlin, 1923 erstes von etwa 600 Patenten, seit 1928 selbständig, Privatlaboratorium für Elektronenphysik in Berlin-Lichterfelde, 1931 erstes vollelektronisches Fernsehen, 1937 erstes Rasterelektronenmikroskop, 1945 als „Beutewissenschaftler“ in der Sowjetunion, 1955 privates Forschungsinstitut auf dem Weißen Hirsch in Dresden, langjähriges Mitglied der DDR-Volkskammer.

Erich Bagge, * Neustadt bei Coburg 1912, † Kiel 1996, Studium der Physik in Berlin und München, Promotion und Habilitation bei Werner Heisenberg in Leipzig, Mitarbeiter am Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik in Berlin-Dahlem, 1946 Mitarbeiter am Max-Planck-Institut für Physik in Göttingen, 1948 Professor und Abteilungsleiter des physikalischen Staatsinstituts der Universität Hamburg, 1956 technisch-wissenschaftlicher Geschäftsführer der Studiengesellschaft zur Förderung der Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt in Hamburg-Geesthacht, 1957 Direktor des Instituts für reine und angewandte Kernphysik der Universität Kiel, 1977 Emeritierung.

Hans Bethe, * Straßburg 1906, † Ithaca (USA) 2005, Studium der Physik in Frankfurt, 1928 Promotion bei Arnold Sommerfeld in München, 1931 Forschungsaufenthalt bei Enrico Fermi in Rom, 1932 Dozent in Tübingen, 1933 Universität Manchester, 1935 Cornell Universität in Ithaca (New York), seit 1937 dort Professor, 1941 Radarforschung am MIT, 1943–45 Leiter der theoretischen Abteilung des Manhattan-Projektes in Los Alamos, 1967 Nobelpreis für Physik, 1975 Emeritierung.

Rudolf Fleischmann, * Erlangen 1903, † Erlangen 2002, Studium der Mathematik und Physik in Erlangen und München, Assistent von Robert Pohl an der Universität Göttingen, 1932 Assistent von Walther Bothe an der Universität

Heidelberg und dann am Kaiser-Wilhelm-Institut für medizinische Forschung (Heidelberg), 1941 Professor für Physik an der Universität Straßburg, 1944–46 Kriegsgefangenschaft in den USA, 1947 Direktor des Physikalischen Staatsinstituts der Universität Hamburg, 1953 Universität Erlangen, 1969 Emeritierung.

Paul Harteck, * Wien 1902, † Santa Barbara (USA) 1985, Studium der Chemie und Physik in Wien und Berlin, Assistent von Arnold Eucken in Breslau, 1928 Assistent von Fritz Haber am Kaiser-Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie in Berlin-Dahlem, 1933 Assistent von Ernest Rutherford in Cambridge, 1934 Direktor des Instituts für physikalische Chemie der Universität Hamburg, 1951 Professor am Rensselaer Polytechnic Institute in Troy (New York), 1974 Emeritierung.

Friedrich Hund, * Karlsruhe 1896, † Göttingen 1997, Studium der Physik, Mathematik und Geographie in Göttingen, Assistent von Max Born an der Universität Göttingen, 1926/27 Forschungsaufenthalt bei Niels Bohr in Kopenhagen, 1927 Professor in Rostock, 1929 Professor für theoretische Physik in Leipzig, 1944 Direktor des theoretisch-physikalischen Instituts, 1946 Universität Jena, 1951 Universität Frankfurt am Main, 1956 Universität Göttingen, 1964 Emeritierung.

Willibald Jentschke, * Wien 1911, † Göttingen 2002, Studium der Physik in Wien, 1948 Professor für Physik an der University of Illinois, 1953 Universität Hamburg, 1956 Direktor des Physikalischen Staatsinstituts der Universität Hamburg, Initiator des DESY in Hamburg, 1958–70 Direktor des DESY, 1971–75 Generaldirektor des CERN in Genf, 1980 Emeritierung.

Wolfgang Panofsky, * Berlin 1919, † Los Altos (USA) 2007, Studium der Physik in Princeton und am Caltech, 1943–45 Mitarbeit am Manhattan-Projekt, 1945 Universität Berkeley, 1951 Professor für Physik in Stanford, Initiator und Designer des SLAC in Stanford, 1959 als Vorsitzender einer technischen Arbeitsgruppe maßgeblich an der Vorbereitung des Atomteststopp-Abkommens beteiligt, 1961–84 Direktor des SLAC, 1970 Mitbegründer des Zentrums für Internationale Sicherheit und Rüstungskontrolle in Stanford, wissenschaftlicher Berater der Präsidenten Eisenhower, Kennedy und Carter.

Edward Teller, * Budapest 1908, † Stanford (USA) 2003, Studium der Chemie, Mathematik und Physik in Karlsruhe und Leipzig, Promotion bei Werner Heisenberg, 1934 Forschungsaufenthalt bei Niels Bohr in Kopenhagen, 1935 Professor für Physik in Washington, 1941 Vorarbeiten zum

BIOGRAPHISCHER ANHANG

Manhattan-Projekt in New York und Chicago, 1943–46 Mitarbeiter am Manhattan-Projekt in Los Alamos, 1946 University of Chicago, 1950 „Vater der Wasserstoffbombe“, 1953 University of California, 1958 Direktor des Livermore Laboratory, 1983 Mitinitiator von SDI, wissenschaftlicher Berater mehrerer amerikanischer Präsidenten.

Carl Friedrich von Weizsäcker, * Kiel 1912, † Starnberg 2007, Studium der Physik in Berlin und Leipzig, Assistent von Werner Heisenberg, 1936 Mitarbeiter von Lise Meitner in Berlin, 1937 Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik in Berlin-Dahlem, 1942 Professor für theoretische Physik in Straßburg, 1946 Leiter der theoretischen Abteilung des Max-Planck-Instituts für Physik in Göttingen, 1957 Professor für Philosophie in Hamburg, 1970 Direktor des Max-Planck-Instituts zur Erforschung der Lebensbedingungen der wissenschaftlich-technischen Welt in Starnberg, 1980 Emeritierung

Michael Schaaf, * Celle 1963, Studium der Physik und Astronomie in Hamburg und Kapstadt, Promotion in Wissenschaftsgeschichte an der Universität Stuttgart, 1997 Mitarbeiter am Historischen Institut der Universität Stuttgart, 2001 Dozent für Science Education an der University of Cape Town, 2003 Lehrer für Physik und Mathematik in Nordrhein-Westfalen, 2009–14 Deutsche Internationale Schule Johannesburg, 2015 Lehrer in Nordrhein-Westfalen.

DANKSAGUNG

Ich danke Prof. Heinrich Medicus für die Großzügigkeit, mir sein Interview mit Paul Harteck zur Verfügung zu stellen, ohne das ein zentraler Mosaikstein im Gesamtbild dieses Buches fehlen würde. Meinem Freund Prof. Dieter Hoffmann danke ich sehr herzlich für die Überlassung seines Bethe-Interviews. Prof. Hartwig Spitzer (DESY, Hamburg) und Prof. Johann Bienlein (DESY, Hamburg) verdanke ich nicht nur das Zustandekommen der Interviews mit Carl Friedrich von Weizsäcker, Wolfgang Panofsky und Rudolf Fleischmann, sie haben darüber hinaus auch wichtige und interessante Beiträge zu den Gesprächen geliefert. Insbesondere Prof. Spitzer möchte ich an dieser Stelle für seine zahllosen Anregungen und seine langjährige Unterstützung und Freundschaft danken.

Meinen Verlegern Ralf Hahn und Martin Barth danke ich für die professionelle Betreuung und für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

AUSWAHLBIBLIOGRAPHIE

Im Folgenden sind neuere Monographien und Sammelwerke aufgeführt, die nach der Erstausgabe dieses Buches erschienen sind.

