



Kerne, Kooperation und Konkurrenz

Kernforschung in Österreich
im internationalen Kontext
(1900-1950)

Silke Fengler

böhlau

Wissenschaft, Macht und Kultur in der modernen Geschichte

Herausgegeben von Mitchell G. Ash und Carola Sachse

Band 3

Silke Fengler

Kerne, Kooperation und Konkurrenz

Kernforschung in Österreich im internationalen Kontext
(1900–1950)



2014

BÖHLAU VERLAG WIEN KÖLN WEIMAR



The research was funded by the Austrian Science Fund (FWF):
P 19557-G08

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

Umschlagabbildung:

Zusammentreffen in Hohenholte bei Münster am 18. Mai 1932 anlässlich der 37. Hauptversammlung der
deutschen Bunsengesellschaft für angewandte physikalische Chemie in Münster (16. bis 19. Mai 1932).

Von links nach rechts: James Chadwick, Georg von Hevesy, Hans Geiger, Lili Geiger, Lise Meitner, Ernest
Rutherford, Otto Hahn, Stefan Meyer, Karl Przibram.

© Österreichische Zentralbibliothek für Physik, Wien

© 2014 by Böhlau Verlag Ges.m.b.H & Co. KG, Wien Köln Weimar
Wiesingerstraße 1, A-1010 Wien, www.boehrlau-verlag.com

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist unzulässig.

Lektorat: Ina Heumann

Korrektur: Michael Supanz

Umschlaggestaltung: Michael Haderer, Wien

Satz: Michael Rauscher, Wien

Druck und Bindung: Prime Rate kft., Budapest

Gedruckt auf chlor- und säurefrei gebleichtem Papier

Printed in Hungary

ISBN 978-3-205-79512-4

Inhalt

| | |
|--|----|
| 1. Kernforschung in Österreich im Spannungsfeld von internationaler Kooperation und Konkurrenz | 9 |
| 1.1 Internationalisierungsprozesse in der Radioaktivitäts- und Kernforschung: Eine Skizze | 9 |
| 1.2 Begriffsklärung und Fragestellungen | 10 |
| 1.2.2 <i>Ressourcenausstattung und Ressourcenverteilung</i> | 12 |
| 1.2.3 <i>Zentrum und Peripherie</i> | 14 |
| 1.3 Forschungsstand | 16 |
| 1.4 Quellenlage | 24 |
| 1.5 Aufbau der Arbeit | 26 |
| 2. Österreich-Ungarn und die internationale Radioaktivitätsforschung, 1899–1918 | 30 |
| 2.1 Österreich-Ungarn in der internationalen Radiumökonomie | 31 |
| 2.2 Das regionale Netzwerk formiert sich | 40 |
| 2.2.1 <i>Anfänge der Radioaktivitätsforschung im Kontext des Exner-Kreises</i> | 40 |
| 2.2.2 <i>Kooperationsformen der Mitglieder</i> | 45 |
| 2.2.3 <i>Wissenstransfer vom Zentrum in die Peripherie</i> | 46 |
| 2.3 Das Zentrum formiert sich | 49 |
| 2.3.1 <i>Gründung des Instituts für Radiumforschung</i> | 49 |
| 2.3.2 <i>Verbindungen zur böhmischen Radiumindustrie</i> | 54 |
| 2.3.3 <i>Verleih radioaktiver Substanzen durch die Akademie</i> | 57 |
| 2.3.4 <i>Bereitstellung radioaktiver Präparate</i> | 61 |
| 2.4 Das Zentrum etabliert sich | 67 |
| 2.4.1 <i>Wien als metrologisches Zentrum der Monarchie</i> | 67 |
| 2.4.2 <i>Die Internationale Radiumstandard-Kommission</i> | 69 |
| 2.4.3 <i>Das Scheitern der Nomenklaturfrage im Vielvölkerstaat Österreich-Ungarn</i> | 79 |
| 2.5 Die Gefährdung des Zentrums | 81 |
| 2.5.1 <i>Die Radioaktivistengemeinschaft und der Erste Weltkrieg</i> | 81 |
| 2.5.2 <i>Österreich-Ungarn in der neuen internationalen Radiumökonomie</i> | 88 |
| 2.6 Der Radiumreichtum: ein Wiener Monopol | 91 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 3. | Von der Radioaktivitäts- zur Atomzertrümmerungsforschung, 1919–1932 | 93 |
| 3.1 | Die Naturwissenschaften in Österreich nach 1918 | 94 |
| 3.2 | Das regionale Netzwerk festigt sich | 97 |
| 3.2.1 | <i>Der Exner-Kreis und die Physik im Nachkriegsösterreich</i> | 97 |
| 3.2.2 | <i>Der Exner-Kreis zwischen Kooperation und Konkurrenz</i> | 107 |
| 3.3 | Das Zentrum (re-)formiert sich | 109 |
| 3.3.1 | <i>Wiederaufleben des internationalen Netzwerks</i> | 109 |
| 3.3.2 | <i>Wiederaufnahme des internationalen Präparateverleihs</i> | 117 |
| 3.3.3 | <i>»Unter keinen Bedingungen verhandelt«: Kooperationen mit der Industrie</i> | 122 |
| 3.3.4 | <i>Rückkehr auf die internationale Bühne</i> | 131 |
| 3.4 | Das Zentrum in Aktion: Atomzertrümmerungsforschung als internationales Projekt | 140 |
| 3.4.1 | <i>Stipendien für Zentrum und Peripherie</i> | 140 |
| 3.4.2 | <i>Atomzertrümmerungsforschung zwischen Kooperation und Konkurrenz</i> | 147 |
| 3.5 | Die Anfänge der Atomzertrümmerungsforschung als Geschäft der Reichen | 176 |
| 4. | Kernforschung in Österreich, 1932–1938 | 178 |
| 4.1 | Das Zentrum behauptet sich | 179 |
| 4.1.1 | <i>Neue Standards für die Internationale Radiumstandard-Kommission</i> | 179 |
| 4.1.2 | <i>Neue Mitglieder für die Internationale Radiumstandard-Kommission</i> | 182 |
| 4.1.3 | <i>Der Ruf nach höchsten Spannungen in der internationalen Kernphysik</i> | 185 |
| 4.1.4 | <i>Die Wiener Reaktionen</i> | 190 |
| 4.1.5 | <i>Das Polonium-Netzwerk im Dienst der Neutronenforschung</i> | 193 |
| 4.1.6 | <i>Höhenstrahlungsforschung zwischen Peripherie und Zentrum</i> | 200 |
| 4.2 | Das Zentrum verliert den Anschluss | 206 |
| 4.2.1 | <i>Abzug ausländischen Kapitals</i> | 206 |
| 4.2.2 | <i>Marginalisierung im deutschsprachigen Wissenschaftskontext</i> | 218 |
| 4.3 | Kernforschung in Österreich als nationales Projekt | 226 |
| 4.3.1 | <i>Sparmaßnahmen</i> | 226 |
| 4.3.2 | <i>Der Streit um die Physikalischen Institute</i> | 228 |
| 4.3.3 | <i>Pläne für einen Teilchenbeschleuniger in Wien</i> | 231 |
| 4.4 | Wüstentrockenheit auf dem Gebiet der Atomzertrümmerung | 234 |

| | |
|--|-----|
| 5. Kernforschung im Kontext des »Dritten Reiches«, 1938–1945 | 236 |
| 5.1 Das regionale Netzwerk wird zerstört | 237 |
| 5.1.1 <i>Die Auflösung des Exner-Kreises</i> | 237 |
| 5.1.2 <i>Die Internationale Radiumstandard-Kommission im Zweiten Weltkrieg</i> | 241 |
| 5.2 Auf der Suche nach neuen Organisationsformen | 252 |
| 5.2.1 <i>Die Neuordnung der Physikalischen und Chemischen Institute</i> | 252 |
| 5.2.2 <i>Die Suche nach neuen industriell-wissenschaftlichen Netzwerken</i> | 260 |
| 5.3 An der Peripherie des neuen Netzwerks | 264 |
| 5.3.1 <i>Forschungsarbeiten im Auftrag des Militärs</i> | 265 |
| 5.3.2 <i>Neue Pläne zum Bau eines Teilchenbeschleunigers in Wien</i> | 270 |
| 5.3.3 <i>Der problematische Radiumnachschub</i> | 276 |
| 5.3.4 <i>Kernforschung für den Uranverein</i> | 282 |
| 5.3.5 <i>Geophysik im Kontext des SS-Ahnenerbes</i> | 300 |
| 5.4 Das Kriegsende | 304 |
| 5.5 Den Krieg für die Wissenschaft nutzbar machen | 305 |
| 6. Kernforschung für die Alliierten – ein Epilog | 307 |
| 6.1 Alliierte Geheimdienste auf den Spuren der Kernforschung in Österreich | 308 |
| 6.2 Die Alliierten als Arbeitgeber | 312 |
| 6.3 Kernforscher aus Österreich: Keine Munition im »Arsenal des Wissens« | 320 |
| 7. Schluss | 322 |
| 8. Anhang | 334 |
| Abkürzungsverzeichnis | 334 |
| Verzeichnis der benutzten Archivbestände | 336 |
| Literaturverzeichnis | 340 |
| Personenregister | 369 |

1.

Kernforschung in Österreich im Spannungsfeld von internationaler Kooperation und Konkurrenz

I.1 INTERNATIONALISIERUNGSPROZESSE IN DER RADIOAKTIVITÄTS- UND KERNFORSCHUNG : EINE SKIZZE

Bevor die mächtigsten Industriestaaten in den 1940er und 1950er Jahren begannen, die Kernforschung vollkommen von nationalen Zielsetzungen zu überformen, war Radioaktivitätsforschung das Projekt einer international vernetzten Wissenschaftsgemeinschaft. Deren Mitglieder nannten sich selbst »Radioaktivisten«, wobei der zeitgenössische Begriff »radioactivists« mittlerweile in die englisch- beziehungsweise deutschsprachige Wissenschaftshistoriographie Eingang gefunden hat.¹ Die internationale Mobilität der Radioaktivisten ging einher mit der Zirkulation radioaktiver Präparate, die verkauft, verliehen und getauscht wurden. Radioaktivitätsforschung fand an vielen Orten der Welt statt. Doch vor dem Ersten Weltkrieg dominierten im Wesentlichen vier europäische Zentren das Geschehen: das Laboratoire Curie in Paris, das Labor Ernest Rutherfords in Manchester, das Kaiser-Wilhelm-Institut (KWI) für Chemie in Berlin sowie das Wiener Institut für Radiumforschung.²

Die Radioaktivität war anfangs zugleich Objekt und Mittel der Forschung. Es galt, die Eigenschaften instabiler Atomkerne zu untersuchen, die zerfielen und dabei ionisierende Strahlung aussandten. Doch diente die radioaktive Strahlung auch dazu, durch den gezielten Beschuss eines Elements die Folgereaktionen zu beobachten. Die Methode, mit schnellen α -Teilchen Atomkerne zu beschießen, Elemente künstlich umzuwandeln und dadurch Erkenntnisse über den subatomaren Aufbau der Materie zu gewinnen, wurde in den 1920er Jahren bestimmend für die Atomzertrümmerungsforschung. Diese mündete in den 1930er Jahren in die eigentliche Kernforschung.³ Nachdem atom- und teilweise molekülphysikalische Probleme gelöst schienen, rückten Phänomene in den Vordergrund, die im Innern des Atomkerns und in der kosmischen

1 Der britische Wissenschaftshistoriker Jeffrey Hughes greift die (Selbst-)Bezeichnung »radioactivists« in seiner Dissertation auf und verwendet sie durchgängig. Vgl. Hughes 1993. Siehe zur Verwendung im deutschsprachigen Raum Ceranski 2008b, 93.

2 Vgl. Hughes 1993, Chapter 1, 5–6, und zum deutschsprachigen Raum Ceranski 2005a, Kapitel 2.

3 Vgl. Rechenberg 2003, 141.

Strahlung⁴ beobachtbar waren. Als Strahlungsquelle dienten Neutronen, die aus Uran- und Thoriumpräparaten beziehungsweise künstlich gewonnen wurden. Die Kernphysik erhielt, ausgehend vom Bau der ersten Teilchenbeschleuniger, zunehmend Impulse durch den Einsatz großtechnischer Geräte.

Mit den methodisch-experimentellen und theoretischen Veränderungen kamen neue Forschungszentren auf: In Kopenhagen zog Niels Bohr seit den frühen 1920er Jahren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an, die im Grenzbereich von Radiochemie und Biologie forschten.⁵ Auch Enrico Fermis Gruppe in Rom prägte die Kernphysik seit den frühen 1930er Jahren maßgeblich.⁶ Doch das eigentliche Gravitationszentrum der Kernforschung verschob sich zu jener Zeit in die USA.⁷ Das Manhattan-Projekt bildete den ersten Höhepunkt eines Prozesses hin zur großtechnisch basierten Kernforschung, die in den 1930er Jahren schleichend begonnen hatte und im Kalten Krieg in den Großforschungsprojekten verschiedener Industriestaaten kulminierte.⁸

Der kurze Überblick zeigt, wie sehr sich die Radioaktivitätsforschung innerhalb eines halben Jahrhunderts veränderte. Jede historische Darstellung, die Entwicklungen des Forschungsfeldes auf lokaler oder nationalstaatlicher Ebene in den Blick nimmt, muss die wissenschaftlichen, politischen und wirtschaftlich-gesellschaftlichen Veränderungen in der internationalen Arena mitberücksichtigen. Denn es war jenes Spannungsverhältnis aus internationaler Kooperation und Konkurrenz sowie nationalstaatlichen beziehungsweise lokalen Einflüssen, in dem die Radioaktivitätsforschung ihr innovatives Potenzial entfaltete.

1.2 BEGRIFFSKLÄRUNG UND FRAGESTELLUNGEN

Diese Studie lokalisiert und gewichtet die Radioaktivitäts- und Kernforschung im Österreich der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts im Spannungsfeld internationaler, nationaler und lokaler Einflüsse. Die Erforschung der Radioaktivität wird als sozialer Prozess begriffen, der sich im Beziehungsgeflecht von Wissenschaft, Industrie, Gesellschaft und Politik abspielte. Es geht um die Frage, welchen Stellenwert Österreich in der internationalen Wissenschaftsgemeinschaft der Radioaktivitäts- und Kernforschung einnahm, wie sich dieser Status gegebenenfalls verschob und warum.

4 Einen guten Überblick über die frühe Entwicklung dieser Forschungsrichtung geben Walter/Wolfendale 2012.

5 Vgl. Aaserud 1990.

6 Vgl. Guerra/Robotti 2009; Bernadini/Bonolis 2004; Bernadini et al. 2003; Gottfried 1992; Holton 1974.

7 Vgl. Seidel 1992.

8 Vgl. Edgerton 1997.

1.2.1 Netzwerke und Gruppen

Die Wissenschaftsgemeinschaft umfasste zunächst all diejenigen, die sich mit der Radioaktivitätsforschung befassten, unabhängig von ihrer beruflichen Position oder Nationalität. Nicht jeder Radioaktivist war in den Wissenschaftsbetrieb, das heißt in akademische Institutionen im engeren Sinne, eingebunden. Der Begriff der Gemeinschaft impliziert allerdings, dass ihre Mitglieder über eigene Kommunikationsmedien wie beispielsweise Fachkonferenzen und Fachzeitschriften verfügten.⁹ Darüber hinaus teilten sie ein gemeinsames Ethos als Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen, das jedoch, wie noch zu zeigen sein wird, immer wieder neu verhandelt wurde.

Die Radioaktivistengemeinschaft schuf sich Netzwerke, in denen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler untereinander oder mit Akteuren in Kontakt traten, die außerhalb des Wissenschaftsbetriebs standen.¹⁰ Dazu zählten Vertreter der Industrie, der Ärzteschaft und der öffentlichen Hand. Wer dem Netzwerk angehörte und wer ausgeschlossen wurde, war ebenso Verhandlungssache wie die Frage, wie Ressourcen, Arbeiten und Verantwortlichkeiten verteilt wurden. Stets galt es, das Spannungsverhältnis von Zusammenarbeit und Wettbewerb, von autonomem und abhängigem Verhalten, von freundschaftlichem Vertrauen und Kontrolle zu evaluieren und auszutarieren.¹¹ Die Netzwerke der Radioaktivistengemeinschaft verfügten über Knotenpunkte, in denen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler um bedeutende Forscherpersönlichkeiten scharten. In diesen Gruppen herrschten oft starke innere Bindungen, die durch gemeinsame wissenschaftliche Praktiken und Methoden, zuweilen auch durch Abgrenzung nach außen, gefestigt wurden.¹² Die Forschungsmethoden und -technologien hingen von den wissenschaftspolitischen Gegebenheiten ab unter denen eine Gruppe arbeitete, das heißt von der jeweils vorhandenen Laborstruktur, den materiellen Ressourcen und der disziplinären Verankerung des Forschungsfeldes.¹³

Die Netzwerkbildung fand keineswegs ausschließlich in den Grenzen des Nationalstaates statt. Vielmehr war die Radioaktivistengemeinschaft seit dem späten 19. Jahrhundert auf vielfältige Weise international miteinander verflochten. Die Studie verortet die Radioaktivitäts- und Kernforschung in Österreich in zwei sich überlagernden Netzwerken. Sie wird einerseits in den Kontext der globalen scientific community ge-

9 Dazu zählten etwa die Zeitschriften »Le radium. La radioactivité et les radiations«, Paris 1904ff. und das »Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik«, Leipzig 1904ff.

10 Vgl. zum Netzwerkbegriff allgemein Fangerau/Halling 2009, 269, 281. Einen Überblick über Analysen wissenschaftlicher Netzwerke schwedischer Wissenschaftler gibt Sörlin 1992.

11 Vgl. Sydow/Windeler 1998.

12 Vgl. Fuhse 2006, 245, 249.

13 Vgl. Brookman 1979, 20.

stellt, in der Angehörige unterschiedlicher Nationalitäten vielsprachig miteinander kommunizierten. Andererseits wird die Radioaktivitäts- und Kernforschung im regionalen beziehungsweise lokalen Forschungszusammenhang untersucht, der durch das herrschaftliche beziehungsweise nach 1918 nationalstaatliche Territorium Österreichs konstituiert wurde.

1.2.2 Ressourcenausstattung und Ressourcenverteilung

Im Zentrum steht die Frage, wodurch die Position der Radioaktivitätsforschung in Österreich im regionalen und internationalen Netzwerk bestimmt wurde. Inwieweit begünstigten, behinderten oder verhinderten die strukturellen, materiellen und topographischen Gegebenheiten Österreichs, dass das Forschungsfeld erschlossen werden und sich weiterentwickeln konnte? Wie eigneten sich die Forschenden die vorhandenen Ressourcen an und wie nutzten sie diese? Wie wurden Forschungsprogramme in Kooperation mit oder in Abgrenzung zu anderen Forschungsstätten im In- und Ausland konzipiert und durchgeführt? Und schließlich: Wie und warum veränderte sich die Position der Forschungsstandorte Österreichs im internationalen Kontext der Radioaktivitäts- und Kernforschung?

Die in beiden Netzwerken zu beobachtenden Kooperations- und Konkurrenzbeziehungen werden in dieser Studie als Rituale und Machtspiele im Bourdieuschen Sinne interpretiert.¹⁴ Dem französischen Soziologen Pierre Bourdieu zufolge ist die vermeintlich von politischen und wirtschaftlichen Interessen unberührte Welt der Naturwissenschaften ein soziales Feld wie jedes andere auch, wenngleich mit feldspezifischen Strategien des Machtgewinns, der Machtverteilung und daraus resultierenden Interessenskonflikten. Position und Handlungsspielraum der beteiligten Akteure werden durch die Verfügungsgewalt über verschiedene Kapitalsorten strukturiert, deren relativer Wert sich im Zeitverlauf ändern kann. Die Zirkulation der vier von Bourdieu beschriebenen Kapitalsorten und die Möglichkeit, eine Kapitalsorte gegen eine andere einzutauschen, spielen im strategischen Kalkül der Akteure eine entscheidende Rolle. Dies lässt sich am Beispiel der Kernforschung in Österreich gut aufzeigen.

Ökonomisches Kapital verband sich in den Netzwerken der Radioaktivitäts- und Kernforschung zunächst mit dem Besitz beziehungsweise der Kontrolle über radioaktive Strahlungsquellen, seien sie natürlichen Ursprungs (Radium, Polonium) oder künstlich erzeugt. Die topographische Lage Österreichs ermöglichte den Zugang zu einer weiteren Strahlungsquelle, der kosmischen Höhenstrahlung. Geldmittel in Form von Stipendien oder direkter Forschungsförderung stellten darüber hinaus eine wich-

¹⁴ Vgl. Bourdieu 1998, Bourdieu 1997.

tige Ressource dar. International agierende Stiftungen wie die Rockefeller Foundation spielten im Internationalisierungs- und Technisierungsprozess der aufkeimenden Kernforschung in den 1920er und 1930er Jahren eine Schlüsselrolle, die hier für das Beispiel Österreich erstmals systematisch untersucht wird.

Kulturelles Kapital bezieht sich laut Bourdieu auf kulturelles Wissen oder Prestige, welches in der Regel durch (Aus-)Bildung erworben wird. Die Studie fragt danach, wie Radioaktivistinnen und Radioaktivisten in Österreich kulturelles Kapital nutzten, um ihre Position innerhalb der internationalen scientific community zu stärken.¹⁵ Im Vergleich zu anderen europäischen Kulturnationen fluktuierte die kulturelle, staatliche und politische Identität in den deutschsprachigen Ländern der Österreichisch-Ungarischen Monarchie bis weit in das 20. Jahrhundert hinein und entzog sich einer verbindlichen Definition.¹⁶ Die Herausbildung einer österreichischen Identität hat Zeithistoriker und Zeithistorikerinnen wiederholt beschäftigt.¹⁷ Die Frage, welchen Einfluss die ungesicherte kulturelle Identität der deutschsprachigen Radioaktivistengemeinschaft im Vielvölkerstaat Österreich-Ungarn und in seinem Nachfolgestaat (Deutsch-)Österreich darauf hatte, wie sich diese im Netzwerk der internationalen Radioaktivitäts- und Kernforschung verortete, erscheint auch aus einem allgemeinhistorischen Blickwinkel interessant. Die wissenschaftshistorische Analyse leistet daher auch einen Beitrag zum geschichtswissenschaftlichen Diskurs um die Konstruktion und Wirkungsmacht nationaler kultureller Entitäten.

Bourdieu zufolge erwächst *soziales Kapital* aus der Interaktion mit Dritten. In Radioaktivistenkreisen waren Gastaufenthalte in ausländischen Laboratorien, der Empfang von Kolleginnen und Kollegen aus dem Ausland und die Teilnahme an internationalen Kongressen weit verbreitet. Doch unter welchen Umständen war man in Österreich überhaupt aktiv bestrebt, die eigene Forschungsarbeit international auszurichten? Wie beeinflusste und vermittelte die Radioaktivistengemeinschaft in Österreich Prozesse der Internationalisierung, und welchen Nutzen zog sie daraus für ihr Forschungsprogramm? Aus wissenschaftlichen Kommunikationspartnern konnten rasch politische oder, in den Kriegseinsätzen an und hinter den Fronten der beiden Weltkriege, auch militärische Gegner werden. Welche Folgen hatten die kriegerischen Auseinandersetzungen und die nationale Selbstverortung im Krieg für die Radioaktivistinnen und Radioaktivisten in Österreich? Wie veränderten sich die politischen und

15 Solche Strategien wurden für den Bereich der Mathematik und der Geschichte untersucht. Vgl. Dhombres 2004; Schöttler 2004.