- Aczel, Amir: Uranium Wars. New York 2009.
- Albrecht, Stephan (Hrsg.): Zur Verantwortung der Wissenschaft – Carl Friedrich von Weizsäcker zu Ehren. Beiträge des 1. Hamburger Carl-Friedrich-von-Weizsäcker-Forums. Berlin/Münster 2008.
- Ball, Philip: Serving the Reich. The Struggle for the Soul of Physics under Hitler. London 2013.
- Barkleit, Gerhard: Manfred von Ardenne. Selbstverwirklichung im Jahrhundert der Diktaturen. Berlin 2006.
- Bartosch, Ulrich; Braun, Reiner (Hrsg.): „Perspektiven und Begegnungen – Carl Friedrich von Weizsäcker zum 100. Geburtstag. Berlin/Münster 2012.
- Bastian, Till: High Tech unterm Hakenkreuz. Von der Atombombe bis zur Weltraumfahrt. Leipzig 2005.
- Beck, Lorenz; Kazemi, Marion (Hrsg.): Max Planck und die Max-Planck-Gesellschaft. Berlin 2008.
- Bergman, Jay: Meeting the Demands of Reason. The Life and Thought of Andrei Sakharov. Ithaca 2009.
- Bernadini, Carlo (Hrsg.): Enrico Fermi. His Work and Legacy, Berlin u. a. 2004.
- Bernstein, Jeremy: Oppenheimer. Portrait of an Enigma. Chicago 2004.
- : Plutonium. A History of the World's Most Dangerous Element. Washington, D. C. 2007.
- Bethe, Hans; Von Neumann, John, Fuchs, Klaus: Blast Wave. Mansfield Centre 2013. (Reprint der Originalausgabe von 1958.)

- Bird, Kai; Sherwin, Martin: *American Prometheus. The Triumph and Tragedy of J. Robert Oppenheimer*. New York 2005.
- Born, Gustav V. R.: *The Born Family in Göttingen and Beyond*. Göttingen 2002.
- Brown, Gerald; Lee, Chang-Hwan: *Hans Bethe and his Physics*. New Jersey 2006.
- Buschhorn, Gerd (Hrsg.): *Fundamental Physics – Heisenberg and Beyond. Werner Heisenberg Centennial Symposium Developments in Modern Physics*. Berlin u. a. 2004.
- Calmthout, Martijn van: *Sam Goudsmit and the Hunt for Hitler's Atom Bomb*. Amherst 2018.
- Carson, Cathryn: *Heisenberg in the Atomic Age*. New York 2010.
- Cassidy, David: *J. Robert Oppenheimer and the American Century*. New York 2005.
- : *Beyond Uncertainty*. New York 2009.
- : *Farm Hall and the German Atomic Project of World War II*. Cham 2017.
- Cathcart, Brian: *The Fly in the Cathedral*. London 2004.
- Cornwell, John: *Forschen für den Führer. Deutsche Naturwissenschaftler und der Zweite Weltkrieg*. Bergisch Gladbach 2004.
- Cronin, James (Hrsg.): *Fermi Remembered*. Chicago 2004.
- Deichmann, Ute: *Flüchten, Mitmachen, Vergessen. Chemiker und Biochemiker in der NS-Zeit*. Weinheim u. a. 2001.
- Doisneau, Robert: *Doisneau chez les Joliot-Curie*. Paris 2005.
- Eckert, Michael; Märker, Karl (Hrsg.): *Arnold Sommerfeld. Wissenschaftlicher Briefwechsel. Band 1: 1892–1918, Berlin/Diepholz: GNT-Verlag 2000. Band 2: 1919–1951, Berlin/Diepholz: GNT-Verlag 2004*.
- Eckert, Michael: *Arnold Sommerfeld. Atomphysiker und Kulturbote 1868–1951. Eine Biografie*. Göttingen 2013.
- Farmelo, Graham: *Der seltsamste Mensch. Das verborgene Leben des Quantengenies Paul Dirac*. Berlin/Heidelberg 2016.
- : *Churchill's Bomb. A Hidden History of Science, War and Politics*. London 2013.
- Fischer, Ernst Peter: *Werner Heisenberg. Das selbstvergessene Genie*. München 2001.
- : *Der Physiker. Max Planck und das Zerfallen der Welt*. München 2007.
- : *Niels Bohr. Physiker und Philosoph des Atomzeitalters*. München 2012.
- Flach, Günter; Fuchs-Kittowski, Klaus: *Ethik in der Wissenschaft – Die Verantwortung der Wissenschaftler. Zum Gedenken an Klaus Fuchs*. Berlin 2008.

DOKUMENTARISCHER ANHANG

1 Hamburger Tageblatt vom 29. Oktober 1937

Atome werden zerfchossen

Jüngste Wissenschaft beim ältesten Hamburger Verein — Ein Irrtum der alten Alchimisten kann Wirklichkeit werden — Wunder in der Wilson-Kammer

Prof. Dr. Harteck sprach auf einer Veranstaltung des Naturwissenschaftlichen Vereins über den Aufbau und Zerfall der Atome. Damit war die jüngste Wissenschaft bei dem ältesten Hamburger Verein zu Gast, der in Kürze bekanntlich seinen hundertsten Geburtstag feiert. Außerdem stellten sich mit diesem Abend der junge Leiter des hiesigen Instituts für Physikalische Chemie und dieses Institut selbst den Hamburgern zum ersten Mal in einen größeren Kreis vor.

Einen schmerzlichen Unterton erfuhr der Abend durch den vor einigen Tagen gemeldeten Tod des britischen Atomforschers Rutherford, dessen Teilnahme an dieser Veranstaltung bekanntlich in Aussicht genommen war. Wie zu erwarten war, reichte der Hörsaal des Physikalischen Instituts bei weitem nicht aus, um die große Zahl der Hörer zu fassen. Manche fanden notdürftig noch einen Stehplatz, viele mußten vor den inzwischen geschlossenen Türen des überfüllten Saales enttäuscht umkehren. Es ist zu hoffen, daß der Vortrag im Laufe dieses Winters in größerem Rahmen und Raum seine Wiederholung findet.

In anschaulicher Weise, unterstützt durch Vorführungen und einen kleinen Filmstreifen, gab Prof. Harteck ein verständliches Bild von den kleinsten Weltteilen, den Atomen, mit ihren Kernen und den diese wie Planeten um die Sonne kreisenden Elektronen. In der Wilson-Kammer läßt sich heute die Spur aus dem Atomverband geprengter Atomtrümmer sichtbar machen und durch eine entsprechende Filmkamera zur späteren Ausmessung festhalten. Der Film zeigte deutlich die Nebelkammern, wie sie beim Durchschießen der Atomtrümmer der Alpha- oder Beta- oder anderen Strahlen durch den wasserdampfgesättigten und

durch Ausdehnung plötzlich gekühlten Raum der Wilson-Kammer entstehen, gebildet durch den feinen Nebel verdichteten Wasserdampf, der sich an den Ionen längs der Teilchenbahn nieder schlägt. In den Arbeitsräumen des Instituts konnten wir nach dem Vortrag die wie Meteorspuren im Licht auflauchenden Bahnen dieser kleinsten Teilchen in der Wilson-Kammer selber verfolgen.

Die Atomverbände, so groß die Energien sind, mit denen sie aneinandergesetzt sind, sind nicht unlöslich. Mit Millionen-Volt-Anlagen geht man heute in Cambridge und Berlin den Atomen zu Leibe, um sie zu zertrümmern. Durch die Abtrennung der Elektronen aus dem Verband läßt sich so ein chemisches Element in ein anderes verwandeln. Der alte Traum der Alchimisten, das hochwertige Element Gold aus geringwertigeren Metallen, etwa Quecksilber zu erzeugen, ist heute eine durchaus ernste Bemühung der experimentellen Wissenschaft, von der möglichen praktischen Bedeutung allerdings noch zu schweigen.

Die erste Beschickung der Atome wurde nicht von Millionen-Volt-Anlagen aus durchgeführt, sondern mit Strahlen und Teilchengeschossen, wie die Natur sie in den radioaktiven Stoffen liefert. Durch eben diese Alpha- oder Beta-Strahlen lassen sich an sich noch nicht radioaktive Elemente künstlich zum vorübergehenden Aussehen von Radiumstrahlen bringen. Auch diese, erst vor wenigen Jahren entdeckte Tatsache wurde von Prof. Harteck im Versuch vorgeführt.

Durch Einfangen von Neutronen in Atomverbände bekannter Elemente lassen sich völlig unbekannte Elemente erzeugen — mit dieser Bedeutung und einem Ausblick in vielleicht einmal in weiter Ferne praktisch bedeutungsvolle Möglichkeiten schloß der erfolgreiche Abend.

2 Brief von Paul Harteck und Wilhelm Groth an das Reichskriegsministerium vom 24. April 1939

An das Reichskriegsministerium.

Berlin.

Wir gestatten uns, Sie auf die neueste Entwicklung in der Kernphysik aufmerksam zu machen, da sie unseres Erachtens vielleicht die Möglichkeit eröffnet, Sprengstoffe von einer Wirkung herzustellen, welche um viele Grössenordnungen den derzeit in Verwendung befindlichen überlegen ist.

Noch bis vor kurzem hatte es den Anschein, als ob es unmöglich wäre, aus Kernreaktionen grosse Mengen von Energie in Freiheit setzen zu können, da bei Kernreaktionen, welche durch sehr schnelle Teilchen ausgelöst werden, immer nur ein verschwindend geringer Bruchteil in den Atomkern eindringt und zur Kernreaktion Anlass gibt. Die Angelegenheit trat vor einigen Monaten in ein neues Stadium, als Professor O. Hahn, der Direktor des Kaiser Wilhelm Institutes für Chemie in Dahlem zeigen konnte, dass das Uran beim Einfangen eines Neutrons in zwei mittelschwere Kerne aufspaltet, wobei ausserdem eine Anzahl von schnellen Teilchen ausgesendet werden.

In jüngster Zeit hat der Franzose Joliot [sic!], vielleicht der beste lebende französische Physiker und Nobelpreisträger, gezeigt, dass bei einem derartigen Zerfall von Uran auch Neutronen frei werden. In diesen Falle werden also pro eingefangenes Neutron eine Reihe neuer erzeugt. Der Eine von uns warf in einem Seminar zuerst halb im Scherz die Frage auf, ob dies nicht der Weg sei, einen Sprengstoff von ungeahnter Wirkung herzustellen. Die Neutronen haben im allgemeinen eine grosse Reichweite, bevor sie wieder eingefangen werden, wenn man sie in reinem Uran laufen lässt. Nun sind im allgemeinen die zur Verfügung stehenden Uranmengen sehr klein und liegen als Verbindungen vor, sodass ein derartiger Effekt bisher nicht eintreten konnte, da die Neutronen wieder herausdiffundieren – genau so wie eine zu geringe chemische Substanzmenge u. U. [Bl. 2] nicht zur Selbstentzündung gebracht werden kann.

Soeben haben wir ausserdem in der englischen Zeitschrift „Nature“, von einer Mitteilung erfahren, nach der es wahrscheinlich ist, dass pro reagierendes Neutron 3,5 Neutronen entstehen, sodass unter geeigneten Bedingungen eine Explosion von unvorstellbarer Wirkung eintreten kann. Die Energie einer derartigen Kernreaktion übertrifft die einer gewöhnlichen Explosionsreaktion rund um den Faktor eine Million.

PERSONENREGISTER

Kursive Seitenzahlen verweisen auf Anmerkungen, **fett** gedruckte auf Bildlegenden.

A

ADENAUER, KONRAD (1876–1967) 110
ALVAREZ, LUIS WALTER (1911–1988) 239,
241, 244–246
AMALDI, EDOARDO (1908–1989) 65, 121
ANDERSON, CARL DAVID (1905–1991) 239
ANTHONIOZ, MARCEL 65
ARCO, GEORG GRAF VON (1869–1940) 38
ARDENNE, EGMONT VON (1877–1947) 108
ARDENNE, MANFRED VON (1907–1997) 10,
30, 35–56, 74, 107 f., 116, 267
ARISTOTELES (384–322 v. CHR.) 233
ARZIMOWITSCH, LEW A. (1909–1973) 50,
55

B

BACK, ERNST (1881–1959) 187 f.
BAGGE, ERICH (1912–1996) 9, 71, 123–
148, 166, 267
BARTH, MARTIN 270
BAUDISSION, WOLF VON (1907–1993) 41
BAUER, EDMOND (1880–1963) 162
BECK, GUIDO (1903–1988) 20, 27, 227
BECKER, AUGUST (1879–1953) 105 f.
BECKER, HERBERT 75, 78
BECKER, RICHARD (1887–1955) 29
BERIJA, LAWRENTIJ (1899–1953) 39 f.
BETHE, ALBRECHT T. J. (1872–1954) 189,
192, 194–196

BETHE, HANS A. (1906–2005) 8, 20, 104,
148, 185–202, 205, 216, 226, 250, 255,
267, 270
BEYERLE, KONRAD (1900–1979) 72, 177
BICKENBACH, OTTO (1901–1971) 90
BIENLEIN, JOHANN (*1930) 71, 73–75, 77,
83, 86 f., 92, 96, 99 f., 103–106, 108 f.,
111–121, 270
BLACKETT, PATRICK MAYNARD STUART
(1897–1974) 114
BLAU, MARIETTA (1894–1970) 129–131
BLIGHT, JAMES D. 9
BLOCH, FELIX (1905–1983) 20, 125, 192
BODENSTEIN, MAX (1871–1942) 154–156,
160–162
BOHR, NIELS (1885–1962) 7, 16–18, 47, 85,
120 f., 127, 130, 204, 212, 214–219, 223,
226, 257–260, 268, 305
BONHOEFFER, DIETRICH (1906–1945) 207
BONHOEFFER, KARL FRIEDRICH (1899–
1957) 160, 163, 166, 207, 290
BOPP, FRITZ (1909–1987) 110, 115
BORN, MAX (1882–1970) 13–16, 18–20,
22, 30, 76, 110, 268
BOTHE, WALTHER (1891–1957) 60, 71, 74 f.,
78–80, 82 f., 86, 88 f., 93 f., 101, 105 f.,
112–114, 116–118, 197–199, 262, 267,
289 f., 292
BRAGG, WILLIAM L. (1890–1971) 192
BRAUN, WERNHER VON (1912–1977) 46, 49