16 Vgl. den Überblick über die neuere Literatur zum Thema bei Bowman 2011. Vgl. daneben Stourzh 1995a; Stourzh 1995b, 17–19.

17 Vgl. Botz/Sprengnagel 2008; Csúri/Kóth 2007; Rathkolb 2003; Bischof/Pelinka 1997; Wright 1995; Plaschka/Stourzh/Niederhorn 1995; Wilschegg 1992.

intellektuellen Loyalitäten Einzelner beziehungsweise ganzer Forschungsgruppen zu nationalen und internationalen Netzwerken, und wie beeinflusste dies ihre Forschungspraxis? In diesem Zusammenhang ist auch zu untersuchen, ob und wie Wissens- und Technikströme durch reaktivierte Netzwerke flossen oder infolge gestörter Beziehungen unterbrochen wurden.

Das *symbolische Kapital* verweist nach Bourdieu auf die Fähigkeit der Akteure, symbolische Handlungen dazu zu nutzen, eine bestimmte Position (im Feld beziehungsweise hier: im Netzwerk) zu beanspruchen und zu besetzen. Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen verwiesen oft und gern darauf, wie wichtig die Einbindung in den internationalen Forschungskontext für das Gelingen nationaler Projekte war. Im Gegenzug forderten sie den Staat auf, ihre Dienste an der Nation entsprechend zu belohnen, etwa durch die Finanzierung wissenschaftlicher Institutionen. Für das Beispiel Österreich wurde die Frage, inwieweit naturwissenschaftliche Kreise die internationale Karte ausspielten, kaum untersucht. Weiters ist zu klären, ob und wie wissenschaftliche Konflikte mit nationalistischen Argumenten ausgefochten wurden.¹⁸

Ausgehend von den hier skizzierten Ressourcenkategorien soll gezeigt werden, wie die Verfügungsgewalt über verschiedene Kapitalsorten die Machtverhältnisse im lokal-regionalen wie auch im internationalen Netzwerk der Radioaktivistengemeinschaft bestimmte.

1.2.3 Zentrum und Peripherie

Der Untersuchungszeitraum der Studie erstreckt sich vom Ausgang des 19. Jahrhunderts bis zum Ende des Zweiten Weltkriegs. Die Radioaktivitätsforschung veränderte sich in dieser Zeit grundlegend. Das Erkenntnisinteresse verschob sich, neuartige Instrumente und Apparate kamen zum Einsatz, alte Zentren der Forschung wurden durch neue abgelöst. Die Veränderungen waren nicht ausschließlich wissenschaftsintern motiviert. Vielmehr war die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts durch eine Abfolge von Kriegen, wirtschaftlichen Krisen und wechselnden politischen Herrschaftssystemen geprägt. Der Erste Weltkrieg und das Ende der Österreichisch-Ungarischen Monarchie, das Scheitern der Demokratien in Europa, die nationalsozialistische beziehungsweise austrofaschistische Diktatur im Deutschen Reich und Österreich, schließlich der Zweite Weltkrieg und die Befreiung vom Nationalsozialismus stellten bedeutende politische Zäsuren dar, die sich auf das wissenschaftliche Feld auswirkten.

18 Das Beispiel der »Deutschen Physik« stützt die Hypothese, dass vor allem diejenigen wissenschaftlichen Gruppen nationalistische Argumente einsetzen, die innerhalb ihrer Disziplin wissenschaftlich veraltete Paradigmen vertreten. Vgl. Epple/Remmert 2000; Kleinert 1978.

In vielen wissenschaftshistorischen Arbeiten werden die einmal als zentral oder peripher definierten geographischen Koordinaten eines Forschungsstandortes als gegeben vorausgesetzt und die Änderungen des Koordinatensystems nicht untersucht.¹⁹ Die vorliegende Studie fragt hingegen genau nach diesen räumlichen Veränderungen und ihren Folgen für die Radioaktivitäts- beziehungsweise Kernforschung in Österreich. Wien, Residenzstadt der Habsburger und neben Budapest Hauptstadt der Österreichisch-Ungarischen Monarchie, wurde nach dem Ersten Weltkrieg vom unbestrittenen wissenschaftlichen und politischen Zentrum eines Vielvölkerstaates zur Metropole des Rumpfstaaes (Deutsch-)Österreich. Am Beispiel Österreichs lassen sich das Spannungsverhältnis zwischen dem wissenschaftlichen Zentrum, in dem materielle und immaterielle Ressourcen gebündelt werden, und der Peripherie, die eine tendenziell schlechtere Ressourcenausstattung als das Zentrum aufweist, sowie die Dynamik beider Seiten historisch besonders gut aufzeigen.

Die Problematik, mit der wissenschaftliche Zentren im Gegensatz zu den peripheren Orten konfrontiert sind, brachte der Wissenschaftssoziologe Rainald von Gizycki in den frühen 1970er Jahren auf den Punkt:

»Countries which are near the centre have an inducement to learn the language of the centre, to send their students to study at the centre's institutions, to adapt their structures to the centre's, to imitate and to adapt the models of institutional organisations from the centre, to participate in conferences and to follow the literature more alertly. [...] [T]he periphery has an advantage over the centre because the time-lag of imitation causes the centre to become exhausted while it still believes that it is the centre. The periphery can change and reorient itself while the centre is still labouring under the heavy burden of its own traditions and institutional attachments.«²⁰

An diese Überlegungen anschließend frage ich danach, welche Folgen die politisch-geographische Dezentralisierung Wiens und des deutschsprachigen Österreichs für die dortige Radioaktivisten- und Kernforschungsgemeinschaft hatte. Dabei ist einerseits zu untersuchen, wie sich der Prozess der Dezentralisierung auf internationaler Ebene auswirkte: Was bedeutete es speziell für die Wiener Radioaktivisten und Radioaktivistinnen, an der Peripherie und eben nicht mehr in einem der vier großen Zentren der frühen Radioaktivitätsforschung zu forschen? Besonders interessant ist es auch zu erfahren, wie sich die Verbindungen zu den nicht-deutschsprachigen Nachfolgestaaten der untergegangenen Monarchie gestalteten, deren Universitäten vor 1918 in vielerlei

¹⁹ Vgl. Gavroglu 2008; Simon/Herran 2008; Presas i Puig 2005.

²⁰ Gizycki 1973, 494.

Hinsicht zur wissenschaftlichen Peripherie zählten. Zum anderen ist danach zu fragen, ob und wie sich das Verhältnis Wiens als dem alten und neuen politisch-kulturellen Zentrum Österreichs zu den kleineren Universitätsstädten Graz und Innsbruck wandelte: blieb deren peripherer Status im Hinblick auf die Radioaktivitäts- und Kernforschung in Österreich erhalten oder gewann die Peripherie gegenüber dem im internationalen Wettstreit schwächelnden Zentrum an Bedeutung?

1.3 FORSCHUNGSSTAND

Die historische Entwicklung der Radioaktivitätsforschung sowie der Kern- und Teilchenphysik wurde lange Zeit als Ideen- und Disziplingeschichte dargestellt. Darüber hinaus gab es zahlreiche Biographien herausragender Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen.²¹ Die Studien waren lokal oder nationalstaatlich und in der Regel monodisziplinär ausgerichtet. So kam in vielen Darstellungen der stark interdisziplinäre Charakter der frühen Radioaktivitätsforschung zu kurz. Wie Soraya Boudia und Néstor Herran am französischen und spanischen Beispiel in den 1990er Jahren zeigten, interessierten sich Chemiker, Physiker, Ärzte und Geologen gleichermaßen für das neue Phänomen, weshalb eine ungewöhnlich große Vielfalt von Arbeitsstilen und Praktiken der einzelnen Disziplinen in das Forschungsfeld einfluss.²²

Die soziale Praxis der Radioaktivitäts- und Kernforschung in einem internationalen Kontext fand lange Zeit kaum das Interesse wissenschaftsgeschichtlich arbeitender Autorinnen und Autoren.²³ Frühere wissenschaftssoziologische Studien, welche die eingangs skizzierte Ressourcen-Kategorie in ihrer Analyse verwenden, bezogen sich meist auf einen nationalstaatlichen Kontext.²⁴ Dies gilt auch für den späteren Versuch, das Verhältnis von Wissenschaft und Politik mittels dieser Kategorie analytisch zu erfassen und zu beschreiben.²⁵ Die US-amerikanische Wissenschaftshistorikerin Elisabeth Crawford, die zu Beginn der 1990er Jahre Prozesse der Internationalisierung in den Naturwissenschaften am Beispiel der Nobelpreisvergabe untersuchte, bemerkte in Hinblick auf die fehlende internationale Dimension der (Atom-)Physikgeschichtsschreibung treffend:

21 Siehe etwa Pais 1986; Stuewer 1983; Segré 1980.

22 Vgl. Herran 2008a; Herran 2008b; Boudia 1997, 254.

23 Dagegen sind Internationalisierungsprozesse in der Mathematik gut untersucht worden. Vgl. Parshall 2002.

24 Vgl. beispielsweise Latour 1989.

25 Vgl. Ash 2002.

»[A]tomic physics (theoretical and experimental) became constituted as an *international* specialty after the war. The story of how this happened has not yet been told. We can surmise though that this process depended, especially in its initial phases, on informal networks and personal initiatives. [...] [W]e lack systematic and detailed information about the networks, centers, sources of funding, and research problems that populated the new international space [...]. That it was indeed a world in the making is evinced by the fact that even its most advanced part – atomic physics – functioned mostly through informal networks. Hence, most of the features that would make up post-World War II international physics – international collaborations, trans- or supranational research facilities and funding agencies, and the like – had yet to be invented.«²⁶

Seit Crawford's Befund ist ein Korpus an wissenschaftshistorischen Studien entstanden, die sich eingehend mit der Geschichte der Radioaktivitäts- und Kernforschung in vielen Ländern Europas und den USA befassten. Soraya Boudia zeigte für das französische, Jeffrey Hughes für das britische Beispiel, dass die Internationalisierung der Atomphysik keineswegs erst nach dem Ersten Weltkrieg einsetzte.²⁷ Eine systematische, vergleichende Untersuchung von Internationalisierungsprozessen über den Zeitraum der Entstehung des neuen Forschungsfeldes Radioaktivität bis in die Zeit des Kalten Krieges, wie Crawford sie forderte steht allerdings bis heute aus.²⁸ Sie wäre besonders aufschlussreich im Hinblick auf die zu beobachtende Renationalisierung der Kernforschung während des Zweiten Weltkriegs und danach. Für die Epoche des Kalten Krieges liegen inzwischen zahlreiche Studien vor, die sich der Frage widmen, welche Rolle die Kernforschung bei der (Re-)Formierung nationalstaatlicher Identitäten spielte.²⁹

Betrachtet man die einschlägige Literatur, so fällt die Begriffsunsicherheit auf, mit der die Phänomene des Universalismus, Internationalismus und Nationalismus beziehungsweise Patriotismus im wissenschaftshistorischen Kontext diskutiert werden.³⁰ Diese historiographische Begriffsverwirrung mag auch damit zusammenhängen, dass die Begriffe von den Zeitgenossen ganz unterschiedlich verwendet wurden: Universalismus, Internationalismus und Patriotismus hatten für (Natur-)Wissenschaftler, jeweils abhängig vom Ort und von der Epoche, in der sie lebten, ganz verschiedene Bedeutun-

26 Crawford 1992b, 72, 75. Hervorhebung S.F.

27 Vgl. Boudia 2001; Stamm-Kuhlmann 1998, 23–40; Hughes 1997, 240; Badash 1979b, 92.

28 Erst für die Zeit nach 1945 liegen solche Untersuchungen zur Internationalisierung der Physik vor. Vgl. Trischler/Walker 2010; Krige/Barth 2006; Hermann/Krige 1996; Krige 1993; Hermann 1990; Hermann 1987.

29 Vgl. für das Beispiel Frankreich Hecht 1998.

30 Ein Literaturüberblick zum Internationalismus in den Naturwissenschaften findet sich bei Kremmentsov 2005, 4–6.

gen.³¹ Wie Geert Somsen jüngst zeigte, erlebte etwa das Gebot des wissenschaftlichen Universalismus über die Jahrhunderte hinweg substanzielle Bedeutungsverschiebungen.³² Somsen filtert einige Kernelemente heraus, die den Begriff in seiner naturwissenschaftlichen Geschichte begleiten. Seit der griechischen Antike beschreiben Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen mit dem Begriff Universalismus ihr spezifisches Ethos, auf das sie ihren Autoritätsanspruch gründen. Das Ethos besagt, dass Methoden, Aussagen und Schlussfolgerungen der Wissenschaften unabhängig von der Person sowie von Ort und Zeitpunkt ihrer Entstehung gültig sind.³³ Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind zum Wohle der gesamten Menschheit tätig, und ihre friedliche Kooperation auf egalitärer Basis erscheint als ureigenster Wesenszug ihres Tuns.

Unter Wissenschaftshistorikerinnen und -historikern herrscht mittlerweile ein breiter Konsens darüber, dass die universale Wissenschaft eine Chimäre ist. Sozialwissenschaftlich orientierte Wissenschaftshistoriker wie David Livingstone und Stephen Shapin zeigten, dass das lokale Setting wissenschaftliches Handeln und mithin auch die wissenschaftliche Erkenntnis grundlegend beeinflusst.³⁴ Dass sich wissenschaftliche Ideen über geographische Grenzen hinweg verbreiten, ist erklärungsbedürftig und gilt nicht als erwartbarer Effekt einer vermeintlich universalistischen Wissensproduktion.

Auch das Idealbild einer von patriotischem oder nationalem Gedankengut unbelasteten Wissenschaftsgemeinschaft, das in den Naturwissenschaften vielfach gepflegt wird, hält der historischen Analyse nicht stand. Das Bewusstsein, selbst einer Nation anzugehören, die anderen Nationen kulturell überlegen und deshalb in der Lage ist, die Welt nach den eigenen Ansichten zu formen, waren und sind in Wissenschaftskreisen ebenso verbreitet, wie im Rest der Bevölkerung.³⁵ Das gilt längst nicht nur für Kriegs- und Krisenzeiten. Die Historikerin Gabriele Metzler zeigte, dass sich Physikerinnen und Physiker im Deutschen Reich, aber auch in anderen Staaten Europas und in den USA, bis weit in die Mitte des 20. Jahrhunderts als tragender Teil ihrer Kultur nation verstanden. Sie lebten im Selbstverständnis, durch ihre Arbeit verbindliche kulturelle Werte für die eigene Nation zu schaffen und damit ihre Position in der Welt zu stärken.³⁶ Hinzu kommt, dass die modernen Naturwissenschaften trotz ihrer

31 Siehe die unterschiedliche Verwendung des Begriffs bei Danneberg/Schönert 1996, 8–9; Cock 1983, 249; Brookman 1979, 17; Schroeder-Gudehus 1979, 62.

32 Siehe zur Historisierung des Universalismus-Begriffes Somsen 2008, 362.

33 Der US-amerikanische Soziologe Richard K. Merton führt den so verstandenen Universalismus der Wissenschaft als eine von vier Charakteristika auf, die die echte Wissenschaft von einer unethischen Anti-Wissenschaft trennen. Vgl. Merton 1957.

34 Vgl. Livingstone 2003; Shapin 1995.

35 Vgl. Metzler 2000a; Schroeder-Gudehus 1978; Schroeder-Gudehus 1966.

36 Vgl. Metzler 2002, 291.

scheinbar universalen epistemischen Basis zu stark mit staatlichen Institutionen verquickt waren und sind, um nationale Interessenlagen zu transzendieren.³⁷ Dies gilt für die Physik, deren Aufstieg zur Leitwissenschaft des frühen 20. Jahrhunderts eng mit Nationalisierungsprozessen verknüpft war, in besonderem Maße.³⁸ In den Industrieländern wurden Erkenntnisse aus den verschiedensten physikalischen Forschungsfeldern für die innere und äußere Sicherheit, die wirtschaftliche Entwicklung und die nationale Identität immer wichtiger.³⁹ Nationalisierungsprozesse erfassten allerdings nicht nur die Physik, sondern auch die meisten anderen Naturwissenschaften, wie der französische Wissenschaftshistoriker Dominique Pestre hervorhebt:

»This [the process of nationalization, S.F.] has been the case with the everexpanding financing of secondary and higher education, directly in Europe and indirectly in the United States; with the financing of major sectors of research (like George W. Bush's anti-missile project); with the creation of national laboratories since the Physikalisch-Technische Reichsanstalt in Berlin; with large co-operative projects like the genome project; and with prominent companies working in the national (and their own) interest. Although this process of nationalization started during the modern period (the Colbertian mode of managing techno-science and society in France comes to mind, but parallel examples could be given for Britain, notably with respect to its navy), but it was at its height during the Cold War (notably in the United States) – and is still largely with us.«⁴⁰

Außerdem fand der wissenschaftliche Diskurs häufig in einem nationalen Rahmen statt. Es kam somit grundsätzlich darauf an, welche Fragestellungen in einem Land überhaupt als zulässig galten und welche Methoden Gültigkeit beanspruchen konnten, um diese Fragen zu beantworten.⁴¹ Dessenungeachtet betrachteten und betrachten viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Tätigkeit als universales Projekt. Das Selbstbild einer friedlichen, politikfernen internationalen scientific community ist gerade in den Naturwissenschaften bis heute weit verbreitet.

Während der Universalismus eine geistige Haltung bezeichnet, zielt der Begriff des Internationalismus auf die wissenschaftliche Praxis ab.⁴² Die Definition umreißt die

37 Vgl. Charle/Schriewer/Wagner 2004, 10–11. Einer der ersten, die darauf hinwies, war Salomon 1971, 25–26.

38 Vgl. Edgerton 1997, 761.

39 Vgl. Harrison/Johnson 2009, 1–14.

40 Pestre 2003, 250.

41 Vgl. Charle/Schriewer/Wagner 2004, 12.

42 Beide Begriffe werden oft synonym verwendet. Der Begriff des Transnationalismus hebt stärker auf Loyalitäten jenseits eines speziellen Herkunftsortes oder einer nationalen Gruppierung ab.

grenzüberschreitende Organisation der Wissenschaften. Hier geht es um Formen der internationalen Kommunikation, Kooperation und Konkurrenz, sei es in einem institutionellen Rahmen oder durch private Kontakte.⁴³ Grenzüberschreitende Kooperationsbeziehungen in den Wissenschaften wurden seit dem späten 19. Jahrhundert stets intensiver, was dazu führte, dass eigene internationale Wissenschaftsinstitutionen gegründet wurden.⁴⁴ Die Internationale Assoziation der Akademien, ein Zusammenschluss von Akademien aus zwölf europäischen Ländern und den USA, gilt als prominentes Beispiel für diesen Institutionalisierungsprozess. Daneben bildeten internationale Konferenzen wie etwa die seit 1911 regelmäßig stattfindenden Solvay-Konferenzen und internationale Fachzeitschriften ein Forum dafür, wissenschaftliche Ergebnisse in einem internationalen Rahmen zu präsentieren und zu diskutieren.⁴⁵ Schließlich bot die Verleihung renommierter Wissenschaftspreise wie zum Beispiel des Nobelpreises einen Anreiz, Anerkennung im internationalen Rahmen zu finden.⁴⁶ Begünstigt durch verbesserte Transport- und Telekommunikationsmöglichkeiten, entwickelte sich ein grenzüberschreitendes Netz wissenschaftlicher Kommunikationsbeziehungen.

Viele wissenschaftshistorische Fallstudien legen nahe, dass Nationalismus und Internationalismus, aber auch Nationalismus und Universalismus, in den Naturwissenschaften Gegensätze oder miteinander konkurrierende Trends darstellen. Daniel Kevles und Brigitte Schroeder-Godehus stellen noch in den 1960er und 1970er Jahren die internationale Ausrichtung der Wissenschaften seit dem späten 19. Jahrhundert als säkularen Prozess dar, der durch den Ersten Weltkrieg erstmals unterbrochen worden sei.⁴⁷ Nach Kriegsende habe der Ausschluss der Kriegsverlierer aus internationalen Wissenschaftsorganisationen Kontakte zwischen den einst Verfeindeten weiter erschwert. Deren wachsende Ideologisierung und Indienstnahme für nationale Interessen in den 1920er und 1930er Jahren hätten ein Übriges getan, um die universalistisch geprägte Wissenschaftsgemeinschaft zu entzweien. Wissenschaftshistoriker stellen den

43 Vgl. Metzler 2002, 289; Danneberg/Schönert 1996, 13. Siehe für das Beispiel der Molekularbiologie Abir-Am 1993, 153. Viele Autoren und Autorinnen fassen den Begriff der Internationalisierung sehr weit und verstehen darunter jede Form wissenschaftlicher Kommunikation, die über nationalstaatliche Grenzen hinausgeht. Vgl. Charle/Schriewer/Wagner 2004, 12.

44 Vgl. Clavin 2005, 424.

45 Vgl. Feuerhahn/Rabault-Feuerhahn 2010; Marage/Wallenborn 1999. Zur Durchsetzung internationaler Konferenzen in den einzelnen Disziplinen siehe Fuchs 2002a.

46 Eine kritische Analyse der Vergabepolitik des Nobel-Komitees bietet Friedman 2001.

47 Siehe zum Einfluss des Ersten Weltkriegs auf die internationalen Wissenschaftsbeziehungen in der Physik Kevles 1971. Wagner kritisiert die Ansicht vieler, dass zwischen dem späten 19. Jahrhundert und dem Beginn des Zweiten Weltkriegs eine Universalisierung der Wissensproduktion stattfand, die wissenschaftliche Kommunikation sich also von einem lokal begrenzten Ansatz hin zu einem global gültigen Ansatz hin entwickelt. Vgl. Wagner 2004, 17.

Antagonismus von nationalen und internationalen Einflüssen auf die Wissenschaftsentwicklung in jüngster Zeit zunehmend in Frage. Auch der angebliche Gegensatz zwischen der instrumentalisierten nationalen Wissenschaft und der Universalsprache der Naturwissenschaften, die über den Rahmen des Nationalstaates hinaus Brücken der Verständigung baut, stößt auf Kritik. Chris Manias verwies darauf, dass beide Phänomene oft gleichzeitig auftreten und sich gar wechselseitig verstärken. Diese Wechselwirkungen wurden bisher wenig erforscht.⁴⁸

Dies gilt auch für die Radioaktivitäts- und Kernforschung in Österreich, deren fundamental internationaler Charakter zwar evident erscheint, in der wissenschaftshistorischen Literatur bisher aber kaum genauer untersucht wurde. Maria Rentetzi unternahm in ihrer Dissertation den Versuch, die Wiener Radioaktivitäts- und Kernforschung vom ausgehenden 19. Jahrhundert bis 1938 in einen politisch-gesellschaftlichen Kontext einzubetten.⁴⁹ Die Autorin entwickelt das Bild einer lokalspezifischen Experimentalkultur, die nicht nur durch den Umgang mit radioaktiven Stoffen selbst, sondern auch durch das architektonische Setting des Mediziner-Viertels im 9. Wiener Gemeindebezirk und die besonderen politischen, sozialen und kulturellen Verhältnisse im Roten Wien der 1920er Jahre entscheidend geprägt wurde.⁵⁰ Die Wiener Experimentalkultur habe, anders als dies beispielsweise im streng hierarchisch strukturierten Cavendish Laboratory Rutherfords der Fall war, relativ geschlechteregalitäre Kooperationsbeziehungen hervorgebracht und Frauen berufliche Entwicklungsmöglichkeiten eröffnet. Sie stützt damit die These, dass das Institut für Radiumforschung in der Zwischenkriegszeit ein Paradies für Radioaktivistinnen gewesen sei – eine Meistererzählung, die in der deutsch- und englischsprachigen Literatur bis heute kaum modifiziert wurde.⁵¹ Ein systematischer, quantifizierender Vergleich der Geschlechterverhältnisse und Arbeitsbedingungen am Wiener Institut mit denen in den wichtigsten europäischen Laboratorien der Radioaktivitäts- und Kernforschung steht bis heute aus. Ihrem Forschungsansatz entsprechend, nimmt Rentetzi internationale Vernetzungen hauptsächlich dann in den Blick, wenn die am Institut für Radiumforschung arbeitenden Frauen über Landesgrenzen hinweg mobil waren. Zentrale Aufgabenbereiche des Instituts, wie die Metrologie, die mit einem starken internationalen Engagement verbunden war, kommen in ihrem Buch nicht zur Sprache. Die Autorin lässt auch offen, welche Verbindungen das Institut für Radiumforschung zu den andernorts in Österreich arbeitenden Radioaktivitäts- und Kernforschungsgruppen hatte.