HEISENBERG, HITLER UND DIE BOMBE

- BRILL, RUDOLF (1899–1989) 90
- BROGLIE, LOUIS-VICTOR DE (1892–1987) 76
- BROWN, HAROLD (1927–2019) 245
- BRÜCKMANN, HANNO (1928–1987) 116
- BRÜHE, G. 160
- BÜDKER, GERSCH (1918–1977) 246
- C**
- CAPON, LAURA ▶FERMI, LAURA
- CARTER, JIMMY (*1924) 250, 268
- CASSIRER, ERNST A. (1874–1945) 167f.
- CHADWICK, SIR JAMES (1891–1974) 81f., 113
- CHARITON, JULI B. (1904–1996) 31, 50f., 54
- CHEVALIER, HAAKON M. (1901–1985) 298
- CHEW, GEOFFREY F. (1924–2019) 245
- CHRUSCHTSCHOW, NIKITA SERGEJEWITSCH (1894–1971) 41, 247
- CLUSIUS, KLAUS (1903–1963) 70, 167
- COCKCROFT, JOHN (1897–1967) 281
- COHEN, KARL P. (1913–2012) 177
- COMPTON, ARTHUR HOLLY (1892–1962) 81, 112, 117
- CREMER, ERIKA (1900–1996) 160
- CURIE, MARIE (1867–1934) 113, 283
- D**
- DAHM, GEORG 162
- DE BROGLIE ▶BROGLIE
- DE FERMAT ▶FERMAT
- DE HEVESY ▶HEVESY
- DE LAVOISIER ▶LAVOISIER
- DEBYE, PETER (1884–1966) 14, 115, 207
- DEUTSCH, ILONA ▶TELLER, ILONA
- DEWAR, JAMES (1842–1923) 293
- DICKEL, GERHARD (1913–2017) 70
- DIEBNER, KURT (1905–1964) 42, 45, 74f., 86f., 135, 137f., 140–142, 145f., 209, 261–265, 288f.
- DIRAC, PAUL (1902–1984) 15, 125
- DJELEPOW, BORIS (†1998) 197
- DÖPEL, ROBERT (1895–1982) 30f., 290
- DONDES, SEYMOUR (1918–2000) 169
- DOTY, PAUL M. (1920–2011) 252
- DRELL, SIDNEY (1926–2016) 251, 253
- DROSTE, GOTTFRIED VON (1908–1992) 83, 85f., 114f.
- DÜRR, HANS-PETER (1929–2014) 226
- DUMOND, JESSE (1892–1976) 239
- DYSON, FREEMAN (1923–2020) 246
- DZELEPOV ▶DJELEPOW
- E**
- EDDINGTON, ARTHUR (1882–1944) 204
- EINSTEIN, ALBERT (1879–1955) 8, 14, 19, 23, 38, 67, 101f., 104, 125, 155, 157, 162f., 181, 189, 194, 208, 215, 222, 237f.
- EISENHOWER, DWIGHT D. (1890–1969) 249f., 252, 268
- ELSASSER, WALTER (1904–1991) 180
- ERBACHER, OTTO (1900–1950) 47
- ESTERMANN, IMMANUEL (1900–1973) 171
- EUCKEN, ARNOLD (1884–1950) 76, 162, 166, 268
- EULER, HANS HEINRICH (1909–1941) 128f., 305f.
- EVANS, ROBLEY D. (1907–1995) 78
- EWALD, PAUL PETER (1888–1985) 190
- F**
- FARKAS, LADISLAUS (1904–1948) 160, 163
- FEINBERG, EUGEN 220, 306
- FERMAT, PIERRE DE (1607–1665) 17
- FERMI, ENRICO (1901–1954) 32, 83, 106, 121, 198, 222, 238, 246, 267, 283
- FERMI, LAURA (GEB. CAPON, 1907–1977) 299
- FINKELNBURG, WOLFGANG (1905–1967) 99f., 102
- FLEISCHMANN, RUDOLF (1903–2002) 10, 69–121, 267, 270, 291
- FLEROW, GEORGIJ (1913–1990) 40, 50, 52, 134, 208, 220

PERSONENREGISTER

- FLÜGGE, SIEGFRIED (1912–1997) 42, 69, 86, 88, 138, 140, 279
- FOCK, WLADIMIR A. (1898–1974) 25 f.
- FOWLER, RALPH HOWARD (1889–1944) 166
- FRÄNZ, HANS (1899–1976) 114
- FRANCK, JAMES (1882–1964) 13–16, 19 f., 30, 76, 82
- FRAYN, MICHAEL (*1933) 9
- FRENKEL, JAKOW ILJITSCH (1894–1952) 25 f.
- FRIEDENSOHN, HANS (1911–2000) 212
- FRISCH, OTTO ROBERT (1904–1979) 70, 85 f., 120, 137, 171 f., 206
- FUCHS, KLAUS (1911–1988) 52 f.
- FUES, ERWIN (1893–1970) 27
- FURTWÄNGLER, PHILIPP (1869–1940) 150
- G**
- GADAMER, HANS-GEORG (1900–2002) 233
- GALILEI, GALILEO (1564–1642) 11, 42, 231
- GAMOW, GEORGE A. (1904–1968) 84, 108, 205, 305
- GAUSS, CARL FRIEDRICH (1777–1855) 14
- GEIGER, JOHANNES „HANS“ W. (1882–1945) 75, 86, 101, 111 f., 114–117, 185–191, 193 f.
- GELL-MANN, MURRAY (*1929) 246
- GENTNER, WOLFGANG (1906–1980) 105, 113, 115, 118, 141 f.
- GERLACH, WALTHER (1889–1979) 22, 36, 110, 146, 262
- GERTHSEN, CHRISTIAN (1894–1956) 111, 115, 117
- GNEISENAU, AUGUST NEIDHARDT VON (1760–1831) 26, 107
- GOEPPERT-MAYER, MARIA (1906–1972) 15, 178, 180
- GORBATSCHOW, MICHAÏL (*1931) 251
- GOUDSMIT, SAMUEL ABRAHAM (1902–1978) 7, 62, 93 f., 96–98, 105, 145
- GRAAFF, ROBERT JEMISON VAN DE (1901–1967) 47, 108, 113, 116
- GRAEVENITZ, MARIANNE VON (1889–1983) 203 f.
- GRÖTTRUP, HELMUT (1916–1981) 49
- GROTEWOHL, OTTO (1894–1964) 41
- GROTH, WILHELM (1904–1977) 47, 61, 71 f., 158, 170 f., 173, 175 f., 278, 290 f.
- GROTRIAN, WALTER R. W. (1890–1954) 155
- GROVES, LESLIE RICHARD (1896–1970) 44
- GUDDEN, BERNHARD (1892–1945) 74 f., 103, 113, 119
- GÜNDELL, ERICH VON (1854–1924) 160
- H**
- HABER, FRITZ (1868–1934) 10, 41, 154, 156 f., 159 f., 166, 173, 268, 295
- HAFFNER, SEBASTIAN (1907–1999) 47
- HAGEMANN 174 f.
- HAHN, OTTO (1879–1968) 35, 42 f., 47, 51, 58, 83–86, 91, 96, 106 f., 110, 114–116, 119 f., 137–140, 146, 154, 158, 182, 205–207, 209 f., 238, 262, 278, 283 f., 292
- HAHN, RALF 270
- HALBAN, HANS VON (1908–1964) 139, 162
- HARTECK, PAUL (1902–1985) 8–10, 46 f., 60 f., 71 f., 88, 93, 98, 143, 146, 149–180, 206–209, 214, 221–225, 257, 261–263, 265, 268, 270, 277 f., 288–292, 294
- HAUPTMANN, GERHART (1862–1946) 38
- HAUSSER, KARL WILHELM (1887–1933) 89
- HAVEMANN, ROBERT (1910–1982) 54, 301
- HAXEL, OTTO (1909–1998) 109 f., 179 f., 185 f., 188, 190
- HEGEL, GEORG WILHELM FRIEDRICH (1770–1831) 233
- HEISENBERG, AUGUST (1869–1930) 102, 132, 258
- HEISENBERG, ELISABETH (1914–1998) 166
- HEISENBERG, WERNER (1901–1976) 7, 10, 12, 14, 18–20, 22–25, 27, 30 f., 43–45, 54, 57, 60–62, 65, 74, 87 f., 93, 102–104, 108, 110, 124–135, 137–139, 142 f., 146, 149, 154, 164–166, 181–183, 185, 189, 192–

HEISENBERG, HITLER UND DIE BOMBE

198, 200–204, 207, 210–212, 214–223,
226, 231, 233, 243, 257–265, 267–269,
279, 288–290, 294f., 298, 301, 305–307
HEITLER, WALTER H. (1904–1981) 76, 148,
154
HELLMANN, HANS (1903–1938) 27
HENSELING, ROBERT (1883–1964) 203
HEROLD, PAUL (*1891) 291
HERTZ, GUSTAV (1887–1975) 30f., 52, 54,
177, 301
HEUSER, JOHANN 109
HEVESY, GEORGE CHARLES DE (1885–1966)
35, 49
HEYDER, ANNA MARIA ▶ HIMMLER, ANNA
MARIA
HIEDEMANN, EGON (1900–1969) 100
HILBERT, DAVID (1862–1943) 19
HIMMLER, ANNA MARIA (GEB. HEYDER,
1866–1941) 103
HIMMLER, HEINRICH (1900–1945) 103,
132f.
HIMMLER, JOSEPH GEBHARD (1865–1936)
103, 132
HIRT, AUGUST (1898–1945) 101
HITLER, ADOLF (1889–1945) 7, 11, 27, 36,
39–47, 51, 75, 79, 107, 172f., 192, 210–
212, 222, 236, 261, 305
HOFFMANN, DIETER (*1948) 185–196, 198,
200–202, 270
HOFFMANN, GERHARD (1880–1945) 74f.,
103, 114, 124, 137
HOFFMEISTER, CUNO (1892–1968) 123f.
HOFSTADTER, ROBERT (1915–1990) 248
HONECKER, ERICH (1912–1994) 55f.
HOUTERMANS, CHARLOTTE (GEB. RIEFEN-
STAHL, 1899–1993) 26, 47f.
HOUTERMANS, FRITZ GEORG (1903–1966)
26f., 36, 46–48, 74, 107f., 292, 305
HÜCKEL, ERICH (1896–1980) 18
HUND, FRIEDRICH (1896–1997) 10f., 13–
34, 103, 124, 128, 233, 268, 306