48 Vgl. Manias 2009, 734; Jessen/Vogel 2002.

49 Vgl. Rentetzi 2007.

50 Vgl. Rentetzi 2005; Rentetzi 2004a.

51 Vgl. Zelger 2009; Ceranski 2006; Friesinger 2006; Bischof 2004; Rentetzi 2004a; Rentetzi 2004c; Keintzel/Korotin 2002; Rentetzi 2001; Galison 1997a; Rayner-Canham/Rayner-Canham 1997; Binder 1996.

Nicht nur Rentetzi, auch andere Autoren und Autorinnen konzentrieren sich bisher auf einzelne thematische Aspekte oder ausgesuchte zeitliche Epochen der Radioaktivitäts- und Kernforschung in Österreich. Ältere Portraits des Instituts für Radiumforschung, die nicht selten von den Beteiligten selbst verfasst wurden, geben einen breiten Überblick über seinen Aufbau, das akademische Personal und die wissenschaftlichen Leistungen. Als Festschriften erheben sie jedoch nicht den Anspruch, eine wissenschaftlich geleitete Fragestellung zu verfolgen.⁵² Ähnlich verhält es sich mit Darstellungen zur Geschichte der Physikalischen und Chemischen Institute der Universitäten Wien, Graz und Innsbruck. Sie wurden oft in Dissertationen sowie in Festschriften behandelt, die sich mit strukturellen und personellen Veränderungen der Institute auseinandersetzen und die dortige Forschungsarbeit skizzieren.⁵³ Auffällig ist die große Zahl an biographischen Studien zu einzelnen bekannten Forscherpersönlichkeiten, die in Österreich geboren wurden und aufwuchsen und dort oder im Ausland zur Radioaktivität arbeiteten.⁵⁴ Sie werden von autobiographischen Darstellungen ergänzt.⁵⁵ Berta Karliks kollektivbiographische Darstellung des Exner-Kreises ist Ausgangspunkt für die weiterführende Erforschung dieses für die Radioaktivitätsforschung in Österreich entscheidenden Gelehrtenzirkels.⁵⁶

Auch die materielle Kultur der Radioaktivitäts- und Kernforschung war in der Vergangenheit Gegenstand einer Reihe von Studien. Brigitte Strohmaier und Alfred Chalupka machten jüngst die Gerätesammlung des Instituts für Radiumforschung zum Thema einer Publikation.⁵⁷ Stärker war bisher allerdings stets das Interesse am Radium, das als Forschungsobjekt und Strahlungsquelle im Zentrum eines komplexen Tauschhandels stand. Josef Braunbeck legte bereits in den 1990er Jahren eine grundlegende Monographie zur Radiumindustrie und -wirtschaft der Österreichisch-Ungarischen Monarchie vor, welche die enge Zusammenarbeit zwischen der in Böhmen gelegenen Industrie und dem Institut für Radiumforschung betont. Beate Ceranski beschrieb eindrucksvoll die grenzüberschreitende Tauschökonomie der frühen Radioaktivistengemeinschaft im Hinblick auf das Radium, die bald von einem veritablen Radiummarkt abgelöst wurde.⁵⁸

52 Vgl. Karlik 1965; Kühn 1962; Prziham 1959; Meyer 1950; Meyer 1920.

53 Vgl. zu Wien Lintner/Schmid 1965; Bittner 1949; Golitschek/Elbwart 1915, zu Graz Freisitzer 1985, zu Innsbruck Huter/Machek/Oberkofler/Steinmaurer 1971.

54 Vgl. Strohmaier 2010; Sime 2001; Reiter 2001a; Beneke 1999; Bauer 1999; Höllbacher 1996; Zimmel/Kerber 1992; Kerber 1989; Huemer 1985; Levi 1985; Deacon 1966.

55 Vgl. Schrödinger 2006; Keintzel/Korotin 2002; Weisskopf 1991; Frisch 1981.

56 Vgl. Karlik/Schmid 1982. Siehe weiterführend Fengler 2013; Fengler/Sachse 2012; Coen 2004.

57 Vgl. Strohmaier/Chalupka 2011.

58 Vgl. Ceranski 2008a; Braunbeck 1996; Reiter 1994.

Eine Reihe von Aufsätzen und Monographien beschäftigte sich jedoch mit Teilaspekten der Radioaktivitäts- und Kernforschung in Österreich.⁵⁹ Als umfassend untersucht gilt eine wissenschaftliche Kontroverse um kernphysikalische Messergebnisse zwischen dem Cavendish Laboratory in Cambridge und dem Institut für Radiumforschung Mitte der 1920er Jahre. Im Kern drehte sich der Streit nicht so sehr um wissenschaftliche Ergebnisse, sondern um die wissenschaftliche Glaubwürdigkeit beider Laboratorien und ihrer unterschiedlichen Arbeitsstile.⁶⁰ Im Zuge dieser Kontroverse entwickelte Marietta Blau ihre Methode zur Aufzeichnung von Kernspuren auf fotografischen Platten. Die Frühgeschichte der fotografischen Methode, die als Nachweisinstrument der kernphysikalischen und Höhenstrahlungsforschung in den 1940er und 1950er Jahren zur Blüte kam und das Schicksal Blaus als einer Wegbereiterin auf diesem Gebiet fand das Interesse vieler Wissenschaftshistoriker und -historikerinnen.⁶¹ Peter Galison zeigte, wie fragil das Experimentalsystem, das sich um Blaus Methode bildete, lange Zeit war und wie prekär die mit ihr aufgezeichneten Ergebnisse waren. Es scheint, als hätten Physiker, die mit Blaus Methode arbeiteten, zu keiner Zeit das Unbehagen an ihr verloren.

Marietta Blau ging wie viele ihrer Kolleginnen und Kollegen nach dem »Anschluss« Österreichs an das Deutsche Reich im März 1938 ins Exil, um antisemitischer Verfolgung zu entkommen. Das Ausmaß der Vertreibungen an den drei Universitäten Österreichs und den Instituten der Akademie der Wissenschaften in Wien wurde sowohl quantitativ als auch qualitativ gut dokumentiert.⁶² Dies gilt insbesondere auch für die Naturwissenschaften.⁶³ So sank beispielsweise die Zahl der Frauen, die am Institut für Radiumforschung arbeiteten, bis Jahresende 1938 um die Hälfte.⁶⁴ Zudem liegen Studien vor, die untersuchen, wie sich die beruflichen Karrieren der aus Österreich Vertriebenen an den jeweiligen Orten ihres Exils entwickelten.⁶⁵ Die Folgen ihrer Vertreibung für die Radioaktivitäts- und Kernforschung in Österreich blieben dagegen bisher im Dunkeln. Ob sich das Forschungsfeld dort unter dem Eindruck des Exodus jüdischer Kernforscherinnen und Kernforscher nach 1938 nachhaltig veränderte und letztlich geschwächt wurde, ist allerdings zu bezweifeln.⁶⁶ Die Faktoren, die das Feld

59 Vgl. Coen 2002; Kästner 2001; Hittmair/Stadler 1993.

60 Vgl. Rentetzi 2004c; Rehn 2001; Stuewer 1985. Die Kontroverse blieb auch in Cambridge nicht ohne Wirkung. Vgl. Hughes 1998a.

61 Vgl. Sime 2013; Soukup 2004; Rosner/Strohmaier 2003; Bischof 2001; Galison 1997b; Halpern 1993.

62 Vgl. Feichtinger/Matis/Sienell/Uhl 2013; Stadler 2004; Stadler 1988.

63 Vgl. Reiter 2001b; Reiter 1999.

64 Vgl. Bischof 2006.

65 Vgl. Sigurdsson 2003; Howes/Herzenberg 1999; Eppel 1995; Fischer 1993; Stuewer 1984.

66 Vgl. dagegen Haag 1995, 161.

vor dem Zweiten Weltkrieg und während des Krieges beeinflussten, waren komplexer Natur und müssen in ihrer Gesamtheit betrachtet werden.

Abgesehen davon, dass die mit kernphysikalischen Fragen befassten Institute umgestaltet und in das deutsche Projekt zur militärischen und zivilen Nutzung der Kernenergie eingegliedert wurden, ist bis heute wenig über ihre tatsächlichen Forschungsaktivitäten während des Zweiten Weltkriegs bekannt. Im Gegensatz zu den deutschen Beiträgen wurde die Rolle der in Österreich im Uranverein Verbliebenen lange Zeit kaum untersucht.⁶⁷ Erst in jüngster Zeit rekonstruierte Rainer Karlsch einige Aktivitäten der in Österreich arbeitenden Kernforscherinnen und Kernforscher während des Krieges auf der Grundlage neuer Quellen.⁶⁸ Das Kriegsende bedeutete keineswegs eine klare Zäsur, im Gegenteil: Wie die vorliegende Studie nach systematischer Auswertung von Geheimdienstakten der Alliierten erstmals zeigt, gab es in der frühen Nachkriegszeit zahlreiche Initiativen, die Arbeiten, die während des Krieges und zum Teil davor begonnen worden waren, mit Unterstützung der alliierten Besatzungsmächte fortzusetzen. Gewachsene Verbindungen zu der internationalen scientific community der Kernforschung blieben häufig bestehen oder wurden rekonstruiert, zugleich entwickelten sich neue berufliche und wissenschaftliche Netzwerke, die – bisher nur ansatzweise untersucht – von Christian Forstner in einem Projekt an der Universität Jena beforscht werden.⁶⁹

1.4 QUELLENLAGE

Im Folgenden wird die Radioaktivitäts- und Kernforschung in Österreich im Kontext internationaler Kooperation und Konkurrenz systematisch erfasst und analysiert. Dazu wird auf einen breiten, aus internationalen Archiven zusammengetragenen Quellenkorpus zurückgegriffen. Die Quellenlage zu dieser Thematik ist sehr gut. Im Rahmen dieser Studie wertete ich den Bestand des Instituts für Radiumforschung im Archiv der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, der erst zu Beginn der 2000er Jahre archivarisch erschlossen wurde, erstmals umfassend aus.⁷⁰ Diese Quellen dienen zugleich als Ausgangspunkt, um die internationalen Verbindungen der Wiener Radioaktivisten- und Kernforschungsgemeinschaft zu rekonstruieren. Anhand der geschäftlichen und zum Teil privaten Korrespondenz des langjährigen Institutsleiters Stefan

⁶⁷ Vgl. zur deutschen Seite Karlsch 2007; Walker 2005; Karlsch 2005, zu österreichischen Aspekten Mayer/Mehner 2001; Gollmann 1994.

⁶⁸ Vgl. Karlsch 2012.

⁶⁹ Vgl. Forstner 2012; Reiter 2006; Reiter/Schurawitzki 2005.

⁷⁰ Siehe dazu Siennell/Ottner 2005.

Meyer sowie der Nachlässe verschiedener Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts, darunter Karl Przibram, Elisabeth Rona und Berta Karlik, untersuche ich die Qualität und Intensität der Wiener Kontakte zur internationalen Radioaktivistengemeinschaft, aber auch zu Kolleginnen und Kollegen in Österreich.

Für das II. Physikalische Institut und andere in die Radioaktivitäts- und Kernforschung involvierte Institute der Universitäten Wien, Graz und Innsbruck fehlen vergleichbar umfangreiche, in sich geschlossene Bestände, aus denen man Einzelheiten über die Kooperationsbeziehungen mit dem Institut für Radiumforschung oder anderen nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen gewinnen könnte. Die Überlieferung des Instituts für Radiumforschung schließt hier einige Lücken. Aus der Korrespondenz von Institutsangehörigen aus Wien, Graz und Innsbruck mit der österreichischen und reichsdeutschen Ministerialbürokratie, die im Österreichischen Staatsarchiv liegt, lassen sich zudem die Finanzlage der Institute und die personelle Situation rekonstruieren. Zudem liegen den Anträgen der Institute zur Finanzierung ihrer Forschungsprogramme oft detaillierte Forschungsberichte bei, aus denen man einen Überblick über die damaligen Forschungsaktivitäten bekommt. Zwar verfügt das Universitätsarchiv Wien nicht über gesonderte Bestände zu den naturwissenschaftlichen Instituten, doch enthalten die dort vorhandenen Personalakten und Nachlässe der Institutsangehörigen wichtige biographische Daten. Splitternachlässe, darunter der Bestand des für die Wiener Kernforschung in den 1930er und 1940er Jahren maßgeblichen Physikers Georg Stetter, wurden im Archiv der Zentralbibliothek für Physik eingesehen.

Die Überlieferung in österreichischen Archiven findet reiche Entsprechung in europäischen, russischen und US-amerikanischen Archiven. Für die Zeit von 1938 bis 1945 sah ich die Bestände des Reichsministeriums für Erziehung, Wissenschaft und Unterricht im Bundesarchiv Berlin sowie kleinere Teilbestände im Militärarchiv Freiburg i. Br. ein. Sie geben Einblicke in das Ausmaß der Vertreibung jüdischer und politisch missliebiger Physikerinnen und Physiker aus Österreich. Aus ihnen lässt sich auch rekonstruieren, welche materiellen Ressourcen jenen Wissenschaftlern zur Verfügung standen, die in das deutsche Kernenergieprojekt eingebunden waren. Die Akten staatlicher Provenienz werden durch Briefwechsel von Radioaktivistinnen und Radioaktivisten aus Österreich mit ihren britischen, französischen, belgischen, deutschen und skandinavischen Kolleginnen und Kollegen ergänzt, die im Archiv des Institut du Radium (Musée Curie) in Paris, im Rijksarchief Brüssel, im Churchill Archives Centre und im Archiv der University Library Cambridge, im Niels-Bohr-Archiv Kopenhagen, im Archiv der Universitätsbibliothek Göteborg, im Archiv des Centrum för Vetenskapshistoria in Stockholm, im Archiv des Deutschen Museums München und im Archiv der Max-Planck-Gesellschaft in Berlin liegen. Eine wertvolle Ergänzung dieser

Originalquellen bietet die jüngst von der Prager Wissenschaftshistorikerin *Emilie Těšínská* herausgegebene Quellenedition zur Geschichte der Radioaktivitätsforschung in Böhmen beziehungsweise der Tschechoslowakei. Ihre systematische Sammlung von Dokumenten in deutscher, englischer, französischer und tschechischer Sprache erlaubt es, ein fundiertes Bild von den Aktivitäten böhmischer Radioaktivisten sowie der dortigen Radiumindustrie zu bekommen.⁷¹

Die Korrespondenzen der ausländischen Kollegenschaft ermöglichen einen für die Untersuchung wertvollen Blick von außen auf die Verhältnisse in Österreich. Dies gilt gerade auch für Briefwechsel, in denen Mitglieder der internationalen Radioaktivistengemeinschaft im Kollegenkreis ungeniert über ihre Kollegen und Kolleginnen aus Österreich diskutieren. Akten, die Aufschluss über die finanziellen Zuwendungen der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft und der Rockefeller Foundation geben, habe ich im Bundesarchiv Berlin und Koblenz, im Archiv des Auswärtigen Amtes in Berlin sowie im Rockefeller Archives Center, Sleepy Hollow, eingesehen.

Eine ergiebige und besonders interessante Quellengattung sind die Überlieferungen der alliierten Besatzungsmächte Österreichs. Auf der Suche nach Fachwissen und Personal für ihre eigenen kernphysikalischen Forschungsprojekte befragten US-amerikanische, sowjetische und französische Militär- und Geheimdienststellen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler über ihre Arbeit. Die im Archiv des Institut du Radium (Musée Curie) in Paris, die in den National Archives in College Park liegenden Bestände sowie Kopien von Dokumenten aus dem Bestand des Russischen Atomministeriums werden herangezogen, um die mitunter lückenhafte Quellenlage aus deutschen und österreichischen Archiven zu den Kernforschungsaktivitäten während des Krieges zu ergänzen.

1.5 AUFBAU DER ARBEIT

Die Studie gliedert sich in fünf inhaltliche Kapitel, die einem chronologischen Ablauf folgen. Im ersten Kapitel werden die Anfänge der Radioaktivitätsforschung in Wien und an anderen Orten im cisleithanischen Teil der Österreichisch-Ungarischen Monarchie untersucht. Ausgehend von der Hauptstadt Wien bildete sich ein Netzwerk, dessen Angehörige an den deutschsprachigen Universitäten des Vielvölkerstaates zur Radioaktivität forschten. Es waren vor allem die in Wien tätigen Radioaktivisten und Radioaktivistinnen, die bald auch in internationale Forschungszusammenhänge eingebunden waren. Sowohl in der regionalen als auch in der internationalen scientific

⁷¹ Vgl. Těšínská 2010.

community spielte der Zugang zu natürlichen radioaktiven Materialien eine entscheidende Rolle. Präparate wurden getauscht, verliehen und zuweilen auch verkauft, um Macht und Einfluss zu gewinnen. Das Kapitel zeigt, wie es den Wiener Radioaktivisten und Radioaktivistinnen gelang, die wertvollen Ressourcen dank ihrer guten Kontakte zur böhmischen Radiumindustrie und zu der mit dem Radiumhandel befassten k. k. Ministerialbürokratie in der Hauptstadt zu konzentrieren.

Der Spielraum für die Radiumforschung erweiterte sich in Wien, seit dort das Institut für Radiumforschung als außeruniversitäre Forschungseinrichtung gegründet wurde. Die Gründung gab Anstoß für ähnliche Entwicklungen im europäischen Ausland beziehungsweise folgte ihnen zum Teil. In der Schaffung von international gültigen Standards zur Messung und Nomenklatur radioaktiver Zerfallsprozesse fand die Macht der Wiener Physiker und Physikerinnen ihren unmittelbaren Niederschlag. Wie der Erste Weltkrieg die Position der Radioaktivistengemeinschaft Österreichs im internationalen Netzwerk der Radioaktivitätsforschung beeinflusste, wird am Ende des Kapitels untersucht. Der Verlust des zeitweiligen Monopols auf die Gewinnung und den Vertrieb von Radium und die wachsende Konkurrenz mit nicht-wissenschaftlichen Stellen um den kostbaren Rohstoff standen dem fortdauernden Verleih radioaktiver Strahlungsquellen, dem kontinuierlichen Austausch von Publikationen und der Mobilität von Personen trotz der kriegerischen Auseinandersetzungen entgegen.

Gegenstand des zweiten Kapitels ist die Frage, wie sich die grundlegend veränderte politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Situation der Ersten Republik auf die Fortführung der Radioaktivitätsforschung in Österreich im internationalen Kontext auswirkte. Es wird gezeigt, auf welche Ressourcen – Personal, radioaktive Präparate, Institute – die Radioaktivistengemeinschaft in Österreich zurückgreifen konnte. So ermöglichte etwa der aus der Vorkriegszeit ererbte Radiumschatz eine Wiederaufnahme der Radioaktivitätsforschung und den Einstieg in das neue Feld der Atomzertrümmerungsforschung. Verleih, Verkauf und Tausch von Poloniumpräparaten wurden zur Grundlage eines eigenen Netzwerkes, in dem Wien neben dem Laboratoire Curie in Paris zu einem wichtigen Knotenpunkt wurde. Ihr, im Vergleich zu anderen Verlierern des Krieges wie dem Deutschen Reich, wenig nationalistisches Auftreten ebnete den Weg zurück in internationale Gremien. Das Kapitel zeigt auch, dass die Radioaktivitäts- und kernphysikalische Forschung im verarmten Nachkriegsösterreich auf den Zufluss internationaler Ressourcen angewiesen war. Dazu zählten einerseits die strategisch wichtigen Kontakte zur belgischen Radiumindustrie, die den verlorenen Zugriff auf die böhmischen Uranminen nach dem Zusammenbruch der Monarchie kompensierten. Andererseits wäre die Atomzertrümmerungsforschung in Wien ohne das finanzielle Engagement ausländischer Stiftungen wie der deutschen Notgemeinschaft und der Rockefeller Foundation nicht denkbar gewesen.

Mit der Entdeckung der künstlichen Radioaktivität durch das Ehepaar Joliot-Curie sowie dem Nachweis der Bedeutung thermischer Neutronen durch Enrico Fermi 1934 deutete sich ein qualitativer Sprung in der experimentellen Radioaktivitäts- und Kernforschung an. Die Kernforschung entwickelte sich in den 1930er Jahren unter Einsatz von Teilchenbeschleunigern, Massenspektroskopen und anderen großtechnischen Geräten stürmisch weiter. Wie die Kernforschung in Österreich, deren nationale wie internationale Reichweite maßgeblich von der Verfügungsgewalt über starke radioaktive Präparate als Strahlungsquellen abhing, auf diese Herausforderung reagierte, ist Gegenstand des dritten Kapitels. Es bedurfte sehr viel größerer finanzieller Mittel, um die Kernforschung an vorderster Front mitzubestimmen. In Österreich verschlechterte nicht nur die rigide Sparpolitik der autoritären ständestaatlichen Regierung die materiellen Bedingungen der Kernphysik. Die scientific community der Kernforschung in Österreich hatte auch im zunehmend härteren Wettbewerb um außerstaatliche Forschungsförderung schlechte Karten und geriet so schon Mitte der 1930er Jahre in eine gravierende strukturelle Krise.

Das vierte Kapitel widmet sich den Brüchen und Kontinuitäten, die die Radioaktivitäts- und Kernforschung in Österreich während des Zweiten Weltkriegs prägten. Dazu zählte nicht nur die Vertreibung und Emigration jüdischer und politisch verfolgter Kernphysiker und Kernphysikerinnen nach der Eingliederung des Landes in das nationalsozialistische Deutsche Reich. Auch die Mitarbeit am Forschungsprogramm des deutschen Uranvereins bestimmte die weitere Entwicklung der Kernforschung in Österreich. Das Kapitel zeigt, welchen Stellenwert (Zu-)Arbeiten an einer »Uranmaschine« für militärische oder zivile Zwecke in der Forschungsagenda hatten, und wie die Rivalität um knappe Ressourcen – Personal, Schweres Wasser, Uran – zwischen den verschiedenen Mitgliedern des Uranvereins die experimentelle Arbeit auf österreichischer Seite beeinflusste.

Das abschließende fünfte Kapitel geht der Frage nach, wie Kernforscher und -forscherinnen in Österreich nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs Anschluss an die internationale scientific community der Kernphysik suchten. Deren Zentrum hatte sich während des Krieges endgültig von Europa in die USA und die Sowjetunion verschoben. Der Kalte Krieg warf bereits seine Schatten voraus – die Siegermächte des Zweiten Weltkriegs hatten ein eigenes Interesse daran, das intellektuelle Potenzial der besiegten Länder Deutschland und Österreich zu nutzen, oder, wo dies nicht möglich oder erwünscht war, dem Gegner vorzuenthalten. Realiter fanden Kernforscher und -forscherinnen aus Österreich bei den Alliierten allerdings dann doch weniger Anklang als erhofft. Dieser Umstand spiegelte ihre seit Jahren nachlassende Bedeutung im internationalen Netzwerk der Kernphysik wider. Die Studie schließt mit einem Ausblick auf die frühe Nachkriegszeit: Sie wird als Endpunkt einer Entwicklungslinie gewertet,

in der die Gemeinschaft der Radioaktivisten in Österreich aus ihrer zentralen, international bestens vernetzten Position in eine periphere Lage geriet.⁷²

72 Die Re-Integration der Radioaktivistengemeinschaft Österreichs in den internationalen Forschungskontext ist Gegenstand eines laufenden Forschungsprojekts, das von dem Wissenschaftshistoriker Christian Forstner an der Universität Jena bearbeitet wird. Vgl. Forstner 2011.

2.

Österreich-Ungarn und die internationale Radioaktivitätsforschung, 1899–1918

»If [...] a lot of radium would be sufficient to make important discoveries, they should [...] make them.«¹

Die Radioaktivitätsforschung entwickelte sich in der Österreichisch-Ungarischen Monarchie im Kontext eines internationalen Forschungsfeldes, das im ausgehenden 19. Jahrhundert an der Schnittstelle der etablierten Disziplinen Physik und Chemie, Mineralogie, Geologie und Astronomie entstand. Die Radioaktivität wurde in Frankreich entdeckt und intensiv erforscht, doch schon bald interessierte man sich auf der ganzen Welt für das ungewöhnliche Phänomen, das neue Einsichten in den Aufbau der Atome versprach. Naturwissenschaftler, Naturwissenschaftlerinnen und Ärzte aus dem Vielvölkerstaat Österreich-Ungarn zählten zu den Ersten, die sich dem neuen Forschungsfeld zuwandten. Doch nicht überall im Habsburgerreich waren die Möglichkeiten, die Radioaktivität näher zu untersuchen, gleich gut. In der ungarischen Reichshälfte, dem transleithanischen Teil der Monarchie, verhinderten die institutionellen Strukturen, dass sich die Radioaktivitätsforschung in nennenswertem Umfang an den Universitäten etablieren konnte.² Anders sah es im cisleithanischen Teil der Monarchie aus; dazu zählten bis 1918, neben den deutschsprachigen Ländern Kärnten, Österreich unter und ober der Enns, der Steiermark, Vorarlberg und Salzburg, die nicht-deutschsprachigen Kronländer Böhmen und Mähren, die Bukowina, die Krain, Dalmatien, das Küstenland um Triest, Galizien und Schlesien. Im Herkunftsland der Pechblende, in Böhmen, begann die Radioaktivitätsforschung ähnlich wie im Deutschen Reich, Frankreich und Großbritannien am Ausgang des 19. Jahrhunderts.³ Die tschechischsprachige Radioaktivistengemeinschaft stand in Mitgliederzahl und wissenschaftlicher Produktivität allerdings deutlich hinter der deutschsprachigen Radioaktivistengemeinschaft Österreich-Ungarns zurück.

1 Cambridge University Library, Rutherford Correspondence, ab sofort: CUL, RC, Add 7653, H 126: Hevesy an Rutherford vom 14.2.1912.

2 Vgl. Palló 1997.

3 Vgl. Těšínská 2010.

Das vorliegende Kapitel fragt danach, unter welchen Bedingungen sich die Radioaktivitätsforschung in den deutschsprachigen Ländern der Monarchie entwickelte. Der Blick richtet sich zunächst auf die im Land vorhandenen materiellen Ressourcen. Der Zugang zu uranhaltigen Gesteinen war eine Grundvoraussetzung dafür, radioaktive Präparate herzustellen und radioaktive Phänomene zu erforschen. Der Fokus liegt zudem auf den Akteuren, die sich der Radioaktivitätsforschung widmeten und die das Forschungsgebiet an den Universitäten Österreichs zu etablieren suchten. Welchem Denkstil hingen sie an und welche Strategien verfolgten sie, um die Bedingungen für ihre wissenschaftliche Arbeit zu optimieren?

Die Akkumulation radioaktiver Forschungsmaterialien spielte eine entscheidende Rolle, um die Haupt- und Residenzstadt Wien innerhalb der Monarchie, aber auch international, zu einem Zentrum der Radioaktivitätsforschung zu machen. Der Verleih, Verkauf und Tausch radioaktiver Präparate erfolgte nicht nur im nationalen Kontext, er diente den Wiener Radioaktivisten und Radioaktivistinnen auch dazu, sich im entstehenden internationalen Netzwerk der Radioaktivitätsforschung eine einflussreiche Position zu verschaffen. Der Spielraum für die Radiumforschung erweiterte sich, ähnlich wie im Deutschen Reich mit den Kaiser-Wilhelm-Instituten, durch die Gründung des außeruniversitären Instituts für Radiumforschung in Wien. Der Einfluss des Instituts, das die Interessen der deutschsprachigen Radioaktivistengemeinschaft der Österreichisch-Ungarischen Monarchie machtvoll vertrat, fand seinen Niederschlag in der Schaffung von Standards zur Messung und Bezeichnung (Nomenklatur) radioaktiver Zerfallsprozesse, die über den lokalen und nationalen Rahmen hinausgehende Gültigkeit beanspruchten.

2.1 ÖSTERREICH-UNGARN IN DER INTERNATIONALEN RADIUMÖKONOMIE

Die Entdeckung der Radioaktivität durch den französischen Physiker Henri Becquerel 1896 läutete im ausgehenden 19. Jahrhundert den Beginn einer neuen Ära ein. Der spontane Zerfall von Atomen stellte die Vorstellungen vieler Physiker über den Aufbau der Materie grundsätzlich in Frage.⁴ Drei Substanzgruppen standen im Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses: die Uran-Radium-Gruppe, die Thorium-Gruppe und die Uran-Actinium-Gruppe.⁵ Marie Curie hatte gemeinsam mit ihrem Mann

4 Kragh weist zu Recht darauf hin, dass die in der wissenschaftshistorischen Literatur weit verbreitete Ansicht, wonach die Physikergemeinschaft im späten 19. Jahrhundert strikt deterministisch dachte und ganz im Newtonschen Weltbild verhaftet war, unzutreffend ist. Vgl. Kragh 1997, 62.

5 Vgl. Boltwood 1911, 344.

Pierre und dessen Mitarbeiter Gustave Bémont mit der Entdeckung von Polonium (Juli 1898), Radium (Dezember 1898) und des radioaktiven Charakters von Thorium (1898) den Grundstein für die neue Forschungsrichtung gelegt. Curies Schüler, der Chemiker André Debierne, fand im darauf folgenden Jahr Actinium (Oktober 1899).⁶

Radium war mit einer Halbwertszeit von rund 1.600 Jahren das stabilste der um die Jahrhundertwende bekannten radioaktiven Substanzen, und ihm sowie seinen Zerfallsprodukten galt das Hauptaugenmerk der frühen Forschung. Das silbrig-weiße Alkali-metall kommt in der Natur extrem selten vor und ist stets mit Uranerz vergesellschaftet.⁷ Seine Gewinnung war vor allem im ersten Jahrzehnt nach seiner Entdeckung, als sich die industrielle Produktion erst allmählich durchsetzte, aufwendig und teuer. Thoriumerze, die in der Natur häufiger vorkommen als Uranerze, machten die Zerfallsprodukte der Thorium-Gruppe vor dem Ersten Weltkrieg günstiger als die der Uran-Radium-Gruppe.⁸ Otto Hahn entdeckte das dem Radium in vieler Hinsicht ähnliche Zerfallsprodukt Mesothor 1907 in alten Thoriumpräparaten.⁹ Thorium emittiert mit seinen Umwandlungsprodukten die gleichen drei Strahlungsgruppen wie das Radium, hat gegenüber Radium C aber den Vorteil längerer Reichweiten seiner α -Teilchen. Die γ -Strahlen des aktiven Niederschlags sind ebenso durchdringend wie die der Radiumprodukte. Der Nachteil gegenüber dem Radium besteht in seiner nicht konstanten Aktivität und relativen Kurzlebigkeit.¹⁰ Die radioaktive Substanz Polonium ist etwa 400 Mal aktiver als das Ausgangsmetall Uran.¹¹ Polonium (Po-210) kommt in der Natur nur in sehr geringen Mengen vor, allerdings wird es durch den radioaktiven Zerfall des natürlich vorkommenden Isotops Uran (U-238) laufend nachproduziert. Seine physikalische Halbwertszeit ist mit 138,4 Tagen deutlich geringer als die des Radiums. Polonium war für Medizin und Wissenschaft vor dem Ersten Weltkrieg weniger bedeutend als Radium. Auch das Actinium war in allen Uranerzen enthalten, doch seine chemischen Eigenschaften blieben bis in die 1920er Jahre weitgehend ungeklärt. Actinium spielte wegen der im Gegensatz zu Radium geringen Lebensdauer seiner Tochterprodukte (13,5 Jahre) in der frühen Radioaktivitätsforschung eine nachrangige Rolle.¹²

6 Der Physiker G. C. Schmidt machte zeitgleich und unabhängig von Curie diese Entdeckung. Vgl. Schlote/Börngen 2002, 606.

7 Der Gehalt des Radiums liegt bei 0,3 Gramm pro Tonne Uranerz.

8 Monazitsand diente als Ausgangsstoff zur Gewinnung des radioaktiven Mesothors.

9 Vgl. Hoffmann 1993, 48.

10 Mesothor ist praktisch strahlungsfrei, liefert aber ein β -strahlendes Zerfallsprodukt mit einer Halbwertszeit von 6,2 Stunden.

11 Vgl. Allisy 1995, 467.

12 Vgl. Ceranski 2008a, 419.

Die radioaktiven Substanzen kamen in der Natur nicht einfach als diskrete Stoffe vor, sondern mussten in einem aufwendigen chemisch-iterativen Prozess aus den sie umgebenden Erzen gewonnen werden. Österreich-Ungarn war um die Jahrhundertwende der bedeutendste Lieferant von Pechblende, die als Ausgangsmaterial für die Gewinnung von Uran- und Radiumsalzen diente.¹³ Die Pechblende, die Marie Curie für ihre Extraktionsarbeiten verwendete, stammte aus dem Silberbergwerk im böhmischen St. Joachimsthal, das bis 1918 im Einflussbereich der Monarchie lag. Pechblende fiel in großen Mengen bei der Produktion von Uranverbindungen an, die Porzellanmanufakturen und Glashütten im 19. Jahrhundert als Färbemittel dienten.¹⁴ Die vermeintlich wertlosen Rückstände aus der Urangewinnung hatten sich über Jahrzehnte hinweg in der k. k. Uranfarbenfabrik in St. Joachimsthal angesammelt. Es verwundert daher nicht, dass das für die Grube zuständige k. k. Ackerbauministerium in Wien die Pechblende auf Vermittlung des Präsidenten der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, Eduard Suess, anfangs kostenlos und später zu einem sehr moderaten Preis an das Ehepaar Curie abgab.¹⁵ Die Curies stellten aus den böhmischen Erzen zunächst eigenhändig für jene Zeit stark radioaktive Präparate her.¹⁶

Der französische Ressourcenreichtum sprach sich im Kollegenkreis schnell herum. Voller Neid schrieb 1904 der US-amerikanische Radiochemiker Bertram Boltwood an Ernest Rutherford, sein Laborkollege in Yale habe die Curies in Paris besucht und sei Augenzeuge wilder wissenschaftlicher Orgien geworden, in denen ein Präparat mit 280 Milligramm reinen Radiumbromids eine prominente Rolle gespielt habe.¹⁷ Obwohl Rutherford als Professor für experimentelle Physik an der McGill University im kanadischen Montreal zu diesem Zeitpunkt fast 70 Artikel zu einem breiten Spektrum radioaktivitätsbezogener Fragestellungen publiziert hatte, befand er sich ähnlich wie sein Kollege Boltwood in Yale an der Peripherie, was den Zugang zu radioaktiven Substanzen betraf. Er musste vorerst mit schwächeren Proben vorlieb nehmen.

Das Ehepaar Curie erhielt unterdessen zahlreiche Anfragen zum Verleih radioaktiver Präparate aus dem In- und Ausland. Es lieh oder schenkte kleinere Proben vor allem französischen Physikern, insbesondere Henri Becquerel, Chemikern und, an-

13 Vgl. Kohl 1954, 43.

14 Vgl. Seidlerová/Seidler 2010, 15–16.

15 Meyer hielt 1937 fest, dass die Curies zwischen 1898 und 1905 insgesamt 21,1 Tonnen Uranerzrückstände aus Österreich-Ungarn erhalten und dafür 10.652,93 Kronen bezahlt hatten. Vgl. Archiv der Österreichischen Akademie der Wissenschaften Wien, FE-Akten, Radiumforschung, Nachlass Stefan Meyer, ab sofort: AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 276; Meyer an Paneth vom 18.11.1937.

16 Curie meldete 1902, im Besitz von 0,1 Gramm reinen Radiums zu sein, das sie aus mehreren Tonnen böhmischer Pechblende extrahiert hatte. Vgl. Mattauch 1948, 12.

17 Vgl. CUL, RC, Add 7653, B 171: Boltwood an Rutherford vom 8.8.1904. Hervorhebungen im Original.

ders als dies später in Wien der Fall war, auch Ärzten.¹⁸ Die Wiener Akademie erhielt als Dank für die Vermittlung der böhmischen Pechblende zwei Präparate von den Curies, die dem Physikalisch-Chemischen Institut der Universität Wien für Forschungszwecke zur Verfügung gestellt wurden.¹⁹ Der Großteil des aus den böhmischen Uranerzen gewonnenen Radiums blieb indes in Frankreich.²⁰ Die beispiellose Verfügungsgewalt eröffnete in Paris besondere Möglichkeiten in wissenschaftlicher Hinsicht: 1903 entdeckten zum Beispiel Henri Becquerel und Pierre Laborde den Wärmeeffekt des Radiums mithilfe eines der stärksten damals vorhandenen Radiumpräparate.²¹

Da sich abzeichnete, dass die Verarbeitung riesiger Erzmengen die Kapazität ihres Laboratoriums überstieg, suchte und fand das Ehepaar Curie seit 1903 in der Société Centrale de Produits Chimiques (SCPC) einen Partner, um Radium im industriellen Maßstab herzustellen.²² Die Geschäftsbeziehungen zu der Firma scheinen sich allerdings schnell verschlechtert zu haben, denn schon im darauf folgenden Jahr suchte das Paar einen neuen industriellen Kooperationspartner. Der französische Industrielle Émile Armet de Lisle begann ab 1904, unterstützt durch Pierre und Marie Curie, eine industrielle Radiumproduktion aufzubauen und nach alternativen Bezugsquellen des Rohstoffs Pechblende zu suchen.²³ Die SCPC verkaufte Präparate im In- und Ausland, doch die jeweils stärksten verblieben im Laboratoire Curie in Paris.²⁴ Neben Armet de Lisle ließen sich auch die 1910 von Henri de Rothschild gegründete Société Anonyme des Traitements Chimiques und die deutsche Fabrik Chemischer Produkte Rheingönheim, die Radiumpräparate auf Basis der St. Joachimsthaler Erze herstellte, von den Curies beraten.²⁵

18 Vgl. Boudia 2001, 75.

19 Vgl. Reiter 2001a, 111.

20 In Wien schätzte man, dass die Curies insgesamt weniger als 100 Milligramm (darunter die der Wiener Akademie überlassenen zwei Milligramm) Radiumproben ins Ausland verschenkten. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 21, Fiche 341: Überweisung von Pechblenderückständen von St. Joachimsthal an Madame Curie, undatiert. Wie die Verteilungspolitik der Curies tatsächlich aussah, ist in der Literatur umstritten. Vgl. Boudia 2001, 89; Badash 1979a, 23.

21 Vgl. Hessenbruch 1994, 76.

22 Vgl. Boudia 2001, 89, 91–92. Um aus einer Tonne Pechblende zwischen 20 und 50 Milligramm Radiumbromid zu extrahieren, waren fünf Tonnen chemischer Zusatzstoffe und 50 Tonnen Wasser notwendig. Vgl. Hessenbruch 1994, 49.

23 Vgl. Boudia 2001, 92–104, 124.

24 Vgl. Ceranski 2008a, 422.

25 Siehe zur Firmengeschichte der Rheingönheimer Fabrik <http://www.rheingoenheim-info.de/index.php/geschichten/102-kurzgeschichten-von-walter-schaefer?start=14> (Zugriff: 25.08.2013). Vgl. zu Curies Kontakten in die Industrie Boudia 2001, 91, 108. Offenbar gelang es Marie Curie, trotz ihrer engen Verbindung zu Industrie ihre Unabhängigkeit zu wahren. Vgl. ebd., 116.

Der Einfluss der Curies im deutschsprachigen Raum war groß. Angeregt durch ihre Publikationen begann der deutsche Industriechemiker Friedrich Giesel im Sommer 1898 mit der Verarbeitung einer größeren Menge Pechblenderückstände, die er von der Chemiefirma De Haën bei Hannover bezogen hatte.²⁶ Giesel stellte in seiner Freizeit in den Räumen seines Arbeitgebers, der Chininfabrik Buchler & Co. in Braunschweig, kleinere Radiumpräparate her. Er nutzte die Präparate für öffentliche Demonstrationen, mit denen er eine Reihe von Physikern und Chemikern dazu anregte, die Radioaktivität nun ebenfalls zu erforschen. Außerdem bot Giesel seine Präparate im In- und Ausland bereitwillig zum kostenlosen Verleih an, wohl in der Hoffnung, darüber seine wissenschaftlichen Kontakte zu pflegen und Anerkennung für seine Arbeit zu finden.²⁷ Giesel wuchs die eigenhändige Verarbeitung der Pechblenderückstände bald über den Kopf. Er beauftragte 1899 daher De Haën, eine Tonne Rückstände für ihn roh aufzubereiten.²⁸ Das Unternehmen, das zu jener Zeit gerade erst in die Radiumproduktion einstieg, bezog seine Uranerze, ebenso wie das Ehepaar Curie und ihr industrieller Kooperationspartner, die SCPC, aus Österreich-Ungarn. Es dauerte nicht lange bis De Haën mit dem Ehepaar Curie in Streit um den Bezug des begehrten Rohstoffs geriet. Insgesamt betrachtet war in den St. Joachimsthaler Minen und auch außerhalb Böhmens allerdings noch genug Pechblende vorhanden, um neuen Radiumproduzenten den Eintritt in einen sich dynamisch entwickelnden Markt zu erlauben. So begann 1902 zum Beispiel auch Giesels Arbeitgeber Buchler & Co. Radium zu produzieren und zu vertreiben. Das Braunschweiger Unternehmen stieg bald zu einem der wichtigsten Lieferanten deutscher und britischer Radioaktivisten und Radioaktivistinnen auf.²⁹ Allerdings erreichten die im Deutschen Reich hergestellten Präparate bei weitem nicht die Stärke der in Frankreich hergestellten Proben.³⁰

Die Radioaktivistengemeinschaft war bei ihren Experimenten auf möglichst starke, zugleich aber auch erschwingliche Präparate angewiesen. Ernest Rutherford und William Ramsay beschafften sich 1903 Giesel'sche Radiumbromidpräparate zum Preis von einem Pfund Sterling pro Milligramm. Angesichts des knappen Rohstoffs Pechblende und der wachsenden Nachfrage nach dem Endprodukt stiegen die Preise des wertvollen Gutes Radium binnen weniger Jahre merklich. Im Deutschen Reich beispielsweise kostete ein Milligramm Radiumsalz um die Jahrhundertwende zehn, und bald darauf schon 20 Mark. 1906 war der Preis auf 50 Mark für ein Milligramm Radiumsalz gestiegen.³¹ Um

26 Siehe zu Giesels Aktivitäten Ceranski 2005b, 104–105.

27 Eines der Giesel'schen Präparate fand 1899 den Weg nach Wien.

28 Vgl. Ceranski 2008a, 418.

29 Vgl. Ceranski 2008a, 420–422.

30 Vgl. Boudia 2001, 77.

31 Vgl. Hahn 1962, 29–30.

das Radium zu möglichst günstigen Konditionen zu erwerben, suchten viele den direkten Kontakt zu den Herstellern und boten im Gegenzug ihre fachliche Expertise an.³²

In Großbritannien und in den USA etablierte sich die Radiumindustrie, anders als im Deutschen Reich und in Frankreich, nur schleppend. Ramsay war einer der wenigen britischen Radioaktivitätsforscher, der seine Versorgung mit radioaktivem Material dadurch sicherzustellen suchte, dass er die British Radium Corporation und ihre Radiumfabrik in Limehouse mitbegründete.³³ Der bereits erwähnte Bertram Boltwood suchte einen Ausweg aus seiner tendenziell prekären Materialsituation, indem er im Auftrag der Welsbach Company Thorium extrahierte und nebenbei aus dem uranhaltigen Gestein Radioblei und daraus wiederum Polonium gewann.³⁴

Im Deutschen Reich gingen einige Radioaktivisten einen anderen Weg. Der deutsche Radiochemiker Otto Hahn hatte 1905, während eines Forschungsaufenthaltes am University College London bei Ramsay, ein neues Zerfallsprodukt entdeckt, das sich chemisch nicht von Thorium unterschied, aber sehr viel stärker radioaktiv war: das Radiothor. Zurück in Berlin, fand Hahn 1907 die Muttersubstanz von Radiothor, die er Mesothor nannte. Hahn arbeitete als Laborleiter am Chemischen Institut der Berliner Universität eng mit der Firma Knöfler & Co. zusammen, die im Deutschen Reich schnell zum Alleinanbieter von Thorium avancierte.³⁵ 1911 erhielt Knöfler & Co. von Hahn das Patent zur Herstellung von Mesothor.³⁶ Daneben pflegte er gute Kontakte mit der Berliner Auergesellschaft, die ebenso wie Knöfler & Co. Mesothor für medizinischen Bedarf und für die Leuchtfarbenproduktion herstellte.³⁷ Mesothor, auch das deutsche Radium genannt, war für die medizinische Anwendung attraktiv, denn sein Preis lag ein Drittel bis die Hälfte unter dem des Radiums.³⁸

32 Vgl. Seidlerová/Seidler 2010, 56; Roqué 2001a, 56; Fattinger 1937, 12.

33 Vgl. Rentetzi 2008, 439.

34 Vgl. CUL, RC, Add 7653, B 206: Boltwood an Rutherford vom 21.2.1909.

35 Vgl. Ceranski 2005b, 105. Hahns britischer Kollege Soddy forderte 1909 verschiedene Thoriumproduzenten auf, das neu entdeckte Element Mesothor industriell herzustellen, scheiterte aber am Geheimhaltungsvertrag, den dessen Entdecker Hahn mit der Firma Knöfler abgeschlossen hatte. Er machte sich daher an die Umgehung der Patente. Vgl. Freedman 1979, 258.