I

IRVING, DAVID (*1938) 176f.
IWANENKO, DMITRI D. (1904–1994) 31, 133

J

JEMELJANOW, WASSILIJ S. (1901–1988) 53
JENSEN, JOHANNES HANS DANIEL (1907–
1973) 29, 69, 73f., 178–180, 199, 216,
291f.
JENTSCHKE, WILLIBALD (1911–2002) 10,
57–68, 86, 167, 243, 268, 292
JOFFE, ABRAM F. (1880–1960) 25f., 36,
51f., 134
JOHNSEN, KJELL (1921–2007) 65
JOLIOT-CURIE, FRÉDÉRIC (1900–1958) 59,
79f., 105, 113, 118, 120, 139, 141f., 145,
206, 209, 278, 284
JOLIOT-CURIE, IRÈNE (1897–1956) 79f.,
106f., 112, 118
JORDAN, PASCUAL (1902–1980) 14f., 19f.
JOST, WILHELM (1903–1988) 290
JUNGK, ROBERT (1913–1994) 296

K

KANT, IMMANUEL (1724–1804) 215
KAPITZA, PJOTR L. (1894–1984) 25, 54,
134, 247, 304, 306
KAPITZA, SERGEJ (1928–2012) 247
KARLSCH, RAINER (*1957) 7, 261–266
KENDALL, HENRY WAY (1926–1999) 255
KENNEDY, JOHN F. (1917–1963) 249f., 252,
268
KEPLER, JOHANNES (1571–1630) 231
KIKOIN, ISAAK K. (1908–1984) 50
KILLIAN, JAMES (1904–1988) 250
KISTEMAKER, JACOB (1917–2010) 177
KISTIAKOWSKY, GEORGE (1900–1982) 160
KLEIN, FELIX CHRISTIAN (1949–1925) 14
KLEIN, OSKAR BENJAMIN (1894–1974) 79
KLINGER, WALTER (*1934) 109
KLUMB, HANS (1902–1980) 115

PERSONENREGISTER

KNAUER, FRIEDRICH (1897–1979) 173 f.,
291
 KOCH, PETER PAUL (1879–1945) 98, 168,
173 f.
 KONSTANTIN DER GROSSE (UM 280–337)
230
 KOPFERMANN, HANS (1895–1963) 29, 110
 KORSCHING, HORST (1912–1998) 145
 KOWARSKI, LEW (1907–1979) 139
 KREHL, LUDOLF VON (1861–1937) 89 f.
 KRENZ, EGON (*1937) 55
 KRUPP VON BOHLEN UND HALBACH,
ALFRIED (1907–1967) 37, 163, 177
 KUHN, RICHARD (1900–1967) 104
 KULENKAMPFF, HELMUTH (1895–1971)
115
 KURTSCHATOW, IGOR WASSILJEWITSCH
(1903–1960) 40, 51, 55, 220, 246, 304

L

LAMPE 229
 LANDAU, LEW D. (1908–1968) 25 f., 51,
133 f., 162, 246, 304 f.
 LANDÉ, ALFRED (1888–1976) 187
 LAUE, MAX VON (1879–1960) 36, 42 f., 104,
107, 110, 134, 146, 155, 195
 LAURITSEN, CHARLES (1892–1968) 238
 LAVOISIER, ANTOINE LAURENT DE (1743–
1794) 10
 LAWRENCE, ERNEST ORLANDO (1901–1958)
201 f., 244 f., 282
 LAWSON, JOHN D. (1923–2008) 264
 LECHER, ERNST (1856–1926) 150
 LECLERC DE HAUTECLOCQUE, JACQUES-
PHILIPPE (1902–1947) 92
 LENARD, PHILIPP (1862–1947) 39, 42 f., 48,
101 f., 105, 133
 LENZ, WILHELM (1888–1957) 178
 LOEWE, SIGMUND (1885–1962) 38
 LOFGREN, EDWARD J. (1914–2016) 245
 LONDON, FRITZ (1900–1954) 154
 LUTHER, MARTIN (1483–1546) 229

M

MACHNIOW, W. A. 50
 MAIER-LEIBNITZ, HEINZ (1911–2000) 74,
110
 MARTIN, HANS 177
 MATTAUCH, JOSEF (1895–1976) 47, 110,
176, 179
 MAURER, WERNER 94, 99
 MECKEL 156
 MEDICUS, HEINRICH (1918–2017) 10, 149–
180, 270
 MEITNER, LISE (1878–1968) 43, 84–86,
106, 114 f., 119–121, 138, 172, 205 f., 269,
283
 MEYERHOF, OTTO F. (1884–1951) 104
 MILCH, ERHARD (1892–1972) 44
 MILLIKAN, ROBERT (1868–1953) 239
 MINKOWSKI, RUDOLF (1895–1976) 16
 MISES, RICHARD VON (1883–1953) 152 f.
 MOLLWO, ERICH (1909–1993) 75 f.
 MÜLLER, WALTHER (1905–1979) 112, 116 f.
 MUSSOLINI, BENITO (1883–1945) 245

N

NERNST, WALTHER (1864–1941) 37 f., 155–
157, 162
 NEUERT, HUGO (1912–1989) 94, 116
 NEUMANN, JOHN VON (1903–1957) 15, 300
 NEWTON, ISAAC (1643–1727) 231 f.
 NISHINA, YOSHIO (1890–1951) 79
 NODDACK, IDA (1896–1978) 121
 NODDACK, WALTER (1893–1960) 100, 121
 NUTTALL, JOHN M. (1890–1958) 112

O

OHNESORGE, WILHELM (1872–1962) 35 f.,
39, 43, 108, 116
 OLIPHANT, MARK (1901–2000) 160, 163
 OPPENHEIMER, ROBERT (1904–1967) 15,
22, 99, 164, 226, 239 f., 242, 248, 298, 300
 ORTNER, GUSTAV (1900–1984) 129
 OSSIETZKY, CARL VON (1889–1938) 23, 55

HEISENBERG, HITLER UND DIE BOMBE

P

- PAIS, ABRAHAM (1918–2000) 246
 PANETH, FRIEDRICH ADOLF „FRITZ“ (1887–1958) 110, 162
 PANOFSKY, ERWIN (1892–1968) 235–237, 242
 PANOFSKY, WOLFGANG (1919–2007) 8, 235–256, 268, 270
 PASCHEN, FRIEDRICH (1865–1947) 187
 PASH, BORIS (1900–1995) 93, 97, 99
 PAUL, WOLFGANG (1913–1993) 110
 PAULI, WOLFGANG (1900–1958) 14–16, 125, 154, 178
 PAULING, LINUS CARL (1901–1994) 55, 255
 PEIERLS, RUDOLF (1907–1995) 70
 PHILIPP, KURT (1893–1964) 47
 PHILIPS, MELBA NEWELL (1907–2004) 247
 PICHT, GEORG (1913–1982) 209, 223, 227
 PLACZEK, GEORGE (1905–1955) 21
 PLANCK, MAX (1858–1947) 14, 37f., 41, 67, 104, 112, 152f., 155, 157, 231
 POHL, ROBERT WICHARD (1884–1976) 14–16, 75, 113, 267
 POLANYI, MICHAEL (1891–1976) 51
 POPP, MANFRED (*1941) 7
 POSE, HEINZ (1905–1975) 137f.
 POWERS, THOMAS (*1940) 45, 87, 244
 PRETZEL, RAIMUND ▶HAFFNER, SEBASTIAN
 PRINGSHEIM, PETER (1881–1963) 154

R

- RABENBERG 93
 RAMAN, C. V. (1888–1970) 155
 RAYLEIGH, JOHN WILLIAM STRUTT (1842–1919) 130
 REAGAN, RONALD (1911–2004) 21
 REEVES, ROBERT 169
 RENTHE-FINK, CECIL VON (1885–1964) 217f., 258
 REXER, ERNST (1902–1983) 137
 RICHTER, NIKOLAUS B. (1910–1980) 123
 RIDEAL, ERIC (1890–1974) 160

RIEFENSTAHL, CHARLOTTE ▶HOUTERMANS, CHARLOTTE

- RIEFENSTAHL, LENI (1902–2003) 26
 RIEHL, NIKOLAUS (1901–1990) 51
 RIESENFELD, ERNST HERMANN (1877–1957) 161
 RIEZLER, WOLFGANG (1905–1962) 72, 105, 110, 114, 116
 RÖNTGEN, WILHELM CONRAD (1845–1923) 25, 52, 75, 173, 231
 ROLLER, DUANE EMERSON (1894–1965) 239
 ROOSEVELT, FRANKLIN DELANO (1882–1945) 181, 208, 222, 299
 ROSBAUD, PAUL (1896–1963) 137
 ROSENBERG, ETHEL (1915–1953) 53
 ROSENBERG, JULIUS (1918–1953) 53
 ROTHFELS, HANS (1891–1976) 8
 ROTZEIG, CHAIM BEHR (1902–1938) 133
 ROWLAND, HENRY A. (1848–1901) 23
 RUSKA, ERNST (1906–1988) 35
 RUST, BERNHARD (1883–1945) 25, 82, 97
 RUTHERFORD, ERNEST (1871–1937) 54, 81, 111f., 118, 158–160, 163, 171, 261, 268, 277, 280, 290

S

- SACHAROW, ANDREJ (1921–1989) 33, 41, 53f., 250–252, 264, 304, 306
 SAVITCH, PAUL (PAVLE SAVIC, 1909–1994) 106f.
 SAWENJAGIN, AWRAMIJ (1901–1956) 36, 50
 SCHARNHORST GERHARD VON (1755–1813) 107
 SCHEL, KARL 112
 SCHERRER, PAUL (1890–1969) 154, 162
 SCHILLER, FRIEDRICH (1759–1805) 175
 SCHMIDT, KARL (1899–1980) 100
 SCHMIDT, THEODOR (1908–1986) 102
 SCHOTTKY, WALTER (1886–1976) 135, 137
 SCHRÖDINGER, ERWIN (1887–1961) 20, 154, 231

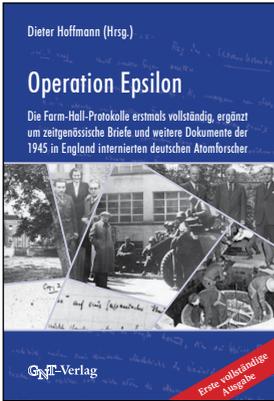
PERSONENREGISTER

- SCHUMANN, KARL ERICH (1898–1985) 42, 86, 209, 263, 265
- SCHUMANN, ROBERT (1810–1856) 42, 86
- SEGRÈ, EMILIO (1905–1989) 86, 121
- SERBER, ROBERT (1909–1997) 245, 263
- SIMON, FRANZ E. (1893–1956) 154, 162
- SIMSON, KLARA 160
- SMEKAL, ADOLF (1895–1959) 151
- SOMMERFELD, ARNOLD (1868–1951) 14, 52, 123–127, 178, 186, 191 f., 194 f., 267
- SPÄTH, ERNST (1886–1946) 149
- SPEER, ALBERT (1905–1981) 44, 46, 74
- SPITZER, HARTWIG (*1938) 215, 225–232, 240–243, 246 f., 250, 254, 270
- STALIN, JOSEPH (1878–1953) 27, 39, 47, 51, 54, 107, 134, 208, 220, 305
- STARK, JOHANNES (1874–1957) 23, 25–27, 42 f., 101 f., 115, 132 f.
- STEENBECK, MAX (1904–1981) 30 f., 46, 52, 177
- STEIN, JOHANNES (1896–1967) 90, 100
- STEINBERGER, JACK (*1921) 244 f., 255
- STERN, OTTO (1888–1969) 171–173, 237 f.
- STETTER, GEORG (1895–1988) 57, 129
- STRASSMANN, FRITZ (1902–1980) 43, 83 f., 110, 120, 137, 182, 238, 283
- STRAUSS, FRANZ JOSEF (1915–1988) 109 f.
- STRØMGREN, BENGT (1908–1987) 217
- SUESS, HANS E. (1909–1993) 176, 178–180, 291
- SUHR, KLAUS ALBERT (1912–2005) 72, 291
- SZILARD, LEO (1898–1964) 181, 222
- T**
- TACKE, IDA ▶ NODDACK, IDA
- TAMM, IGOR JEWGENJEWITSCH (1895–1971) 133 f., 246 f.
- TELLER, EDWARD (1908–2003) 8, 10, 20 f., 53, 75 f., 181–183, 212, 216, 222, 226, 249 f., 264, 268, 297–300, 307
- TELLER, ILONA (GEB. DEUTSCH, 1883–1977) 76
- TEUCHER, MARTIN W. (1921–1978) 108
- THEREMIN, LEON (1896–1993) 38
- THIESSEN, PETER ADOLF (1899–1990) 51 f., 54
- TOWGOOD, ROBERT LOUIS (1889–1942) 147
- U**
- ULAM, STANISLAW MARCIN (1909–1984) 263
- ULBRICHT, WALTER (1893–1973) 55
- V**
- VAN DE GRAAFF ▶ GRAAFF
- VAN DER WAALS ▶ WAALS
- VAN DER WAERDEN ▶ WAERDEN
- VEKSLER, WLADIMIR (1907–1966) 247 f.
- VOLMER, MAX (1885–1965) 156
- VON ARCO ▶ ARCO
- VON ARDENNE ▶ ARDENNE
- VON BRAUN ▶ BRAUN
- VON DROSTE ▶ DROSTE
- VON GNEISENAU ▶ GNEISENAU
- VON LAUE ▶ LAUE
- VON NEUMANN ▶ NEUMANN
- VON SCHARNHORST ▶ SCHARNHORST
- VON WEIZSÄCKER ▶ WEIZSÄCKER
- W**
- WAALS, JOHANNES DIDERIK VAN DER (1837–1923) 152
- WAERDEN, BARTEL LEENDERT VAN DER (1903–1996) 128
- WAGNER, CARL (1901–1977) 172
- WALCHER, WILHELM (1910–2005) 110
- WALKER, MARK (*1959) 61, 94, 96
- WALTON, ERNEST T. S. (1903–1995) 281
- WAMBACHER, HERTHA (1903–1950) 129–131
- WARBURG, OTTO HEINRICH (1883–1970) 47

HEISENBERG, HITLER UND DIE BOMBE

- WEGSCHEIDER, RUDOLF (1859–1935) 149, 151
- WEISSKOPF, VICTOR (1908–2002) 8, 32, 65, 103, 109, 212, 223, 226, 246, 302, 305
- WEIZSÄCKER, CARL CHRISTIAN VON (*1938) 232
- WEIZSÄCKER, CARL FRIEDRICH VON (1912–2007) 9, 33, 43–45, 60, 62 f., 71, 88 f., 92, 94, 96, 100, 110, 126 f., 138, 142 f., 145 f., 149, 164 f., 181 f., 195–197, 202–234, 243, 254, 257–260, 262, 265, 269 f., 288, 290 f., 296, 300, 304, 306 f.
- WEIZSÄCKER, ERNST VON (1882–1951) 127, 143, 204, 211 f., 218
- WEIZSÄCKER, GUNDALENA VON (GEB. WILLE, 1908–2000) 219
- WELSH, ERIC (1897–1954) 200
- WENTZEL, GREGOR (1898–1978) 154
- WEYGAND, FRIEDRICH (1911–1969) 94, 104
- WHEELER, JOHN ARCHIBALD (1911–2008) 235, 242
- WHITLEY, STANLEY 177
- WICK, GIAN CARLO (1909–1992) 245
- WIECHERT, EMIL (1861–1928) 19
- WIENSTEIN, RICHARD (1892–1937) 41
- WIGNER, EUGENE PAUL (1902–1995) 61, 147
- WILDE, OSCAR (1854–1900) 9
- WILLE, GUNDALENA ▶ WEIZSÄCKER, GUNDALENA VON
- WILSON, CHARLES T. R. (1869–1959) 118, 277
- WIRTZ, KARL (1910–1994) 110, 141, 146, 164 f., 221
- WOLFSKEHL, PAUL FRIEDRICH (1856–1906) 17
- WU, CHIEN-SHIUNG (1912–1997) 163
- Z**
- ZEEMAN, PIETER (1865–1943) 18
- ZIPPE, GERNOT (1917–2008) 46, 52, 177

NEUERSCHEINUNGEN IM GNT-Verlag



Dieter Hoffmann (Hrsg.)