36 Otto Hahn erhielt für seine Mitarbeit von der Firma Knöfler mit über 100.000 Mark eine beträchtliche Vergütung. Vgl. Hoffmann 1993, 49. Zur Kritik Meitners an Hahns industriellem Engagement siehe Ernst 1992, 15–16. Die Rechtsvorgängerin der deutschen Auergesellschaft, die Deutsche Gasglühlicht Aktiengesellschaft, war 1892 unter Mitwirkung des österreichischen Industriellen Carl Auer von Welsbach gegründet worden. Die Auergesellschaft begann um die Jahrhundertwende mit der Produktion radioaktiver Substanzen. Mit Aufnahme der Mesothor-Produktion verlegte sich das Unternehmen auf die Herstellung radioaktiver Leuchtfarben und lumineszierender Stoffe beziehungsweise Erzeugnisse für die Röntgendiagnostik. Vgl. Auergesellschaft 1978, 5–6.

37 Vgl. Hahn 1968, 83.

38 Vgl. Helvoort 2001, 40. Die Auergesellschaft produzierte 1909 pro Jahr etwa zwei Gramm Mesothor,

In Österreich-Ungarn, wo die Radiumproduktion auf industrieller Basis erst 1904 begann, blieb die wachsende Nachfrage der Curies nach böhmischer Pechblende nicht ohne Folgen. Denn der vermeintlich unbrauchbare Abraum hatte sich dank der ausländischen Nachfrage binnen kurzem in einen wertvollen Rohstoff gewandelt, über dessen künftige Verwendung neu verhandelt werden musste. Die diesbezüglichen Entscheidungen wurden in Wien getroffen, dem unbestrittenen Machtzentrum der Österreichisch-Ungarischen Monarchie.³⁹ Hier hatte das mit der Verwaltung der böhmischen Bergwerke befasste k. k. Ackerbauministerium seinen Sitz. Bevor das Ministerium eine Entscheidung treffen konnte, schaltete sich die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien ein. Im Juni 1901 errichtete sie eine »Commission für die Untersuchung der radioactiven Substanzen«, der mehrere bekannte Naturwissenschaftler und Industrielle aus dem Umfeld der Akademie angehörten.⁴⁰ Der Wiener Physiker Franz Serafin Exner übernahm den Vorsitz der Kommission. Als wirkliches Mitglied der Akademie (seit 1896) stand er mit den Pionieren der Radioaktivitätsforschung Pierre Curie, Ernest Rutherford und William Ramsay in regem Briefkontakt und war über die Entwicklung des neuen Forschungsfeldes bestens informiert. Exner legte durch sein Engagement als Kommissionsvorsitzender den Grundstein für die enge Verbindung deutschsprachiger Radioaktivisten Österreich-Ungarns mit der böhmischen Radiumindustrie, die den Möglichkeitsraum für künftige Forschungsarbeiten maßgeblich mitbestimmte.

Die Kommission blieb als Einrichtung der Akademie im deutschsprachigen Raum einmalig. Doch ihre Gründung machte bereits deutlich, wie stark die Situation in der habsburgischen Haupt- und Residenzstadt Wien durch das Verfügungsmonopol über den Rohstoff zur Radiumgewinnung geprägt war.⁴¹ Anders als ihr Name vermuten lässt, engagierte sich die Kommission nicht direkt in der Radioaktivitätsforschung, die bereits an der Universität Wien begonnen hatte. Ihre Hauptaufgabe bestand vielmehr darin, die Produktion einer größeren Menge Radiums im Lande vorzubereiten. Die *raison d'être*

wobei ein Milligramm der Substanz zwischen 200 und 300 Goldmark kostete. Von den weltweit produzierten sieben Gramm Mesothor wurden fünf Gramm im Deutschen Reich hergestellt. Vgl. ebd., 41. Die medizinische Behandlung mit Radium blieb bis in die 1920er Jahre wegen des enormen Preises reichen Patienten vorbehalten. Vgl. Boudia 2001, 100–101; Adams 1993, 497.

39 Der Bergverwaltung in St. Joachimsthal war es verboten, Uranpecherz selber zu verkaufen. Damit sollte verhindert werden, dass sich eine Konkurrenz bilden konnte, die Uranfarben herstellte. Vgl. Seidlerová/Seidler 2010, 18.

40 Der Kommission gehörten bei ihrer Gründung vier Mitglieder an: Franz Serafin Exner, Gustav Tschermak, Victor von Lang und Adolf Lieben. Vgl. Almanach 1901, 46. Sie bestand formal bis 1938. An ihre Stelle trat am 28. April 1938 das Kuratorium des Instituts für Radiumforschung. Vgl. Almanach 1938, 84.

41 Vgl. Ceranski 2012, 53.

der Kommission war gleichwohl wissenschaftlich begründet: Naturwissenschaftler und Naturwissenschaftlerinnen aus der Monarchie – und das bedeutete de facto, die deutschsprachigen Vertreter – sollten das Radium für ihre Forschung nutzen können.

Die Kommission wurde zu einer Zeit tätig, als sich abzeichnete, dass die verfügbare Pechblende zur Neige ging.⁴² Als Pierre Curie gemeinsam mit der SCPC 1903 erneut eine größere Menge Pechblende in Wien orderte, ergriff sie die Initiative. Die Großbestellung aus Frankreich sollte zugunsten ihres eigenen Antrags zurückgestellt werden.⁴³ Das patriotische Argument der Kommissionsmitglieder, nun endlich »die Beteiligung der österreichischen Gelehrtenwelt an der Erforschung eines österreichischen Produktes zu ermöglichen, welches durch seine fremdartigen Eigenschaften in diesem Augenblicke die Aufmerksamkeit der ganzen Welt auf sich gezogen hat«, fand im k. k. Ackerbauministerium Gehör.⁴⁴

In St. Joachimsthal hatte man auf Betreiben des k. k. Ackerbauministeriums zuvor vergeblich versucht, selbst radioaktive Präparate herzustellen. Auch bedeutende Industrieunternehmen wie der im nordböhmischen Aussig ansässige Österreichische Verein für Chemische und Metallurgische Produktion bekundeten ihr Interesse, Radium im industriellen Maßstab herzustellen und forderten eine entsprechend große Menge an Rückständen.⁴⁵ Schließlich erhielt aber doch die Akademie den Zuschlag. Im Frühjahr 1904 gab das Ministerium der Wiener Kommission die Zusage, insgesamt zehn Tonnen Uranerzrückstände aus St. Joachimsthal bereitzustellen, um daraus Radium zu extrahieren. Im Gegenzug sei das Ministerium über den Fortgang der Produktion zu informieren. Die gleiche Menge wurde dem Ehepaar Curie zugesagt und zwischen 1905 und 1906 auch nach Paris geliefert, nachdem Pierre Curie Eduard Suess schriftlich versichert hatte, dass ihre Nutzung rein wissenschaftlichen Zwecken diene.⁴⁶

1904/05 vergab die Wiener Akademie den Auftrag, die böhmische Pechblende zu verarbeiten, an die Gasglühlichtfabrik in Atzgersdorf bei Wien, die der Erfinder-Unternehmer Carl Auer von Welsbach 1887 gekauft und umgerüstet hatte, um dort Seltene Erden aufarbeiten zu lassen und um Imprägnierflüssigkeit für Gasglühstrümpfe herzustellen.⁴⁷ Ludwig Haitinger, der Direktor der Atzgersdorfer Fabrik, stellte ge-

42 Vgl. Hessenbruch 1994, 46.

43 Siehe dazu Boudia 2001, 90.

44 AÖAW, FE-Akten, IR, Archiv der Akademie der Wissenschaften, K 1, Fiche 1: Präsidium der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften an Ministerium für Cultus und Unterricht vom 15.1.1904.

45 Vgl. Seidlerová/Seidler 2010, 69–71, 80.

46 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 21, Fiche 341: Überweisung von Pechblenderückständen von St. Joachimsthal an Madame Curie, undatiert.

47 Auer von Welsbach hatte die Anfrage der Akademie bereits im Juli 1901 positiv beantwortet und angeboten, Uranpecherz in Atzgersdorf zu Radium aufzuarbeiten. Vgl. Gross/Löffler 2012, 186–189.

meinsam mit dem Chemiker Carl Ulrich aus der böhmischen Pechblende in einem komplizierten Prozess der fraktionierten Kristallisation innerhalb der nächsten drei Jahre vier Gramm Radium her und damit die größte je auf der Welt hergestellte Radiummenge.⁴⁸

Da die in St. Joachimsthal auf Halde liegenden Uranerzrückstände zu jener Zeit fast vollständig erschöpft waren, konnte Pechblende nur aus der laufenden Uranerzförderung abgegeben werden. Die von der Akademie angeforderte Menge entsprach in etwa den Rückständen, die bei der St. Joachimsthaler Uranfarbenfabrikation in einem Zeitraum von drei Jahren anfielen. Mit der Entscheidung, künftige Rückstände bevorzugt dazu zu verwenden, die Anträge aus Wien und Paris zu erfüllen, war die Grundlage für Pechblende-Exporte an Dritte, insbesondere an die florierende deutsche Radiumindustrie, bis auf weiteres entzogen.⁴⁹ Der britische Chemiker Frederick Soddy, der wie viele seiner Kollegen Präparate aus dem Deutschen Reich bezog, machte seinem Ärger in einem Brief an Rutherford Luft:

»Do you know I have a shrewd suspicion Curie has nobbled the Austrian Government and secured the monopoly of the Joachimsthal mine, i.e. the only practicable source of radium, damn him. The Austrian Government have closed down on supplies of the residues [...]. The German people write me that the residue is not to be had. Things will soon look bad, unless they find some in your part of the world.«⁵⁰

Soddys Sorge war durchaus berechtigt. So wurde beispielsweise die Anfrage der Royal Society, Pechblende nach London zu liefern, durch das k. k. Ackerbauministerium vorerst zurückgestellt.⁵¹

Die Herstellung des ersten Radiums auf dem Territorium der Monarchie führte den Ministerialbeamten dessen ökonomisches Potenzial eindrucksvoll vor Augen. Das in Atzgersdorf erzeugte Material hatte einen Marktwert von etwa zwei Millionen Kronen.⁵² Der Investitionsaufwand der Akademie lag hingegen unter 20.000 Kronen.⁵³ Die wenigen damals bekannten Fundstellen für den Ausgangsstoff Uranerz, die große Menge des

48 Vgl. Braunbeck 1996, 56.

49 Vgl. Ceranski 2012, 52. Der deutsche Radioaktivist Willi Marckwald, der eng mit der Hamburger Firma Sthamer zusammenarbeitete, erhielt im Herbst 1903 zunächst vom Ministerium eine Absage, nachdem er 500 Kilogramm Rückstände angefordert hatte. Vgl. Seidlerová/Seidler 2010, 61, 88–91.

50 CUL, RC, Add 7653, S 116: Soddy an Rutherford vom 4.12.1903. Siehe zu deutsch-britischen Radiumtransaktionen Hessenbruch 1994, 53.

51 Vgl. Seidlerová/Seidler 2010, 102–103.

52 Vgl. Ceranski 2008a, 426.

53 Die Akademie zahlte der Atzgersdorfer Firma 9.185 Kronen, um die Selbstkosten der Produktion zu decken, sowie 8.040 Kronen für die Erzurückstände. Vgl. Meyer 1950, 10.

benötigten Ausgangsmaterials zur Gewinnung kleinster Mengen reiner Substanz, das aufwendige Herstellungsverfahren und die wachsende Nachfrage trieben die Preise für Radium binnen weniger Jahre in enorme Höhen.⁵⁴ Um an dem florierenden Markt teilzuhaben, entschloss sich das k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten, das die Zuständigkeit für die Bergwerke der Monarchie vom k. k. Ackerbauministerium 1908 übernommen hatte, die industrielle Herstellung und die Vermarktung des Radiums in Absprache mit dem k. k. Ministerium für Finanzen in die Hand zu nehmen.⁵⁵

Auch die schlechte wirtschaftliche Lage der St. Joachimsthaler k. k. Uranfarbenfabrik, die unter staatlicher Verwaltung stand, legte einen solchen Schritt nahe. 1907 wurde in den Räumen der alten Fabriksanlage die Radiumpräparate-Fabrik nebst Laboratorium errichtet, in dem fortan Radium aus der St. Joachimsthaler Pechblende extrahiert wurde.⁵⁶ 1909 erzeugte das Labor die ersten Präparate, deren Vertrieb die k. k. Bergwerks-Produkten-Verschleiß-Direktion (k. k. Montan-Verkaufsamt) in Wien übernahm. In den darauf folgenden fünf Jahren etablierte das Ministerium dank seiner Verfügungsgewalt über den Ausgangsstoff Pechblende ein Monopol auf die Erzeugung von Radium.⁵⁷ Trotz laufender Prospektionen in verschiedenen Erdteilen erschloss die böhmische Mine vorerst das einzige Uranerz-Vorkommen, dessen Ausbeutung sich wirtschaftlich lohnte.⁵⁸

2.2 DAS REGIONALE NETZWERK FORMIERT SICH

2.2.1 Anfänge der Radioaktivitätsforschung im Kontext des Exner-Kreises

Es mag auf den ersten Blick erstaunen, dass die böhmisch-tschechische Radioaktivistengemeinschaft, obwohl sie durch die Nähe zu den St. Joachimsthaler Pechblendevor-

54 Der Preis für ein Gramm Radiums aus St. Joachimsthal betrug vor 1914 160.000 US-Dollar. Während des Krieges fiel er, bedingt durch den Markteintritt der USA, auf 125.000–135.000 US-Dollar pro Gramm und stabilisierte sich bis Kriegsende bei einem Wert von 120.000 US-Dollar pro Gramm. Vgl. Algemeen Rijksarchief Brüssel, Inventaire des Archives du groupe de l'Union Minière, ab sofort: AR-AGR, UM, 259/1079: Notice sur le radium de l'Union Minière du Haut Katanga, undatiert. Vgl. auch Rentetzi 2008, 448.

55 Vgl. Musée Curie Paris, Archives du Laboratoire Curie de l'Institut du radium, 1906–1934, Directeur: Marie Curie, ab sofort: MC, ALC, Fiche 2470: Pfaundler an Curie vom 12.10.1908. Siehe zudem Cernanski 2005b, 108–109; Braunbeck 1996, 60.

56 Vgl. Těšínská 2010, 368–369. Entsprechende Pläne hatte das k. k. Ackerbauministerium schon um 1904 formuliert und in der ersten Jahreshälfte 1906 weiter konkretisiert. Vgl. Seidlerová/Seidler 2010, 72, 113, 117–118.

57 Vgl. Kohl 1954, 86. Daneben gab es kleinere Radiumproduzenten in Portugal, Großbritannien, dem Deutschen Reich und Frankreich, deren Produktion jedoch erheblich hinter der der Monarchie zurückblieb.

58 Vgl. Helvoort 2001, 39–40; Fattinger 1937, 12.

räten doch an der Quelle saß, sehr viel kleiner war und in geringerem Ausmaß zum wachsenden Forschungsstand beitrug als ihr deutschsprachiges Pendant. Die deutsch-österreichischen Radioaktivisten und Radioaktivistinnen waren zweifellos erfolgreich darin, sich vor anderen interessierten Gruppen im Vielvölkerstaat den Zugang zu Radium und anderen kostbaren radioaktiven Präparaten zu sichern. Der bereits erwähnte Wiener Physiker Franz Serafin Exner spielte in diesem Zusammenhang eine Schlüsselrolle.⁵⁹

Exner prägte als Wissenschaftlerpersönlichkeit, die über die Landesgrenzen hinaus bekannt war, nachhaltig die Physik und die Radioaktivitätsforschung in der Österreichisch-Ungarischen Monarchie. Er tat dies gemeinsam mit einem Kreis junger Naturwissenschaftler, die er in Wien um sich scharte. Der sogenannte »Exner-Kreis« hatte in mehrfacher Hinsicht entscheidenden Einfluss darauf, dass sich die Radioaktivitätsforschung im cisleithanischen Teil der Monarchie, und hier besonders in der deutschsprachigen Naturwissenschaftsgemeinschaft, verbreitete.⁶⁰ Erstens spielten wissenschaftliche Kooperationen zwischen den Mitgliedern des Kreises eine herausragende Rolle. Exners Schüler betrieben im Wien der Jahrhundertwende gemeinschaftlich Forschungen zur Radioaktivität, die sie später in Graz, Innsbruck und an anderen deutschsprachigen Hochschulen des Habsburgerreiches fortsetzten. Die Radioaktivitätsforschung gelangte so, ausgehend vom Zentrum Wien, an die in der Peripherie gelegenen Universitäten des Landes. Die frühen Kooperationen wurden zweitens zur Grundlage eines Netzwerks, das die Monarchie überdauerte und die Radioaktivitäts- und Kernforschung an den Hochschulen Österreichs bis in die späten 1930er Jahre prägte. Der Exner-Kreis pflegte drittens eine Experimentalkultur, die mehr als 30 Jahre den epistemischen Rahmen vorgab für die Radioaktivitäts- beziehungsweise Kernforschung in Österreich. Seine Mitglieder setzten Maßstäbe im Instrumentenbau, dem im Kontext dieser Experimentalkultur eine hervorragende Bedeutung zukam. Auch deshalb genossen die Mitglieder des Kreises besondere Autorität in Fragen der Metrologie.

Die Radioaktivitätsforschung war durch Exner von Beginn an im Zentrum der akademischen Welt des Habsburgerreiches verankert. 1849 als Sohn des Philosophen und Reformers des k. k. Hochschulwesens, Franz Exner, in Wien geboren, hatte Franz Serafin bei Josef Stefan, Victor von Lang und Josef Loschmidt Physik studiert und

59 Vgl. dagegen Seidlerová/Seidler 2010, 35–36, die Exner keine entscheidende Rolle zugestehen wollen, da das Archivmaterial dagegen spreche. Entscheidend dafür, dass die Radioaktivität in Österreich beforscht wurde, seien vielmehr Exners Schüler Meyer und Schweidler gewesen, die anfangs »isoliert« gewesen und über keine nennenswerten Kontakte zu den Entscheidungsträgern in der k. k. Ministerialbürokratie verfügt hätten.

60 Siehe zum Exner-Kreis Fengler 2013.

wirkte seit 1891 in seiner Heimatstadt als ordentlicher Professor.⁶¹ Von seinem Lehrer Loschmidt übernahm er im selben Jahr die Leitung des Physikalisch-Chemischen Instituts (das 1902 in II. Physikalisches Institut umbenannt wurde) der Universität Wien. Seit 1908/09 war Exner überdies Rektor der Universität Wien und leitete ab 1910 offiziell das Institut für Radiumforschung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.

Die Haupt- und Residenzstadt nahm im Hochschulsystem der Doppelmonarchie eine Sonderstellung ein. Sie war die größte Universität gemessen an der Zahl der Hörer und Lehrkanzeln, der finanziellen Ausstattung unter anderem durch die Kollegien-gelder der Studierenden sowie dem dort ausgebildeten wissenschaftlichen Nachwuchs. Insgesamt gesehen bot die personelle wie materielle Konstellation ideale Voraussetzungen, um die Radioaktivitätsforschung im Zentrum der Österreichisch-Ungarischen Monarchie prominent zu platzieren. Darin unterschied sich Wien von dem anderen frühen Zentrum der Radioaktivitätsforschung, Paris. Das Labor des Ehepaars Curie in der französischen Hauptstadt war institutionell an der wenig prestigeträchtigen Ecole Municipale de Physique et Chimie Industrielle (EPCI) angesiedelt. So verlor das Forschungsfeld in Paris trotz einer vergleichsweise großzügigen Unterstützung durch die Académie des Sciences nie ganz das Odium des »plebeianism«.⁶² Und es gab noch einen weiteren Unterschied: Marie Curie vergrößerte nach dem Tod ihres Mannes 1906 ihren Mitarbeiterkreis systematisch durch Stipendiatinnen und Stipendiaten aus dem Ausland.⁶³ Hingegen rekrutierte Franz Serafin Exner den wissenschaftlichen Nachwuchs fast ausschließlich aus seiner Wiener Studentenschaft.

Der Exner-Kreis war keine wissenschaftliche Schule im engeren Sinne, auch wenn sich in ihm Schüler um einen charismatischen wissenschaftlichen Lehrer gruppier-ten.⁶⁴ Der Münchener Physiker Arnold Sommerfeld bezeichnete Franz Serafin Exner wohl zu Recht als »Mittelpunkt des physikalischen Lebens in Österreich während eines Menschenalters«.⁶⁵ Wie durchschlagend Exners Erfolg als akademischer Lehrer war, lässt sich an der Vielzahl seiner Schüler ablesen. Der in Graz lehrende Exner-Schüler Hans Benndorf formulierte aus der Rückschau: »Wie nach einem warmen

61 Siehe zur Gelehrtenfamilie der Exners Coen 2007.

62 Vgl. Davis 1995, 324, 327. Davis weist darauf hin, dass die Radioaktivitätsforschung in Paris auch in der Zwischenkriegszeit auf persönlichen Kontakten und familiären Bindungen beruhte, in deren Zentrum Marie Curie und das Ehepaar Joliot-Curie standen.

63 Vgl. Schürmann 2006, 39; Pestre 1984, 77–84.

64 Vgl. Crawford 1992a, 99–100. In der Literatur wird der Exner-Kreis mitunter als »Exner-Schule« oder auch als »Wiener Schule der Physik« bezeichnet. Der Begriff der wissenschaftlichen Schule ist wissen-schaftshistorisch allerdings umstritten, werden mit ihm doch unterschiedliche Bedeutungsinhalte verknüpft. Vgl. Keith/Hoch 1986, 19.

65 Sommerfeld 1927, 27.

Frühlingsregen die Grasspitzen hervorschießen, so schossen nach dem Amtsantritte Exners die jungen Physiker aus dem Boden.«⁶⁶ Rund fünfzig Physikerinnen und Physiker wurden bei Exner promoviert.⁶⁷ Von diesen gehörte aber nur ein kleiner Teil, nämlich etwa 25 Personen, dem eigentlichen Exner-Kreis an. Um dem engeren Kreis zugerechnet zu werden, musste die betreffende Person in Exners Labor gearbeitet haben, bei ihm promoviert und wissenschaftlich durch ihn geprägt worden sein.⁶⁸ Die engsten Mitglieder hatten nach der Promotion als Exners Assistenten gearbeitet, wobei nicht alle dem Kreis angehörten.⁶⁹ Die Gruppe der weiteren Mitglieder hatte zwar bei ihm dissertiert, war danach aber an einem anderen Institut tätig oder wechselte ganz den Fachbereich.

Da Exner fast 30 Jahre an der Universität Wien als Ordinarius wirkte, bildete er mehrere Generationen von Physikerinnen und Physikern aus.⁷⁰ Die beiden ersten Generationen von Exner-Schülern rücken hier und im Folgenden in den Fokus, da sie der Physik in Österreich von der Jahrhundertwende bis in die späten 1930er Jahre ihren Stempel aufdrückten. Die erste, ältere Generation umfasste die Jahrgänge der zwischen 1865 und 1880 Geborenen. Sie waren am Ausgang des 19. Jahrhunderts akademisch sozialisiert worden und erlebten die Radioaktivitätsforschung von ihren Anfängen her. Viele Mitglieder dieser Generation übernahmen noch vor Beginn des Ersten Weltkriegs eine Professur. Sie begannen ihre akademische Laufbahn zu einer Zeit, als die Universitäten der Österreichisch-Ungarischen Monarchie expandierten. Von den guten Berufsaussichten der ersten konnte die zweite Generation der Exner-Schüler nur träumen. Dieser Generation gehörten Physikerinnen und Physiker an, die

66 Benndorf 1937, 7.

67 Vgl. die Aufstellung der Schüler Exners (seit seiner Habilitation), der Assistenten am II. Physikalischen Institut und am Institut für Radiumforschung sowie das Verzeichnis der Privatdozenten als Vorlage für Benndorfs Rede zur Enthüllung des Exner-Denkmal im Arkadenhof der Universität Wien in AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 10, Fiche 157: Meyer an Benndorf vom 8.1.1937.