Operation Epsilon

Die Farm-Hall-Protokolle erstmals vollständig, ergänzt um zeitgenössische Briefe und weitere Dokumente der 1945 in England internierten deutschen Atomforscher

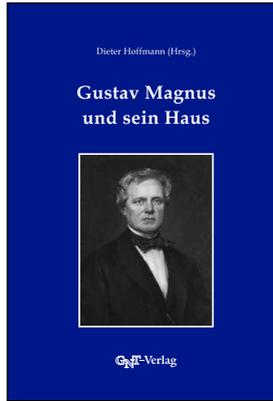
Gebundene Ausgabe, 14,8 × 21 cm

Etwas 520 S., Abb., 36,00 €
ISBN 978-3-86225-111-7

(Erscheint Anfang 2021)

↗ gnt-verlag.de/111

Am Ende des Zweiten Weltkriegs verschleppten alliierte Spezialkräfte im Rahmen der „Operation Epsilon“ Kernforscher des Deutschen Reiches auf den britischen Landsitz „Farm Hall“ bei Cambridge, wo sie sechs Monate lang abgehört wurden. Die Protokolle werden hier erstmals vollständig in deutscher Sprache veröffentlicht. Mit umfangreichem Dokumentenanhang.



Dieter Hoffmann (Hrsg.)

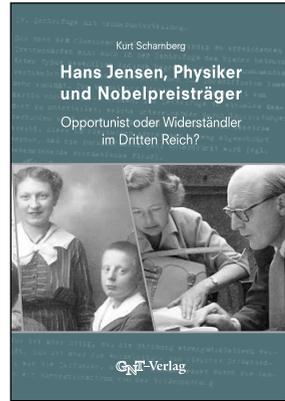
Gustav Magnus und sein Haus

Gebundene Ausgabe, 17 × 24 cm
264 Seiten., 93 Abb., **29,80 €**
ISBN 978-3-86225-119-3

↗ gnt-verlag.de/119

»Magnus war ... nicht nur ein Forscher, er war auch ein Lehrer der Wissenschaft, diesen Begriff im höchsten und weitesten Sinn genommen. Er wollte sie nicht in der Studierstube und im Hörsaal abgeschlossen wissen, er wollte, daß sie direkt hinauswirkte in alle Verhältnisse des Lebens.«

Mit diesen Worten charakterisierte Hermann Helmholtz das Leben und Werk des Berliner Gelehrten Gustav Magnus (1802 – 1870), dessen Haus am Kupfergraben zum Kristallisationspunkt für eine der bedeutenden Physikerschulen des 19. Jahrhunderts wurde. Über Leben und Werk dieses Mannes und über die wechselvolle Geschichte des Magnus-Hauses, das zu den architektonischen Kleinodien Berlins gehört, gibt diese Publikation in umfassender Weise Auskunft.



Kurt Scharnberg

Hans Jensen, Physiker und Nobelpreisträger

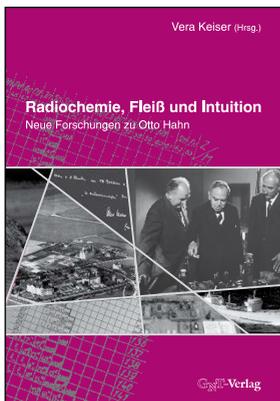
Opportunist oder Widerständler im Dritten Reich?

Gebundene Ausgabe, 14,8 × 21 cm

266 Seiten, 62 Abb., **34,80 €**
ISBN 978-3-86225-123-0

↗ gnt-verlag.de/1123

Der Hamburger Kernphysiker widmete er sich in den 1930er Jahren insbesondere der Frage nach der Stabilität und damit der Häufigkeit von Elementen und ihrer Isotope. Für seine Antwort auf diese Fragen, das Schalenmodell der Kerne, wurde er 1963 mit dem Nobelpreis geehrt. Sein wissenschaftlicher Werdegang fiel in die Zeit des Nationalsozialismus, was Fragen nach seiner Mitgliedschaft in NS-Organisationen und der Mitarbeit in dem als kriegswichtig anerkannten Uranprojekt deutscher Kernphysiker aufwirft. Jensens Wirken zwischen Opportunismus und Widerstand wird hier erstmals ausführlich, auch auf der Basis neuer Aktenfunde, dargestellt.



Vera Keiser (Hrsg.)

Radiochemie, Fleiß und Intuition

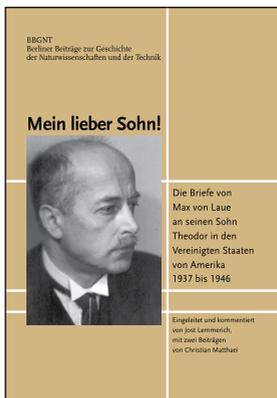
Neue Forschungen zu Otto Hahn

Gebundene Ausgabe,
14,8 × 21 cm

504 Seiten, 118 Abb., **34,00 €**
ISBN 978-3-86225-113-1

↗ gnt-verlag.de/113

Kaum eine andere Entdeckung des 20. Jahrhunderts hatte eine solche Tragweite und kaum eine andere Entdeckungsgeschichte ist bis heute derart umstritten wie die der Kernspaltung. Der Radiochemiker Otto Hahn erhielt dafür während seiner Internierung in England kurz nach dem Krieg den Nobelpreis für Chemie, während seine enge Physiker-Kollegin Lise Meitner im entscheidenden Jahr als Jüdin ins Exil fliehen musste und leer ausging. Bis heute schwankt das historische Bild daher zwischen den Extremen der Heldenverehrung eines großen Chemikers und der Darstellung eines egoistischen Opportunisten.



Max von Laue,
Jost Lemmerich (Hrsg.)

Mein lieber Sohn!

Die Briefe von Max von Laue an seinen Sohn Theodor in den Vereinigten Staaten von Amerika 1937 bis 1946

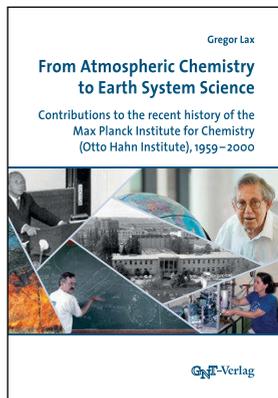
(Berliner Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, Band 33)

Softcover-Ausgabe, 17 × 24 cm

359 Seiten, 7 Abb., **25,50 €**
ISBN 978-3-86225-062-2

↗ gnt-verlag.de/1062

Berührende Zeitdokumente des Physikers und Nobelpreisträgers auch über Fragen der Weltanschauung und Religion im Nationalsozialismus, im Krieg und im zerstörten Deutschland. „Damit repräsentiert dieser Briefwechsel ein zeithistorisch bedeutsames Dokument, das das Bild der Persönlichkeit Max von Laues als Wissenschaftler und Mensch um wesentliche Facetten ergänzt und erweitert.“ (Aus dem Vorwort.)



Gregor Lax

From Atmospheric Chemistry to Earth System Science

Contributions to the recent history of the Max Planck Institute for Chemistry (Otto Hahn Institute), 1959–2000

Hardcover edition, 14,8 × 21 cm

174 pp., 15 fig., **29,80 €**
ISBN 978-3-86225-112-4

↗ gnt-verlag.de/1112

The Max Planck Institute for Chemistry in Mainz is one of the major pillars of atmospheric and Earth system research in Germany. This study provides insights in the history of establishing and developing these scientific fields at the MPIC. One part is dedicated to Nobel Laureate Paul Crutzen's studies of the human influence on the Earth system from the early 1970's until the year 2000, including topics such as the ozone layer, nuclear winter, and the Anthropocene as a new geological epoch.