68 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 12, Fiche 197: Meyer an Hahn vom 7.7.1927.

69 Die Deutungshoheit, wer dem Kreis angehörte, behielten sich die Mitglieder des engeren Exner-Kreises vor. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 239 (Meyer an Kohlrausch vom 14.1.1936): »Wir stylisierten absichtlich so, dass es nicht heisst: Die »ehemaligen« Assistenten, sondern »ehemalige Assistenten«, um etwa Tuza, Nabl, Peters weglassen zu können.« Strittig war auch die Frage, ob Lise Meitner dazugehörte, die bei Boltzmann und Exner studiert hatte. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 12, Fiche 197: Meyer an Hahn vom 7.7.1927.

70 Der Generationenbegriff wird hier in Anlehnung an das soziologische Konzept Karl Mannheims verwendet. Nach Mannheim wird eine Generation durch gemeinsame prägende Erlebnisse vor allem in der Jugend, sogenannte »Generationserlebnisse«, geprägt. Ein weiterer Generationszusammenhang entsteht dadurch, dass Personen, die etwa zur gleichen Zeit geboren wurden, »im selben historisch-sozialen Raume« groß wurden. Vgl. Mannheim/Wolff 1970, 542.

zwischen 1880 und 1890 geboren worden waren.⁷¹ Die zweite Generation erlebte den Weltkrieg in der Regel an der Front und begann ihre eigentliche akademische Karriere erst nachdem die Monarchie untergegangen war. Für sie war es ungleich härter als für die älteren Exner-Schüler, sich beruflich an einer der drei Universitäten Österreichs zu etablieren. Die Jüngeren waren, darin den Entwicklungen der naturwissenschaftlichen Disziplinen folgend, sehr viel stärker fachlich spezialisiert als ihre älteren Kollegen, bei denen oft unklar war, ob sie zu den Chemikern oder den Physikern zählten.⁷² Die dritte Generation umfasste schließlich Physiker und Physikerinnen, die von Exner-Schülern der ersten und zweiten Generation ausgebildet worden waren. Sie gehörten einer Alterskohorte an, die zwischen 1890 und 1910 geboren worden war. Die meisten von ihnen hatten Franz Serafin Exner als Lehrer nicht mehr persönlich erlebt, ihre akademische Ausbildung war aber im Exner'schen Sinne stark experimentell geprägt. Die dritte Generation fasste beruflich in der Regel erst nach jahrelangen, in Einzelfällen Jahrzehnte dauernden Wartezeiten an den heimischen Universitäten Fuß, sofern ihre Angehörigen das Land nicht schon vorher freiwillig verlassen hatten oder vertrieben worden waren.

Die Mitglieder des engeren Exner-Kreises pflegten zu Exners Lebzeiten ein äußerst herzliches, kollegiales Verhältnis und zwar unabhängig davon, welcher Generation sie angehörten. Hans Benndorf erinnerte sich später:

»Zum Tee am späten Nachmittag versammelten wir uns um ›Väterchen‹. Da mußte jeder von seinen Arbeiten berichten, da gabs keine Heimlichkeiten und keine Prioritätsansprüche, denn alles war durch regen Gedankenaustausch Eigentum aller. [...] Da würde über Gott und die Welt gesprochen, oft heftig diskutiert und über wissenschaftliche Fragen gestritten.«⁷³

Aus der gemeinsamen Zeit an Exners Institut entwickelten sich oft lebenslange Freundschaften.

71 Die Einteilung in zwei Altersgruppen ist von mir gewählt, gestützt auf Daniel 2001, 331–334. Entsprechende Selbstdeutungen finden sich aber auch unter den Exner-Schülern. Siehe beispielsweise AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 303: Schrödinger an Meyer vom 29.11.1926.

72 Stefan Meyer, der bei Exner Physik gehört hatte, wurde von der DCG Mitte der 1920er Jahre zu den anorganischen Chemikern gezählt. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 10, Fiche 166: DCG an Meyer vom 19.5.1924.

73 Benndorf 1937, 15. Siehe auch Schrödinger 2006, 16. Siehe zu den Schüler-Schülern Steinmaurer 1967. Ähnliche »tea-room discussions« sind auch von J. J. Thomsons Labor in Cambridge und vom Labor Rutherfords in Manchester überliefert. Vgl. Wilson 1983, 274–275; Jaffé 1952, 236. Zum distanzierten Verhältnis Marie Curies zu ihren Schülern Davis 1995, 353.

2.2.2 Kooperationsformen der Mitglieder

Dass Exner die Themenwahl seiner Schüler beziehungsweise späteren Assistenten beeinflusste, steht außer Zweifel. Ihre Forschungen waren weit gefächert, was in Exners eigenen, sehr breit angelegten wissenschaftlichen Interessen begründet gewesen sein mochte. Sie reichten von erkenntnistheoretischen Fragestellungen über Lufterlektrizität und die Elektrizitätserzeugung durch galvanische Elemente bis hin zur Spektralanalyse und Farbentheorie. Die Radioaktivitätsforschung war ein weiterer Bereich im Spektrum physikalischer Forschungsgebiete, die von den Mitgliedern des Kreises gepflegt wurden und die sich wechselseitig befruchteten.⁷⁴ Der Exner-Kreis war von flachen Hierarchien zwischen Schülern und Lehrer geprägt, was Exner förderte, indem er früh Verantwortlichkeiten an seine Schüler delegierte. Mit der Zeit entwickelten diese ausgehend von gemeinsamen Forschungsinteressen Kooperationen, in die Exner selbst nicht mehr involviert war.⁷⁵ Die Kooperationsverhältnisse des Exner-Kreises lassen sich in drei Kategorien unterscheiden: erstens das gemeinsame Experiment, zweitens die wechselseitige Inspiration zur Aufnahme neuer Forschungsgebiete und drittens Arbeiten, bei denen die Theorie des einen durch das Experiment des anderen geprüft wurde.

Stefan Meyer, ein Schüler Exners und seit 1897 Assistent Ludwig Boltzmanns am Physikalisch-Chemischen Institut der Universität Wien, verkörperte in seinem Kooperationsverhalten die erste Kategorie. Er begann im Herbst 1899, die magnetischen Eigenschaften des Radiums zu bestimmen. Seine Untersuchung baute auf gemeinsamen Arbeiten mit Gustav Jäger am Institut für Theoretische Physik der Universität Wien auf.⁷⁶ Er nutzte dafür ein relativ schwaches Radiumpräparat, das ihm Friedrich Giesel geliehen hatte.⁷⁷ Meyer setzte seine Ablenkungs-Experimente mit Egon von Schweidler fort, der wie die meisten Mitglieder des Exner-Kreises umfangreiche Erfahrungen auf dem Gebiet der atmosphärischen Elektrizität und der Leitfähigkeit in Gasen besaß. Für Schweidler lag es daher nahe, sich mit den ionisierenden Eigenschaften der radioaktiven Strahlen zu beschäftigen. Gemeinsam entdeckten sie die magnetische Ablenkbarkeit der radioaktiven Strahlung.⁷⁸ Meyer und Schweidler arbeiteten zudem

74 Lufterlektrizitätsforscher des frühen 20. Jahrhunderts erhofften sich von der Radioaktivitätsforschung Aufschluss über die Herkunft geladener Teilchen in der Atmosphäre. Sie sahen sich in ihren Annahmen bestätigt, als in der Luft radioaktive Substanzen nachgewiesen wurden. Vgl. Ceranski 2012, 51.

75 Vgl. Crawford 1992a, 100–101. Siehe zu ähnlich guten Kooperationsverhältnissen am Laboratoire Curie Davis 1995, 350.

76 Jäger und Meyer begannen 1897 mit systematischen Messungen der Magnetisierungszahlen von Flüssigkeiten. Vgl. Reiter 2000, 109–112.

77 Vgl. Bischof 2004, 46.

78 Vgl. Soukup 2004, 175–176, 179.

gemeinsam mit Heinrich Mache, Gustav Jäger, Victor Hess, Fritz Kohlrausch (und dieser wiederum mit Erwin Schrödinger) und Karl Przibram an Fragestellungen, die für die Radioaktivitätsforschung relevant waren.⁷⁹

Meyer kooperierte nicht nur, er inspirierte auch andere Mitglieder des Exner-Kreises zu innovativen Forschungsfragen. Seine Untersuchungen zur Verfärbung und Lumineszenz von Festkörpern durch Radioaktivität stießen die Arbeiten Karl Przibrans an, der zu einem der Gründerväter der Festkörperphysik avancierte.⁸⁰ Er stand damit nicht allein: ebenso wurden Hess' Arbeiten zur kosmischen Höhenstrahlung von Schweidler in dessen Publikationen aufgegriffen.⁸¹ Der Vergleich der Ergebnisse Felix Ehrenhafts zur Brownschen Molekularbewegung in Gasen mit den theoretischen Arbeiten Marian von Smoluchowskis und deren qualitative und quantitative Bestätigung fällt in die dritte Kategorie von Kooperationen. Hierbei wurde die Theorie durch das Experiment geprüft.⁸² Dazu zählt auch die experimentelle Bestätigung der Schweidlerschen Schwankungen durch Fritz Kohlrausch.⁸³ All diesen Kooperationen ist eines gemeinsam. Sie blieben auf die Anfangsjahre der beruflichen Karrieren der Beteiligten beschränkt.

2.2.3 Wissenstransfer vom Zentrum in die Peripherie

In aller Regel verließen die Schüler Exners Wirkungskreis nach der Habilitation, um selbst eine Lehrkanzel für Physik, Geologie oder Meteorologie zu übernehmen. Die Aussichten auf eine Professur standen gut, denn es gab im Habsburgerreich fünf deutsche Universitäten und vier deutsche Technische Hochschulen.⁸⁴ Eine Lehrkanzel in Wien zu übernehmen, galt zumindest in der deutschsprachigen Akademikerschaft als Gipfel der akademischen Laufbahn und die Universität Wien selbst als »die beste und natürliche Ergänzungsquelle der österreichischen Universitäten«.⁸⁵ Obwohl Exner auf die Berufungsverhandlungen persönlich keinen direkten Einfluss nahm, besetzten seine Schüler bis 1918 praktisch alle Lehrkanzeln für Physik an den deutschsprachigen Universitäten und Technischen Hochschulen des Habsburgerreiches. Wer in Wien

79 Vgl. Bittner 1949, 288, 292. Zu Schrödingers Kooperationen Schrödinger 2006, 16.

80 Vgl. Bittner 1949, 306–309.

81 Vgl. Bittner 1949, 292. Die Publikationen Schweidlers stammen aus den Jahren 1915 und 1918/19.

82 Vgl. Soukup 2004, 156.

83 Vgl. Schrödinger 2006, 16.

84 Vgl. Österreichisches Staatsarchiv, Allgemeines Verwaltungsarchiv, ab sofort: ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 305/2C/1: Kommissionsbericht betreffend Förderung des akademischen Nachwuchses vom 8.5.1936.

85 Höflechner 1993, 2.

nicht zum Zuge kam, ging nach Graz, Innsbruck, Brünn, Prag oder Czernowitz.⁸⁶ Wer konnte, nutzte allerdings die erste sich bietende Gelegenheit, um nach Wien zurückzukehren.⁸⁷ So gelangte die Radioaktivitätsforschung vom Zentrum in die Peripherie und wurde auch dort zum festen Bestandteil des universitären Forschungs- und Lehrbetriebs. Da die Exner-Schüler kulturell wenig mobil waren, verbreitete sich die Radioaktivitätsforschung vor allem an den deutschsprachigen Hochschulen des Habsburgerreiches. Kaum einer von ihnen lehrte und forschte an einer der nicht-deutschsprachigen Hochschulen der Monarchie, und keiner wanderte vor 1914 aus beruflichen Gründen in das Ausland ab.

Obwohl die Exner-Schüler den Forschungsfeldern ihres Lehrers oft ein Leben lang treu blieben, kam es in der Regel kaum noch zu gemeinsamen Projekten, sobald einer von ihnen eine Lehrkanzel übernommen hatte. Das hieß allerdings nicht, dass die Kontakte innerhalb des Kreises weniger intensiv waren als zuvor. Doch sie fanden vornehmlich außerhalb des wissenschaftlichen Labors statt. Viele Mitglieder des Kreises standen in Briefkontakt und waren durch den Austausch von Publikationen über die Forschungsaktivitäten ihrer Freunde und einstigen Kollegen entweder direkt informiert oder sie erhielten die Informationen durch gemeinsame Freunde.

Ihre gemeinsame Ausbildung in Wien, die Vielzahl an wissenschaftlichen Kooperationen zu Beginn ihrer akademischen Karriere und der fortdauernde freundschaftliche Kontakt prägten die Art und Weise, wie sich die Mitglieder des Exner-Kreises physikalischen Fragen wissenschaftlich näherten. Betrachtet man die methodisch-inhaltliche Vorgehensweise, dann zeigt der Kreis Merkmale eines Denkkollektivs im Sinne Ludwik Flecks.⁸⁸ Der Wissenschaftsphilosoph Michael Stöltzner attestiert dem Kreis einen charakteristischen Denkstil, der

»entscheidende Durchbrüche auf den Gebieten der Schweidler'schen Schwankungen und der Brown'schen Bewegung, sowie, auf beide gestützt, weitreichende Veränderungen im philosophischen Verständnis der modernen Physik ermöglichte. [...] Prägend für den Denkstil des Exner-Kreises waren (i) die [...] Kombination explorativer Experimentalstrategien mit profundem Verständnis der statistischen Mechanik; (ii) die gleichzeitige Arbeit auf bestimmten experimentellen Gebieten, darunter Lufterlektrizität und Radiumforschung, in denen Schwankungsphänomene auftreten; (iii) die Verpflichtung auf einen empiristischen Kausalitätsbegriff im Sinne Ernst Machs, der phänomenologisch festgestellte Abhängigkeiten als

86 Vgl. Benndorf 1937, 8. Siehe zur Rangordnung der Universitäten Österreich-Ungarns Surman 2012; Havránek 1998.

87 Dies gilt beispielsweise für Heinrich Mache, der 1906 zum außerordentlichen Professor an die Universität Innsbruck berufen und 1908 als Nachfolger Friedrich Hasenöhrls Ordinarius an der TH Wien wurde.

88 Vgl. Fleck 1980, 54–58.

gültige Naturgesetze anzunehmen erlaubte und der deterministischen Naturerklärung keinen automatischen Vorzug vor einer statistischen Beschreibung einräumte.«⁸⁹

Anders als viele ihrer Kolleginnen und Kollegen im Ausland akzeptierten die meisten Mitglieder des Exner-Kreises die indeterministische Natur der physikalischen Gesetze als Denkmöglichkeit, und zwar lange bevor dies zur allgemein akzeptierten Gewissheit in der theoretischen Physik wurde.

Doch auch bei der experimentellen Arbeit zeigten sich Gemeinsamkeiten, die den Exner-Kreis von anderen zeitgenössischen Forschungskollektiven unterschieden. So bereitete es den Schülern Exners keine Mühe, von der Mikro- auf die Makroebene der Physik zu wechseln. Diese Besonderheit trat vor allem bei denjenigen Exner-Schülern deutlich hervor, die geophysikalische Fragen erforschten. Elisabeth Crawford erklärt das Phänomen als eine Folge der frühen Ausbildung in luftelektrischen Fragen, welche die meisten Exner-Schüler durchlaufen hatten. Die atmosphärische Elektrizität, ein mikro-physikalisches Phänomen, wurde unter natürlichen Bedingungen gemessen und unterlag daher lokalen meteorologischen, geologischen und anderen Veränderungen, die sich auf der makrophysikalischen Ebene abspielten.⁹⁰ Doch auch Stefan Meyer, der praktisch sein gesamtes Berufsleben der Radioaktivitätsforschung widmete, unternahm einen Exkurs in die Makrophysik. In den 1930er Jahren, noch bevor er in seinem Ischler Exil von der Möglichkeit experimentell zu forschen abgeschnitten war, beschäftigte er sich intensiv damit, das Alter der Sonne und der Planeten experimentell zu bestimmen.⁹¹

Physikalische Daten zu sammeln und zu systematisieren, spielte im Rahmen der Experimentalkultur, die der Exner-Kreis pflegte, eine zentrale Rolle. Zuweilen geriet die Datensammlung sogar fast zum Selbstzweck, und damit das ursprünglich formulierte Forschungsziel aus dem Blick. Ein Beispiel sind die spektralanalytischen Arbeiten Eduard Hascheks, der im Verlauf mehrerer Jahre die Wellenlänge von annähernd 100.000 Spektrallinien mit großer Präzision bestimmte. Seine mit Exner gemeinsam publizierten Wellenlängen-Tabellen waren in der Fachwelt schon vor dem Krieg ein wertvolles Hilfsmittel.⁹² Ausgangspunkt der wissenschaftlichen Kärnerarbeit war indes der Plan gewesen, Meteoriten zu untersuchen. Doch weder Exner noch Haschek setzten dieses Vorhaben in die Tat um.⁹³

89 Stöltzner 2012, 311–312. Siehe weiterführend zur probabilistischen Physik in Wien Stöltzner 2003, 2002 u. 1999 sowie Coen 2006.

90 Vgl. Crawford 1992a, 101. Siehe auch Benndorf 1937, 10.

91 Er korrespondierte dazu mit Walter Nernst. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 265: Meyer an Nernst vom 20.10.1936.

92 Vgl. Exner/Haschek 1904; Exner/Haschek 1911/12.

93 Vgl. Karlik/Schmid 1982, 74–75; Benndorf 1937, 12.

Die spezifische Experimentalkultur war nicht auf den Exner-Kreis beschränkt. Eine ähnlich positivistische Kultur des Experiments findet sich auch in den französischen Naturwissenschaften.⁹⁴ Dies galt vor allem für die im Wesentlichen in Paris konzentrierte Radioaktivitätsforschung. Marie Curie nahm eine ähnlich theoriefremde Haltung gegenüber dem Phänomen Radioaktivität ein wie die meisten ihrer Kollegen und Kolleginnen in Österreich. In Manchester suchte Rutherford hingegen schon früh die atomare Struktur modelltheoretisch zu erfassen und sein Experimentalsystem daran auszurichten.⁹⁵

Bei den Schülern Exners war die Liebe zum Experiment verbunden mit einem außerordentlichen Geschick, Instrumente und Messapparaturen zu konstruieren. Dies machte sie zu begehrten Kooperationspartnern für die gerade erst im Entstehen begriffene Radiumindustrie Österreich-Ungarns. Meyer, Schweidler und andere Wiener Physiker begleiteten die Atzgersdorfer Radiumerzeugung nicht nur wissenschaftlich, sie nahmen auch kontinuierlich Messungen vor und trugen dazu bei, den industriellen Produktionsprozess zu optimieren. Indem sie Messinstrumente konstruierten und damit relativ verlässliche radioaktive Messdaten sammelten, empfahlen sich einige Mitglieder des Kreises schon bald dafür, auch in Fragen der radioaktiven Metrologie und Nomenklatur mitzureden. Wie zu zeigen sein wird, avancierten mehrere Schüler Exners schon vor Beginn des Ersten Weltkriegs zu international anerkannten Koryphäen in Fragen der radioaktiven Metrologie und Nomenklatur.

2.3 DAS ZENTRUM FORMIERT SICH

2.3.1 *Gründung des Instituts für Radiumforschung*

Die frühen Arbeiten Stefan Meyers und Egon von Schweidlers wären ohne die aus dem Ausland entliehenen radioaktiven Präparate nicht möglich gewesen. Das von Exner geleitete Physikalisch-Chemische Institut verfügte über einen starken Elektromagneten und dank der Leihgaben Giesels und der Curies auch über relativ starke radioaktive Strahlungsquellen für ihre Ablenkungs-Experimente. Die Initiative der Akademie, eine größere Menge Radium in Atzgersdorf produzieren zu lassen, machte vor allem die in Wien tätigen Radioaktivisten und Radioaktivistinnen unabhängiger von den Leih- und Tauschgeschäften innerhalb der Wissenschaftsgemeinschaft und entband sie von der Notwendigkeit, Präparate am Markt zu erwerben. Die Akademie reagierte mit ihrem Vorstoß auf die Begehrlichkeiten der Curies, die sich anders als ihre Kollegen in Öster-

94 Vgl. Davis 1995, 329.

95 Vgl. Hessenbruch 2000; Burcham 1998. Siehe auch Rutherford 1911, 18–20; Rutherford/Soddy 1902.

reich bald mit allerlei Ruhmestiteln für ihre wissenschaftlichen Errungenschaften schmücken konnten. Die patriotische Stoßrichtung dieser Initiative wurde von dem Wiener Mäzen, Hof- und Gerichtsadvokaten Karl Kupelwieser geteilt, der einige Jahre darauf die Sorge formulierte,

»dass meine Heimat Österreich etwa verabsäumen könnte, sich eines der größten ihm von der Natur überlassenen Schätze, nämlich des Mineralen Uran-Pechblende, wissenschaftlich zu bemächtigen, [...]. Ich wollte, so weit meine Kräfte reichen, zu verhindern trachten, dass mein Vaterland die Schande treffe, dass es eine ihm gewissermaßen als Privilegium von der Natur zugewiesene Aufgabe sich habe von anderen entreißen lassen.«⁹⁶

Deshalb stellte er der Akademie eine Spende über 500.000 Kronen für ein Institut in Aussicht, das sich gänzlich der »physikalischen (nicht ärztlichen) Erforschung des Radiums« widmen sollte.⁹⁷

Das Institut für Radiumforschung war die erste wissenschaftliche Einrichtung, die sich ausschließlich der Radioaktivitätsforschung widmete. Weitere Institute entstanden etwa zur selben Zeit in Paris, Warschau, Berlin und anderen deutschen sowie einigen skandinavischen Städten. Das Institut für Radiumforschung war institutionell an die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien angebunden. Darin unterschied es sich von dem 1904 eröffneten Laboratoire Curie in der Pariser rue Cuvier, das die Curies mit den Geldern des Nobelpreises für Physik (1903) eröffnet hatten und das dem Lehrstuhl Pierre Curies an der Sorbonne zugeordnet war.⁹⁸ Die Kupelwieser'sche Schenkung diente der Akademie als Startkapital, um das Institut zu bauen und instrumentell auszustatten. Die Kosten für den Unterhalt und die Besoldung des Personals übernahm allerdings, dem Wunsch des Stifters folgend, das k. k. Unterrichtsministerium in Wien. Exner selbst sah das Institut für Radiumforschung zunächst eher als Unterabteilung des von ihm geleiteten II. Physikalischen Instituts, »aber mit einer gewissen nominellen Selbständigkeit, schon um den Intentionen der Stifter gerecht zu werden«. Beide Institute arbeiteten über Jahrzehnte sehr eng zusammen, und das Ministerium hatte bei der personellen und materiellen Ausstattung des Instituts für Radiumforschung eine gewichtige Stimme. Als Einrichtung der Akademie war es jedoch ausschließlich der Forschung verpflichtet.⁹⁹

96 Almanach 1911, 212.

97 Almanach 1911, 215.

98 Vgl. Boudia 2001, 83.

99 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 303: Schweidler an Meyer vom 31.7.1908.