Alexander Kraft

Berliner Blau

Vom frühnezeitlichen Pigment zum modernen Hightech-Material

Gebundene Ausgabe,
14,8 × 21 cm

312 Seiten., 90 überwiegend

farbige Abb., **39,80 €**
ISBN 978-3-86225-118-6

↗ gnt-verlag.de/1118

Das Buch erzählt die spannende Geschichte eines tiefblauen Farbpigments, das vor drei Jahrhunderten als „Berliner Blau“ oder „Preußisch Blau“ seinen Siegeszug um die Welt begann und heute als Hightech-Material verwendet wird. Der Fokus liegt dabei auf der Darstellung des buchstäblichen Wirtschaftskrisis um das Herstellungsgeschheimnis in einem Umfeld von Alchemie, frühnezeitlicher Naturforschung und politischen Reibungen der Zeit. Mit der Darstellung der Kulturgeschichte und der heutigen Anwendungen als Hightech-Material legt der Autor eine umfassende Stoffgeschichte vor.



Bettina Braunschmidt

Geschichte der Rettung

Die Entstehung des Hamburger Rettungsdienstes zu Wasser, zu Land und aus der Luft

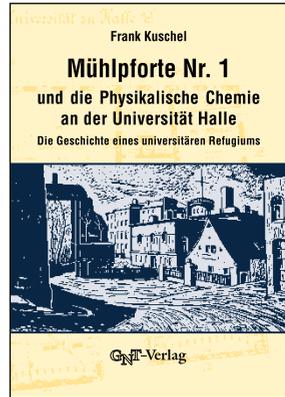
Gebundene Ausgabe,
14,8 × 21 cm

462 S., 43 Abb., **39,80 €**
ISBN 978-3-86225-121-6

↗ gnt-verlag.de/1121

Nichts im Ablauf eines Rettungseinsatzes ist selbstverständlich, das komplexe Zusammenspiel von Kommunikation, Technik und Berufsgruppen hat eine wechselhafte Entstehungsgeschichte.

Das Buch beschreibt den Beginn der zivilen Rettung im 18. Jahrhundert und erzählt davon, wie heutige Standards entstanden sind und sich stetig weiterentwickeln. Die Autorin versucht erstmals, die Geschichte des Rettungsdienstes eines Landes zu Wasser, zu Land und aus der Luft in seiner Gesamtheit nachzuzeichnen und sozial-, medizin- und technikgeschichtlich einzuordnen.



Frank Kuschel

Mühlpforte Nr. 1

und die Physikalische Chemie an der Universität Halle

Die Geschichte eines universitären Refugiums

Softcover-Ausgabe, 14,8 × 21 cm

164 Seiten, 68 Abb., **19,80 €**
ISBN 978-3-86225-108-7

↗ gnt-verlag.de/1108

Die Geschichte der Physikalischen Chemie an der Universität Halle konzentrierte sich bis 2009 auf einen einzigen Gebäudekomplex – die Mühlpforte 1. Der Autor, der als Mitarbeiter und Hochschullehrer hier drei Jahrzehnte tätig war, zeichnet die Entfaltung dieser Disziplin in Halle und die Baugeschichte des Gebäudekomplexes nach. Besondere Aufmerksamkeit gilt der Flüssigkristallforschung, die 100 Jahre lang ein wichtiges Forschungsthema war. Aus eigenem Erleben ausführlich beschrieben wird vor allem die Nachkriegszeit bis zur »Wende«. Mit Personenregister.



Norman Pohl, Michael Farrenkopf und Friederike Hansell (Hrsg.)

Aspekte von Industriekultur und Industriearchäologie, von Wissenschafts- und Technikgeschichte

Festschrift für Helmut Albrecht zum 65. Geburtstag

Gebundene Ausgabe,
14,8 × 21 cm
478 S., 45 Farbabb. **39,80 €**
ISBN 978-3-86225-120-9
gnt-verlag.de/1120

Perspektiven deutscher Technikgeschichte und Industriekultur in 39 Beiträgen. Mit Personenregister.



Laserforschung in Deutschland 1960-1970

Eine vergleichende Studie zur Frühgeschichte von Laserforschung und Lasertechnik in der Bundesrepublik Deutschland und der Deutschen Demokratischen Republik

Gebundene Ausgabe,
14,8 × 21 cm
466 Seiten., 59 Abb. **39,80 €**
ISBN 978-3-86225-109-4
gnt-verlag.de/1109

Nicht nur die Anfänge der deutschen Laserforschung werden hier beleuchtet, sondern auch die Mechanismen, die solchen Innovationen zugrunde liegen.



Die Entstehung des Stuttgarter Fernsehturms

Idee und Konstruktion von Fritz Leonhardt (1909-1999)

Gebundene Ausgabe,
14,8 × 21 cm
Etwa 140 S., 27 Abb., **19,80 €**
ISBN 978-3-86225-116-2
gnt-verlag.de/1116

Die Autorin zeichnet die Entwicklung von den ersten Planungen bis hin zur Bauausführung detailliert nach und berücksichtigt besonders die Sicht der Stadtverwaltung. Zahlreiche, teilweise farbige Abbildungen illustrieren den Inhalt, der auch über ein Personenregister mit Lebensdaten erschlossen werden kann.

Bestellungen

versandkostenfrei direkt beim Verlag oder über jede Buchhandlung.

GNT-Verlag GmbH
Schloßstr. 1, D-49356 Diepholz
Telefon +49 (0)5441 594 7978
Telefax +49 (0)5441 594 7979
info@gnt-verlag.de
www.gnt-verlag.de



GNT-Verlag

Verlag für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik

WWW.GNT-VERLAG.DE

Lektorat

Für Manuskripteinsendungen verwenden Sie bitte unsere Lektoratsanschrift:

Ralf Hahn M. A.
Lasiuszeile 2, D-13585 Berlin
Telefax +49 (0)30 375 88 571
Telefax +49 (0)5441 594 7979
Mobil +49 (0)151 522 47 252
hahn@gnt-verlag.de

Der Nachweis der Urankernspaltung vor 80 Jahren war eine der folgenreichsten Entdeckungen des 20. Jahrhunderts. In Gesprächen mit Pionieren der Atomforschung und führenden Wissenschaftlern der geheimen deutschen und amerikanischen Kernforschungsprogramme im Zweiten Weltkrieg versucht der Autor, dem Mythos von der deutschen Atombombe auf die Spur zu kommen, indem er Kooperationsverhältnisse aufzeigt, Fehleinschätzungen auslotet und Resentiments der beteiligten Wissenschaftler offenlegt. Warum ist es den deutschen Wissenschaftlern während des Krieges nicht gelungen, einen funktionierenden Reaktor oder gar die Atombombe zu bauen? War es Unfähigkeit, Ignoranz oder Kalkül? Im Fokus steht hier vor allem der Mitbegründer der Quantenmechanik Werner Heisenberg, der einer der führenden Physiker im deutschen „Uranverein“ war.

“

$^{235}_{92}\text{U} = \bullet$ $^{235}_{92}\text{U} = \bullet$ *Bremssubstanz* = \circ

These interviews are a valuable source for the history of the German fission project, with scientists vividly recalling their ambitions, motivations, and the rivalries that affected the work. Between the lines, we also learn of the men's political mindset during the Hitler regime and their part in the myth-making that took place after the war.”

*Ruth Sime, Sacramento City College,
Autorin von „Lise Meitner. Ein Leben für die Physik“*

“The book is the verbal record of interviews, by the author, of some of the dominant contributors to the German efforts to produce nuclear weapons during the last war, both technically as well as politically. It provides by far the most detailed account of this effort, and is therefore indispensable towards an understanding of this subject.”

*Jack Steinberger, CERN,
Nobelpreisträger für Physik 1988*



ISBN 978-3-86225-500-9 · 19,80 €