Karl Kupelwieser hatte seine Spende mit der Aufforderung verbunden, die physikalische Erforschung der Radioaktivität in den Mittelpunkt der Institutsarbeit zu stellen.¹⁰⁰ Tatsächlich nahmen radiochemische beziehungsweise chemisch-präparative Arbeiten in Wien einen ebenso großen Raum ein wie im Laboratoire Curie in Paris, das im Grenzbereich zwischen chemischer und physikalischer Radioaktivitätsforschung verortet war. Zumindest in der Anfangszeit fanden in Wien auch botanische Forschungen zur Radioaktivität statt, während medizinische und sonstige biologische Fragen – dem Wunsch des Stifters Kupelwieser entsprechend – nicht behandelt wurden.¹⁰¹

In Frankreich finanzierte der bereits erwähnte französische Industrielle Armet de Lisle 1906 die Gründung des ebenfalls in Paris angesiedelten Laboratoire Biologique du Radium, das die biologische und medizinische Wirkung des Radiums erforschte.¹⁰² In Heidelberg entstand 1909 ein Institut für Strahlenforschung und -therapie, das ausschließlich mit der Erforschung des medizinischen Nutzens der Radioaktivität befasst war.¹⁰³ Das gleiche Ziel hatte die 1908 im schwedischen Lund errichtete Radiologiska Institutionen und das zwei Jahre später in Stockholm eröffnete Radiumhemmet.¹⁰⁴ Fast zeitgleich zu dem Wiener Bauprojekt gab es in Paris weitergehende Plannungen, ebenfalls ein auf Radioaktivitätsforschung spezialisiertes Institut zu errichten. Patriotische Argumente spielten dabei eine ebenso große Rolle wie in Wien. Das Institut du Radium wurde 1914 fertiggestellt, nahm den Betrieb wegen des Krieges de facto aber erst 1918 auf.¹⁰⁵ Es folgte architektonisch dem Wiener Vorbild, war aber wissenschaftlich breiter ausgerichtet als das Institut für Radiumforschung: Von Beginn an waren zwei Abteilungen vorgesehen. Der von Marie Curie geleitete Pavillon Curie übernahm die physikalisch-chemische Untersuchung radioaktiver Stoffe. Die zweite Abteilung des Instituts, der Pavillon Pasteur, wurde von dem Arzt und Professor am Institut Pasteur, Claude Regaud, geleitet und war auf die biologische und medizinische Anwendung der Radioaktivität ausgerichtet.¹⁰⁶

100 Kupelwieser hatte 1906 bereits die Biologische Station in Lunz gegründet, die erste hydrobiologische Forschungsstelle im ostalpinen Raum. Vgl. Kropf 1982, 314. Ob er Lunz Konkurrenz ersparen wollte, indem er in den Statuten des Instituts für Radiumforschung die physikalische Radioaktivitätsforschung festschreiben ließ, geht aus den Quellen nicht hervor.

101 Bevor die Biologische Versuchsanstalt (Vivarium) 1914 im Wiener Prater der Akademie übergeben wurde, untersuchten Botaniker am Institut für Radiumforschung den Einfluss von Radioaktivität auf das Pflanzenwachstum. Vgl. CUL, RC, Add 7653, M 111: Meyer an Rutherford vom 19.6.1911.

102 Vgl. Vincent 1997.

103 Vgl. Cahan 2011, 263.

104 Vgl. Edling 1961, 9, 47.

105 Vgl. Boudia 2011, 12.

106 Vgl. Failla 1941.

In Berlin wurde 1912 das KWI für Chemie eröffnet, dessen Abteilung für Radioaktivitätsforschung sich unter der Leitung Otto Hahns zu einem Zentrum dieser Forschungsrichtung im Deutschen Reich entwickelte. Die Radioaktivitätsforschung nahm dort, ähnlich wie in Paris und Wien, eine »Zwitterstellung« zwischen Physik und Chemie ein. Hahn widmete sich vornehmlich der chemischen Erforschung der Radioaktivität, während die 1907 nach Berlin gekommene Wiener Physikerin Lise Meitner physikalische Aspekte radioaktiver Strahlung erforschte. Nach Hahns eigenen Angaben war der Etat seiner Abteilung mit einem Umfang von 2.000 Mark für Personal- und Sachausgaben pro Jahr anfangs sehr bescheiden. Deren Räumlichkeiten und die Ausstattung waren jedoch üppig und vor allem nicht radioaktiv verseucht.¹⁰⁷ Meitner übernahm 1918 die Leitung der eigens für sie geschaffenen radiophysikalischen Abteilung am KWI für Chemie.¹⁰⁸ Die Beziehungen zwischen dem Hahn/Meitner-Institut und dem Institut für Radiumforschung waren, besonders auch wegen der regelmäßigen Reisen Meitners nach Wien, besonders eng.¹⁰⁹

Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt (PTR) richtete 1912 in Berlin-Charlottenburg ebenfalls ein Radiumlaboratorium ein, dessen Leitung der aus Manchester zurückgekehrte Rutherford-Schüler Hans Geiger übernahm.¹¹⁰ Das Labor gewann gerade auch im Hinblick auf seine spätere kernphysikalische Forschungsarbeit neben Meitners Abteilung am KWI für Chemie zentrale Bedeutung im deutschsprachigen Raum. Seit seiner Gründung wurden im Charlottenburger Labor in bedeutendem Umfang Eichungen radioaktiver Präparate durchgeführt. Die PTR hatte nicht zuletzt durch das Engagement Geigers in der Internationalen Radiumstandard-Kommission eine gewichtige Stimme in radioaktiven Standardisierungsfragen. Mit dem Institut für Radiumforschung in Wien ergaben sich dadurch vielfach Anknüpfungspunkte.

Nachdem das Wiener Institut im November 1910 feierlich eröffnet worden war, überreichte ihm die Akademie einen Großteil des in Atzgersdorf hergestellten Radiums von insgesamt vier Gramm als Gründungsgeschenk.¹¹¹ Betrachtet man die Verteilung von Radiumpräparaten auf verschiedene Forschungslaboratorien vor dem Ersten Weltkrieg, so wird die privilegierte Lage der Wiener Radioaktivisten und Radioaktivistinnen deutlich. Um 1910 stand weltweit eine Gesamtmenge von circa neun Gramm Radium für wissenschaftliche Zwecke zur Verfügung. Die Wiener Akademie verfügte über fast die Hälfte dieses Bestandes. Ernest Rutherford besaß als Leihgabe der Akademie ein Präparat von 300 Milligramm Radium. Marie Curie gehörten offiziell etwa 1,5

107 Vgl. Hahn 1962, 69.

108 Vgl. Sime 2001, 102.

109 Vgl. Kant 2005, 300.

110 Vgl. Kant 2005, 290–293.

111 Vgl. Meyer 1950, 10.

Gramm Radium, die sie zum Teil im eigenen Labor, zum Teil von der französischen Radiumindustrie hatte herstellen lassen. Die Preußische Akademie der Wissenschaften in Berlin verfügte über 27 Milligramm halbreines und acht Milligramm reinstes Radiumbromid; einige Milligramm waren außerdem in der Berliner Charité sowie an der Technischen Hochschule vorhanden. Der Rest verteilte sich auf kleinere Laboratorien in Frankreich und Schweden, den USA und Großbritannien, und auf die Industrie.¹¹² So schätzte man in Wien die 1910 bei Armet de Lisle in Frankreich vorhandene Radiummenge auf drei bis vier Gramm. Hinzu kamen jeweils 0,7 Gramm Radium, die sich in der Fabrik Neulengbach bei Wien und bei der Ramsay-Gesellschaft (Society of Chemical Industry) in London befanden.¹¹³

Das Institut für Radiumforschung besaß neben reinem Radium mehrere ebenfalls aus Atzgersdorf stammende Actinium-Ionium-Präparate, dessen stärkstes (Ac 1) rund zehn bis zwölf elektrostatische Einheiten pro Quadratcentimeter aufwies.¹¹⁴ Hinzu kamen sechs Flaschen Radiobleiazetatlösung und drei große Flaschen Radiobleichlorid, aus denen Polonium gewonnen werden konnte.¹¹⁵ Schließlich gab es Uranerzrückstände aus Atzgersdorf, welche die Akademie in den Jahren 1904/05 vom k. k. Montan-Verkaufsamt in Wien erworben hatte.¹¹⁶ Sie wurden in Atzgersdorf für eine spätere wissenschaftliche Nutzung deponiert.¹¹⁷ Der Wert der Wiener Präparate wurde 1911 mit 1,7 Millionen Goldmark veranschlagt.¹¹⁸ Doch damit nicht genug. In Wien folgte man nach der Gründung des Instituts für Radiumforschung der »Logik der Akkumulation« radioaktiver Stoffe in ähnlicher Weise, wie dies auch das Ehepaar Curie in Paris, Otto Hahn in Berlin oder William Ramsay in London taten.¹¹⁹ Es galt, den einmal angehäuften Radiumschatz der Akademie zu mehren. Einfach war dies nicht. Denn das St. Joachimsthaler Radium war so begehrt, dass jedes erzeugte Milligramm trotz des hohen Preises sofort verkauft wurde.

112 Vgl. die Angaben bei Helvoort 2001, 40. Siehe zur Verteilung von Radium für medizinische Zwecke in Frankreich, Schweden, den USA und Großbritannien ebd., 48–49.

113 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 21, Fiche 341: Aufstellung Radium vom November 1910.

114 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 20, Fiche 322: Meyer an Ulrich vom 8.11.1913.

115 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 21, Fiche 341: Zur Kenntnis des Aufenthaltes radioaktiver Produkte aus dem Besitz der k. Akademie der Wissenschaften, undatiert.

116 Die 6.300 Kronen zum Erwerb der Uranerzrückstände (nicht: Rückrückstände) stammten aus dem Treitl-Fonds der Akademie. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 29, Fiche 395: Notiz, undatiert.

117 Vgl. Ernst 1992, 189. Siehe auch Churchill Archives Centre Cambridge, Lise Meitner Papers, ab sofort: CAC, MTNR 5/12/3, Bl. 39–40: Meyer an Meitner vom 28.1.1918.

118 Vgl. Roqué 2001a, 61, Fn 23.

119 Roqué 2001a, 52. Roqué verweist indes darauf, dass niemand so konsequent mit der Produktion radioaktiver Elemente befasst war wie Curie (vgl. ebd. 54).

2.3.2 Verbindungen zur böhmischen Radiumindustrie

Die Akademie als Interessenvertreterin der deutsch-österreichischen Wissenschaften hatte durch ihre patriotischen Appelle dazu beigetragen, dass in Österreich-Ungarn eine eigene Radiumindustrie aus der Taufe gehoben wurde. Bei der Vermarktung des Radiums zeigte sich das federführende k. k. Montan-Verkaufsamt in Wien wenig patriotisch: Nachdem die Radiumherstellung in St. Joachimsthal begonnen hatte, sollte sich diese Investition erst einmal amortisieren.¹²⁰ Die Beamten suchten daher nach solventen Kunden, die bereit und in der Lage waren, die stetig wachsenden Preise für böhmisches Radium zu zahlen. Auch das k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten ließ keinen Zweifel daran, dass die Radiumproduktion für kommerziellen Bedarf Vorrang hatte. Anfragen von wissenschaftlicher Seite, selbst wenn hochkarätige Vertreter wie Franz Serafin Exner oder Marie Curie sie vorbrachten, wurden daher prinzipiell nicht bevorzugt. Auch hinsichtlich des Ausgangsstoffs verhielt sich das Ministerium äußerst restriktiv. Pechblende für wissenschaftliche Zwecke wurde nur in kleinen Mengen abgegeben.¹²¹

Stefan Meyer, der als Assistent Exners seit Gründung des Instituts für Radiumforschung dessen inoffizielle Leitung übernommen hatte, musste dem Institut daher auf anderem Wege Zugang zu radioaktiven Substanzen verschaffen. Sein jahrelanger Kontakt zu Vertretern der Atzgersdorfer beziehungsweise der böhmischen Radiumindustrie kam ihm dabei zugute.¹²² Seit 1905 waren er und Schweidler intensiv in den Produktionsprozess des Atzgersdorfer Radiums eingebunden, wobei sie alle Anreicherungsstufen sowie die anfallenden Vor- und Nebenprodukte maßen, die Produktion überwachten und gegebenenfalls in die richtige Bahn lenkten.¹²³ Carl Ulrich, mit dem Stefan Meyer bei der Erstgewinnung von Radium in Atzgersdorf eng zusammengearbeitet hatte, war 1910 zum Direktor der Radiumfabrik in St. Joachimsthal ernannt worden, wo er die Produktion mit seinen Spezialkenntnissen erst richtig in Gang brachte. Ulrich trat wiederholt als Meyers Fürsprecher beim k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten auf – mit Erfolg. Im Frühjahr 1912 meldete Meyer hochofreut nach St. Joachimsthal:

120 CUL, RC, Add 7653, M 140: Meyer an Rutherford vom 17.9.1912.

121 Vgl. Braunbeck 1996, 66, 68.

122 Meyer verfügte auch über gute Kontakte zu den Radiumwerken Neulengbach. Vgl. Braunbeck 1996, 85.

123 Vgl. Seidlerová/Seidler 2010, 107, 117–118. Siehe auch ÖStA, AVA, k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten, Staatliche Montanverwaltung, F. 825: Delegation des Dr. Karl Ulrich der österr. Gasglühlampen-Elektrizitätsgesellschaft in Wien zur Teilnahme an der letzten Arbeit der Radiumchloridherstellung in St. Joachimsthal vom 14.3.1909.

»Heute erhielten wir vom Arbeitsministerium die Verständigung, dass unser Institut bleihaltige Rückstände in Form feuchten Chlorides in einer Menge von rund 200 kg kostenlos erhalten könne [...]. Ich habe natürlich sofort darum angesucht und danke Ihnen für Ihre dahinter steckenden Bemühungen herzlichst. [...] Vielleicht wären Sie so freundlich uns eine Probe des in Aussicht genommenen Ausgangsmaterials gleich zugehen zu lassen, es könnte dann Dr. [Fritz] Paneth, der die entsprechende Arbeit hier durchführen will, einige Vorversuche damit machen und ihnen alle seine Wünsche im Detail zur Begutachtung unterbreiten.«¹²⁴

Die Verbindung Meyers zur böhmischen Radiumindustrie war keine Einbahnstraße. Vielmehr erbrachte das Institut für Radiumforschung eine Reihe von Dienstleistungen für die Radiumindustrie und ließ sich diese Arbeit reich, wenn auch nicht immer in barer Münze, entlohnen. Die St. Joachimsthaler Präparate wurden im Institut gewogen, dosiert und geeicht.¹²⁵ Die Eichung erfolgte in Absprache mit dem k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten vorerst unentgeltlich.¹²⁶ Doch die Präparate standen während der Zeit, in der die Eichung vorgenommen wurde, am Institut für wissenschaftliche Zwecke zur Verfügung. Die Kooperation mit der Radiumindustrie zahlte sich für das Institut auch in anderer Hinsicht aus. So bestimmten Meyer und seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter den Radiumgehalt der St. Joachimsthaler Gesteinsproben, wofür ihm Ulrich entsprechend reine Erze schickte.¹²⁷ Außerdem beriet Meyer Ulrich auch hinsichtlich der Preisgestaltung für radioaktive Produkte, die dieser wiederum dem Ministerium beziehungsweise dem k. k. Montan-Verkaufsamt vorschlug. Die Beratung stellte er Ulrich zwar nicht gesondert in Rechnung, doch er bat darum, seine Unterstützung mit einem »nicht zu karg zu bemessende[n] Äquivalent« radioaktiven Materials – in diesem Falle handelte es sich um Actinium – zu vergelten.¹²⁸

Meyers gute Kontakte zur böhmischen Radiumindustrie und zur federführenden Ministerialbürokratie in Wien waren in Radioaktivisten-Kreisen wohlbekannt. Speziell Marie Curie hoffte durch Meyers Vermittlung den wachsenden Widerstand des k. k. Ministeriums für öffentliche Arbeiten gegen Pechblendeexporte nach Frankreich zu überwinden. Trotz einer Intervention der k. k. Außen- und Innenministerien zugun-

124 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 20, Fiche 321: Meyer an Ulrich, undatiert [Frühjahr 1912].

125 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 20, Fiche 320: Ulrich an Meyer vom 3.1.1911; ebd., K 20, Fiche 322: Meyer an Ulrich vom 26.7.1913. Meyer beriet Ulrich auch während des Krieges hinsichtlich der Eichung und Preisgestaltung. Siehe AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 20, Fiche 323: Meyer an Ulrich vom 24.6.1915.

126 Vgl. Braunbeck 1996, 103.

127 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 20, Fiche 322: Meyer an Ulrich vom 30.11.1912; siehe auch Souczek, Messungen, zitiert bei Bischof 2004, 76–77, 81.

128 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 20, Fiche 322: Meyer an Ulrich vom 25.10.1913.

ten Curies hatte das k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten ihre Bitte zu Beginn des Jahres 1909 ausgeschlagen, zehn Tonnen Uranerzlaugrückstände zum Preis von 1.000 Kronen pro Tonne bereitzustellen.¹²⁹ Seit das Ministerium die industrielle Radiumproduktion verantwortete und Österreich-Ungarn zu einem Monopolisten im Radiumhandel aufgestiegen war, nahmen die k. k. Ministerialbeamten in Wien die französische Wissenschaftlerin zunehmend als Konkurrentin um den knappen Rohstoff Pechblende wahr. Es sollten daher keine Rückstände mehr an Frankreich abgegeben werden, und auch der Verkauf von Pechblende zu Versuchszwecken wurde auf eine Menge von maximal 50 Kilogramm beschränkt.¹³⁰ Erst im darauf folgenden Jahr erteilte das k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten die Erlaubnis, wenigstens 300 Kilogramm Uranerzlaugrückstände zum Preis von 4.580 Kronen nach Paris zu schicken.¹³¹

Doch Marie Curie wollte sich damit nicht zufrieden geben. Ihr Ziel war es, das von ihr entdeckte Polonium als Element zu isolieren und chemisch zu identifizieren. Mit Meyers Fürsprache hoffte sie, über das Ministerium doch noch an das erwünschte Material zu gelangen.¹³² Der Radioaktivistengemeinschaft außerhalb Frankreichs blieb ihre Vorgehensweise, große Mengen radioaktiven Materials zu horten, ebenfalls nicht verborgen. Britische und US-amerikanische Kollegen kritisierten Curies Akkumulationsstrategie scharf. Der Sympathie und Kooperationsbereitschaft der Wiener Radioaktivisten konnte Marie Curie sich aber sicher sein. Dankbar erinnerte sich Meyer an die Großzügigkeit der Eheleute Curie, »als es ja auch die uneigennützigste Zuwendung einer kleinen Probe Ihrer ersten Präparate war, die es uns 1899 ermöglichte unsere ersten Untersuchungen auf diesem Gebiete zu machen.«¹³³ Sein Angebot, ihre Forschung zu Polonium in Wien durchzuführen, schlug Marie Curie aus:

»Mes occupations me retiennent à Paris, et, de plus, on doit y commencer prochainement la construction d'un Institut de Radioactivité. Il me semble peu probable que les résidus contenant du polonium dont vous me parlez dans votre lettre, soient suffisants pour avancer la question plus que nous ne l'avons fait ici les derniers temps.«¹³⁴

129 Vgl. ÖStA, AVA, k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten, Staatliche Montanverwaltung, F. 825: Radium. Curie Frau Prof. Paris Uranerzlaugrückstände vom 15.1.1909.

130 MC, ALC, Fiche 2469: k. k. Berg & Hüttenverwaltung St. Joachimsthal an Curie vom 2.10.1908.

131 Bibliothèque Nationale de France, ab sofort: BNF, Correspondance M. Curie-I, NAF 18452, Bl. 82: k. k. Berg & Hüttenverwaltung St. Joachimsthal, Rechnung über 300 kg Uranerz-Laugrückstände zu 4580 K vom 18.3.1910.

132 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 348: Curie an Meyer vom 23.10.1910. Vorausgegangen war die jahrelange Kontroverse mit Willi Marckwald um die chemische Natur des von diesem behaupteten Radiotellurs. Vgl. Boudia 2001, 124–128.

133 BNF, Pierre et Marie Curie Lettres reçues, NAF 18458, Fiche 62–63: Meyer an Curie vom 16.2.1907.

134 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 348: Curie an Meyer vom 23.10.1910.

Ob es Meyers oder Ulrichs Fürsprache zu verdanken war, dass das k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten Marie Curies Wunsch doch noch erfüllte, ist aus den Quellen nicht mehr rekonstruierbar. Im Austausch für fünf Tonnen Uranerzlaugrückstände erklärte sich Curie jedenfalls bereit, dem Ministerium und damit auch der k. k. Radiumindustrie ihre neuen Rezepturen zur Gewinnung von Polonium offen zu legen.¹³⁵

2.3.3 *Verleih radioaktiver Substanzen durch die Akademie*

Es ist bezeichnend, dass Marie Curie ihre Wiener Kontakte nutzte, um an den für die Radiumproduktion notwendigen Rohstoff zu gelangen. Dank ihrer engen Verbindungen zur französischen Radiumindustrie verfügte ihr Labor selbst über reiche Radiumvorräte und war deshalb nicht darauf angewiesen, andernorts Präparate zu leihen oder gar käuflich zu erwerben.¹³⁶ Nicht alle verfügten über so gute industrielle Kontakte wie die Laboratorien in Paris, Berlin oder Wien. In einem Brief an seinen Kollegen Rutherford machte sich Bertram Boltwood schon 1908 Sorgen, dass diejenigen Radioaktivisten mittelfristig ins Hintertreffen gelangen könnten, denen nicht ausreichend Radium zur Verfügung stand:

»As a matter of fact I am getting a little down in the mouth on the radioactivity matter for I am afraid that the time is rapidly passing when one can hope to accomplish very much with homeopathic doses. I see that someone has given a lot of money for a Radioactive Institute at Vienna and I am afraid that the wholesale business will drive the small dealer like me to the wall.«¹³⁷

Diejenigen, die im Spiel der großen Zentren mithalten wollten und über keine eigenen Vorräte verfügten, mussten weiter darauf hoffen, Präparate als Leihgabe zu bekommen.¹³⁸ Die Wiener Akademie beziehungsweise Exners Institut an der Universität Wien waren spätestens seit 1907 bevorzugte Adressaten für Ausleihwünsche aus dem In- und Ausland. Die Akademie ging mit ihrem in Atzgersdorf hergestellten Radiumvorrat anfangs noch recht großzügig um. Ein Verkauf von Radium stand zwar nicht zur Debatte, doch unter bestimmten Umständen war man bereit, das kostbare Material zu verleihen. Beate Ceranski charakterisierte die dahinter stehende Logik treffend als

135 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 348: Curie an Ministerium für öffentliche Arbeiten vom 24.1.1911 und vom 26.2.1911.

136 Vgl. Boudia 2001, 123.

137 CUL, RC, Add 7653, B 204: Boltwood an Rutherford vom 11.10.1908.

138 Vgl. Ceranski 2008a, 416. Siehe zur Macht derer, die im frühen radioaktiven Tauschnetzwerk über Präparate für den Verleih verfügten Hessenbruch 1994, 54.

»Reputationsökonomie«: »Das Radium bekam nicht [...], wer dafür (am meisten) Geld bezahlte, sondern wer den größten wissenschaftlichen Nutzen aus seiner Verwendung glaubhaft machen konnte.«¹³⁹

Als einer der ersten erhielt Carl Auer von Welsbach im November 1907 2,4 Tonnen Hydrat, das bei der Atzgersdorfer Radiumproduktion angefallen war und als Ausgangspunkt für die Gewinnung von Actinium, Polonium sowie Seltener Erden diente.¹⁴⁰ Im selben Monat ließ die Akademie Ernest Rutherford und William Ramsay ein 280 Milligramm schweres Radiumchlorid-Präparat.¹⁴¹ Rutherford, der 1907 von Montréal nach Manchester gewechselt war, zählte zu den wenigen Personen weltweit, welche die qualitative und quantitative Natur radioaktiver Proben experimentell ermitteln konnten. Mit seinem Kollegen und Rivalen, dem Radiochemiker William Ramsay, lag er seit längerem im Streit um verlässliche Messmethoden, mit denen die radioaktive Strahlung bestimmt werden konnte.¹⁴² Da Rutherford sich mit Ramsay über die Nutzung des Wiener Präparats nicht verständigen konnte, erhielt er 1908 auf Vermittlung Exners ein rund 400 Milligramm schweres Radiumbromid-(C⁻)-Präparat als Leihgabe zum exklusiven Gebrauch. Hinzu kam ein Eichpräparat, das 6,45 Milligramm Radium enthielt.¹⁴³ Die Leihfrist wurde zunächst auf zwei Jahre festgesetzt und danach um weitere zwei Jahre verlängert.¹⁴⁴ Rutherford ließ sich radioaktive Proben zwar auch andernorts, doch blieben sie in der Stärke weit hinter den Wiener Präparaten zurück.¹⁴⁵

Damit avancierte er zu einem der am besten ausgestatteten Radioaktivisten in Großbritannien.¹⁴⁶ Auf Bitten Exners publizierte Rutherford seine Ergebnisse in deutscher Übersetzung in den Sitzungsberichten der Akademie und verhalf dem Publikationsorgan dadurch zu einem Reputationsgewinn.¹⁴⁷ In Wien tat man viel, um die Verbundenheit des Neuseeländers mit dem Institut für Radiumforschung auch nach außen

139 Vgl. Ceranski 2008a, 429.

140 Siehe zu möglichen Gründen, weshalb die Akademie das Präparat überließ Groß/Löffler 2012, 189.

141 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 21, Fiche 341: Zur Kenntnis des Aufenthaltes radioaktiver Produkte aus dem Besitz der k. Akademie der Wissenschaften, undatiert.

142 Vgl. Hessenbruch 1994, 69–70.

143 Das Präparat enthielt 3,981 Milligramm eines Radium-Bromid-Salzes mit einem Radiumgehalt von sieben Milligramm. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 29, Fiche 398: Memorandum vom 12.1.1928. Siehe dazu auch Stuewer 1985, 246; Meyer 1950, 16–17.

144 Vgl. CUL, RC, Add 7653, E 82: Exner an Rutherford vom 3.5.1910.

145 Er erhielt 1909 von Otto Hahn beispielsweise ein Radiothor-Präparat, welches einem Radiumbromid-Präparat der Größenordnung von 0,085 Milligramm entsprach. Vgl. CUL, RC, Add 7653, H 32: Hahn an Rutherford vom 25.1.1909.

146 Rutherfords Kollege Soddy gab nach Kriegsende an, nie mehr als 300 Milligramm Radiums zur Verfügung gehabt zu haben. Vgl. £70.000 Worth of Radium. Largest Consignment Taken to London, in: The Straits Times vom 21.10.1921.

147 Vgl. CUL, RC, Add 7653, E 78: Exner an Rutherford vom 11.6.1908.

hin zu dokumentieren. Als Rutherford der Aufforderung nicht nachkam, sein Foto für die Ahnengalerie berühmter Radioaktivisten im Institut bereitzustellen, drohte ihm Meyer scherzhaft: »Hofrat Exner meinte sogar man solle dazu alle Mittel der Erpressung zu Hilfe nehmen, um Sie zur Zusendung zu bewegen, wie die freilich nicht ernst zu nehmende Drohung, das dortige Radium aufzukündigen.«¹⁴⁸ Die von der Akademie entlehnten Präparate ermöglichten es Rutherford, von Manchester aus das Spiel der Großen auf dem Feld der Radioaktivitätsforschung maßgeblich zu bestimmen.

Kaum ein Mitglied der internationalen, aber auch keines der Radioaktivistengemeinschaft Österreich-Ungarns verfügte über genügend wissenschaftliches Ansehen, um mit ähnlich bedeutenden Leihgaben rechnen zu können. Außerdem untersagten die Statuten des Instituts für Radiumforschung seit 1910 den Verkauf und Verleih von Radium und anderen Muttersubstanzen wie Thorium oder Ionium nach auswärts.¹⁴⁹ Der Radiumvorrat des Instituts sollte in erster Linie der Forschung vor Ort zugute kommen. Das Verbot wurde in vereinzelt Fällen allerdings umgangen. So erhielt die dem Institut eng verbundene Berliner Physikerin Lise Meitner von Georg von Hevesy angeblich hinter dem Rücken Meyers aus den Beständen des Instituts ein stärkeres Radium D-Präparat, mit dessen Hilfe sie β -Strahlen maß.¹⁵⁰ Während die stärksten Präparate in Wien blieben, zeigte sich Meyer bei den radioaktiven Zerfallsprodukten großzügiger. Das Institut für Radiumforschung verfügte aus der Atzgersdorfer Radiumproduktion über eine größere Menge Radioblei, das anfangs fast ausschließlich an die Mitglieder des Exner-Kreises verliehen wurde, also vorerst im Land verblieb. Später fanden die Radiobleilösungen den Weg in kleinere deutsche Laboratorien, wie zum Beispiel nach Halle, Göttingen oder Giessen. Vereinzelt verlieh das Institut auch radioaktive Gesteinsproben.¹⁵¹ Im Gegenzug gelangten Informationen, welche Ergebnisse mittels des Materials erzielt wurden, aus dem In- und Ausland nach Wien.¹⁵²

Wie wichtig es für den Fortgang der Forschungsarbeit war, möglichst ungehindert auf radioaktive Substanzen zugreifen zu können, zeigt ein Vergleich der Forschungsagenden in den Zentren der Radioaktivitätsforschung Paris, Berlin und Wien mit denen in der Peripherie. In Paris wurde ein breites Spektrum chemisch-physikalischer Fragestellungen bearbeitet. Marie Curie widmete sich hauptsächlich der Untersuchung der α - und später

148 CUL, RC, Add 7653, M 163: Meyer an Rutherford vom 18.10.1913.

149 Vgl. AÖAW, Institut für Radiumforschung, K 1: Stiftungsbrief und Statuten. Vgl. auch den ablehnenden Bescheid in AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 314: Meyer an Svedberg vom 22.2.1913.

150 Vgl. Meitner an Hahn vom 25.4.1915, zitiert bei Ernst 1992, 45.

151 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 29, Fiche 397: Entlehnungen; ebd., K 21, Fiche 341: Zur Kenntnis des Aufenthaltes radioaktiver Produkte aus dem Besitz der k. Akademie der Wissenschaften, undatiert.

152 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 243: Laub an Meyer vom 21.4.1912.

der β -Strahlen. Angehörige ihres Instituts untersuchten Zerfallskonstanten, Halbwertszeiten und Symmetrieeigenschaften der in Paris entdeckten radioaktiven Substanzen. Auch zu den chemischen Eigenschaften der Radioelemente und zur Absorption der Strahlung wurde in Paris gearbeitet. Schließlich gehörte die Herstellung möglichst reiner radioaktiver Substanzen zum Aufgabenspektrum des Labors.¹⁵³ Ein solch weites Spektrum an Fragestellungen zu bearbeiten, war in einem Land wie Spanien, das an der Peripherie Europas lag und in dem die physikalische Forschung durch eine »Kultur des Mangels« gekennzeichnet war, nicht möglich.¹⁵⁴ Da starke Radiumpräparate fehlten, konzentrierte sich die Forschungsarbeit darauf, die atmosphärische beziehungsweise Umweltstrahlung zu untersuchen. Der Hauptvertreter der frühen spanischen Radioaktivitätsforschung, José Muñoz del Castillo, hatte 1903 vergebens versucht, Pechblende aus Österreich-Ungarn zu beziehen, um daraus radioaktive Proben herzustellen. Er scheiterte an dem mittlerweile verhängten Ausfuhrstopp des k. k. Ackerbauministeriums. Daraufhin untersuchte Muñoz del Castillo in seinem Labor für Radioaktivität an der Universität von Madrid radioaktive Wässer, bevor er sich schließlich den Möglichkeiten einer landwirtschaftlichen Nutzung radioaktiver Strahlung zuwandte. Seine zunächst auf Spanisch verfassten Publikationen wurden im Ausland kaum wahrgenommen. Muñoz ging 1909 schließlich dazu über, seine Beiträge sowie bedeutende Fachartikel von Dritten ins Französische übersetzen zu lassen und in der hauseigenen Zeitschrift »Boletín del Laboratorio de Radioactividad« zu veröffentlichen.¹⁵⁵

Während man in Berlin und in anderen deutschen Universitätsstädten den Schwerpunkt auf die Erforschung des Thoriums legte, wurde an der Universität und der Technischen Hochschule Wien ein breites Spektrum radioaktiver Themen bearbeitet. Am Institut für Radiumforschung wurden bevorzugt die verschiedenen Glieder der Radiumreihe untersucht. Im Vergleich zu den zahlreichen Wiener Publikationen waren die deutschen Universitäten in der Peripherie Österreich-Ungarns in Sachen Radioaktivitätsforschung weniger produktiv. In Innsbruck, Graz und an den deutschsprachigen Universitäten und Hochschulen in Prag, Brünn und Czernowitz führte nicht nur die Belastung durch Lehre und administrative Pflichten dazu, dass die Forschenden dort sehr viel seltener zu radioaktiven Themen publizierten. Auch die im Vergleich zu Wien schlechtere materielle Ausstattung, zu der auch die Versorgung mit starken Radiumpräparaten zählte, spielte eine Rolle. Der gelegentliche Verleih schwächerer Präparate über das Netzwerk der Exner-Schüler konnte an diesem strukturellen Ungleichgewicht nur wenig ändern.

153 Vgl. Schürmann 2006, 35.

154 Vgl. Glick 1988, 367–372.

155 Vgl. Herran 2008b, 327–329.

Sehr viel schlechter gestaltete sich die Situation allerdings an den nicht-deutschsprachigen Universitäten der Monarchie, denen die Tauschoptionen des Exner-Kreises nicht offen standen. Die tschechischsprachige Radioaktivistengemeinschaft musste radioaktive Präparate überwiegend aus privaten Mitteln kaufen. Dementsprechend gering blieb die Zahl ihrer eigenständigen Beiträge zur Radioaktivitätsforschung. Tschechische Radioaktivisten rezipierten beziehungsweise kommentierten stattdessen aufmerksam die in anderen Teilen der Monarchie und im Ausland erzielten Fortschritte auf dem Gebiet.¹⁵⁶ Wie bereits erwähnt, verhinderten institutionelle Strukturen in Ungarn, dass die Radioaktivitätsforschung breiter rezipiert wurde. Auch dort fehlte es an leistungsfähigen radioaktiven Präparaten. In der Radiumstation Béla Lengyels, die am II. Chemischen Institut der Universität Budapest angesiedelt war, konzentrierte man sich ähnlich wie in Madrid notgedrungen auf die Analyse radioaktiven Gesteins und radioaktiver Wässer. Jüngere, ambitionierte ungarische Radioaktivisten und Radioaktivistinnen wandten sich entweder anderen Feldern zu oder sie wanderten in die Zentren der Radioaktivitätsforschung ab. Wien war darunter eine der ersten Adressen.¹⁵⁷

2.3.4 Bereitstellung radioaktiver Präparate

Das Institut für Radiumforschung hatte, anders als das Laboratoire Curie in Paris oder Rutherfords Institut in Manchester, keinen expliziten Auftrag, den naturwissenschaftlichen Nachwuchs auszubilden.¹⁵⁸ Im Bereich der Lehre nahmen vielmehr die Universität und die Technische Hochschule Wien eine starke Position ein.¹⁵⁹ Dessenungeachtet promovierten unter der Anleitung Stefan Meyers, Egon von Schweidlers und anderer Kollegen immer mehr Studierende zu radioaktiven Themenstellungen.¹⁶⁰ Aus welchen Mitteln sie ihren Aufenthalt in Wien finanzierten, geht aus den Quellen nicht hervor. Ein Stipendienwesen, wie es Marie Curie zur Erweiterung ihres wissenschaftli-

156 Vgl. Seidlerová/Seidler 2010, 46, 106; Těšínská 2010, 7. Die letztgenannte Dokumentensammlung könnte als Ausgangspunkt für vergleichende Studien dienen, die die Entwicklung der Radioaktivitäts- und Kernforschung in Wien als dem politischen und wissenschaftlichen Zentrum der Monarchie, und anderen, nicht-deutschsprachigen Orten in der Peripherie systematisch untersuchen.

157 Vgl. Palló 1997, 127–128.

158 Siehe zum Personal des Laboratoire Curie zwischen 1906 und 1914, aufgeschlüsselt nach Geschlecht, beruflichem Status und Gehaltsklasse Davis 1995, 330–331. Das erst später eröffnete Institut du Radium in Paris unterstand als öffentliche Einrichtung der Sorbonne. Vgl. Schürmann 2006, 34.

159 Vgl. Ceranski 2012, 58–61. Vgl. auch ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F. 650/4, Bl. 8: Meyer an Bundesministerium für Unterricht vom 28.11.1931.

160 Vgl. Ceranski 2012, 61–64.

chen Personals früh etablierte, gab es vor dem Ersten Weltkrieg in Wien noch nicht.¹⁶¹ Selbst bei den vereinzelt besoldeten Assistenten des Instituts ließ sich das k. k. Ministerium für Unterricht und Kultus viel Zeit, die Gehälter auszuzahlen.¹⁶²

Anders als in Paris, wo Marie Curie ihren Radiumreichtum nutzte, um den wissenschaftlichen Nachwuchs gezielt auf von ihr vorgegebene Forschungsthemen anzusetzen, war man in Wien vor allem an Gästen interessiert, die sich in ihren Herkunftsländern bereits beruflich etabliert hatten oder auf dem besten Wege dahin waren.¹⁶³ Die Akademie versprach sich von den Institutsgästen einen ideellen Mehrwert. Deren wissenschaftlicher Erfolg sollte, so die Hoffnung, auf das Institut für Radiumforschung abfärben. Dementsprechend gab die Institutsleitung zwar nicht vor, wo die Gäste in der Forschung ihren Schwerpunkt setzten, bat aber darum, die Ergebnisse in den Sitzungsberichten der Akademie zu veröffentlichen. Dem hauseigenen Publikationsorgan erwuchs dadurch zusätzliches Renommee und sein Tauschwert gegenüber ausländischen Publikationen stieg.¹⁶⁴

Die guten materiellen Bedingungen in Wien boten Forschern und Forscherinnen aus den kleineren Universitäten der Österreichisch-Ungarischen Monarchie eine willkommene Möglichkeit, um den schlecht(er)en Bedingungen im eigenen Labor zu entkommen. Das Institut für Radiumforschung lockte aber auch Wissenschaftler aus Übersee an, die zu jener Zeit mangels eigener Strahlungsquellen noch am Rande der internationalen Radioaktivistengemeinschaft standen.¹⁶⁵

Zwischen 1913 und 1922 arbeiteten 19 ausländische Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen am Institut für Radiumforschung, etwas mehr als zur gleichen Zeit etwa in Berlin bei Hahn/Meitner forschten.¹⁶⁶ Die meisten kamen aus dem deutschsprachigen Ausland, doch Meyer empfing auch einige Gäste aus Skandinavien und den Kronländern der Habsburgermonarchie. So stammten sieben Personen aus dem Deutschen Reich, vier aus Polen, eine aus Ungarn, eine aus Bulgarien, drei aus Schweden und eine

161 Curies Labor verfügte seit 1906 über Mittel des US-amerikanischen Philanthropen Andrew Carnegie, aus denen Stipendien bezahlt wurden. Französische Studierende hatten zudem die Option auf Stipendien des französischen Unterrichtsministeriums. Vgl. Davis 1995, 333. Mindestens ein Drittel der dort Beschäftigten arbeitete als »travailleurs libres« ohne Bezahlung. Vgl. Boudia 2001, 114.

162 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 204: Hess an Meyer vom 16.6.1922.

163 Vgl. Schürmann 2006, 39, die allerdings fast ausschließlich die Situation der Frauen am Laboratoire Curie untersucht. Zwischen 1906 und 1914 arbeitete dort eine stetig wachsende Zahl, insgesamt 58 Personen. Vgl. Davis 1995, 333.

164 Die »Mitteilungen des Instituts für Radiumforschung« hatten als Publikationsort für den wissenschaftlichen Nachwuchs einen ähnlich hohen Stellenwert wie die Hauszeitschrift des Laboratoire Curie, »Le Radium«. Vgl. Davis 1995, 336.

165 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 219: Hönigschmid an Meyer vom 15.11.1912; ebd., K 12, Fiche 185: Fajans an Meyer vom 26.10.1913.

166 Vgl. zu den Besucherzahlen in Berlin Kant 2005, 305–306.

aus Finnland.¹⁶⁷ Vereinzelt forschten auch Gäste aus Belgien, Großbritannien und aus Übersee am Institut.¹⁶⁸ Bei den Genannten handelte es sich ausnahmslos um bereits promovierte oder habilitierte Persönlichkeiten.¹⁶⁹

Die Offenheit für ausländische Besucherinnen und Besucher trug dazu bei, Wiener Radioaktivisten und Radioaktivistinnen die Türen ausländischer Laboratorien zu öffnen.¹⁷⁰ Während die älteren Exner-Schüler die deutschsprachigen Gebiete der Österreichisch-Ungarischen Monarchie nur selten verließen, um andernorts zu forschen und zu lehren, zog es die Jüngeren zumindest zeitweilig ins Ausland. Unter ihnen war der Radiochemiker Fritz Paneth, der 1912 zum Assistenten am II. Physikalischen Institut der Universität Wien ernannt wurde, bevor er 1913 als Forschungsstudent bei dem Begründer der Isotopentheorie Frederick Soddy in Glasgow und später bei Ernest Rutherford in Manchester arbeitete. Als Assistent am Institut für Radiumforschung führte er zwischen 1914 und 1916 seine Forschungsarbeit zu Isotopen gemeinsam mit dem Budapester Physikochemiker Georg von Hevesy weiter.

Georg von Hevesy kam, nachdem er zuvor ebenfalls in Manchester geforscht hatte, 1913 nach Wien und brachte die Verhältnisse, wie er sie wahrnahm, in einem privaten Brief an Rutherford auf den Punkt:

»In Vienna I called on Prof. St[efan]. Meyer, who showed me round his laboratory. It is a very fine place, the[y] have plenty of room and a lot of new apparatus. If the latter and a lot of radium would be sufficient to make important discoveries [sic!], the[y] should be make [sic!] them. Unfortunately it does not seem to be the case. [...]. In the Viennese Laboratory somebody [Fritz Paneth, S. F.] is working since a long time on the same subject, but so far without any result.«¹⁷¹

Es ist aus der Rückschau schwer zu bewerten, ob sich Hevesy mit diesem Seitenhieb bei Rutherford empfehlen wollte, der mit geringeren materiellen Mitteln auskommen musste als seine Wiener Kollegen, oder ob seine Einschätzung begründet war. Festzuhalten bleibt, dass Hevesy in der Folgezeit wiederholt nach Wien kam, um am Institut für Radiumforschung zu arbeiten. In Budapest fehlte es nicht nur an der notwendigen

167 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 29, Fiche 398: Meyer an Dopsch (?) vom 8.1.1923.

168 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 16, Fiche 253: Lind an Meyer vom 11.11.1911.

169 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 10, Fiche 154: Beck an Exner vom 3.12.1911, ebd., K 17, Fiche 270: Nordström an Meyer vom 22.1.1911; ebd., K 19, Fiche 312: Friedrich an Meyer vom 26.7.1917.

170 Vgl. Archiv der Max-Planck-Gesellschaft Berlin, ab sofort: AMPG, III. Abt., Rep. 45 NL Paneth, Nr. 100: Paneth an Soddy vom 5.3.1913.

171 CUL, RC, Add 7653, H 126: Hevesy an Rutherford vom 14.2.1912.

Ausrüstung, um experimentell zu forschen, sondern auch an geeigneten Gesprächspartnern, mit denen Hevesy seine Ergebnisse diskutieren konnte.¹⁷² Gemeinsam mit Fritz Paneth entwickelte er in Wien die Tracermethode, durch die chemische Elemente mittels Beimischung ihrer radioaktiven Isotope analytisch gekennzeichnet werden können.¹⁷³

Exner und sein als Institutsleiter agierender Assistent Meyer ließen den Gästen in der Regel jede Freiheit, die bereitgestellten Präparate nach eigenem Gutdünken zu nutzen. Gleichzeitig setzten sie die vorhandenen Ressourcen aber auch strategisch ein, um wissenschaftliche Kontroversen zu klären. Dies soll am Beispiel der Atomgewichtsbestimmungen radioaktiver Elemente verdeutlicht werden. Der Radiochemiker Otto Hönigschmid, der an der Deutschen Technischen Hochschule in Prag die Lehrkanzel für anorganische und analytische Chemie innehatte, wurde von Meyer in dieser Frage besonders unterstützt.¹⁷⁴ Angelockt durch die üppige apparative Ausstattung, war Hönigschmid regelmäßiger Gast des Instituts für Radiumforschung.¹⁷⁵ In Wien bestimmte er gemeinsam mit Stefanie Horowitz die wichtigsten Atomgewichte der Endprodukte der radioaktiven Zerfallsreihen, namentlich von Radium, Uran beziehungsweise Uranblei und Ionium-Thorium.¹⁷⁶

Hönigschmid befand sich bei der Atomgewichtsbestimmung des Bleis in einem Wettstreit mit seinem Münchener Kollegen, dem Radiochemiker Kasimir Fajans. Meyer nutzte seine Verbindungen nach St. Joachimsthal dafür, seinem Prager Kollegen zur Seite zu stehen. Um den Wettlauf

»ein klein wenig zu handicapen, habe ich heute in höchst unmoralischer Weise an [Carl] Ulrich geschrieben, dass Sie mit Fajans in dieser Frage concurrieren und ihn gebeten, die Bleilieferung an Fajans, die diesem von ihm zugesagt, aber noch nicht effectuiert ist, nicht unnötigerweise zu beeilen. Andererseits sind wir ja alle darin einig, dass es nur gut sein kann, wenn die Bestimmung von zwei Seiten gemacht wird.«¹⁷⁷

172 Vgl. CUL, RC, Add 7653, H 136: Hevesy an Rutherford vom 18.2.1914 und vom 27.5.1914.

173 Vgl. Niese 2006. Siehe auch Niels Bohr Archive Kopenhagen, Georg von Hevesy Scientific Correspondence, ab sofort: NBA, GH: Bohr, Niels, Film 2, Section 2: Hevesy an Bohr vom 22.1.1914.

174 Vgl. Schwankner 1981.

175 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 219: Hönigschmid an Meyer vom 15.11.1912 und 20.6.1914.

176 Vgl. Hönigschmid 1911; Hönigschmid 1912; Haschek/Hönigschmid 1912; Hönigschmid 1914; Hönigschmid/Horowitz 1914. In Berlin führte Otto von Baeyer auf Vermittlung Lise Meitners eine Untersuchung des Zeeman-Effektes von Radium G und gewöhnlichem Blei durch. Vgl. Meitner an Hahn vom 25.4.1915, zitiert bei Ernst 1992, 44. Vgl. zur Atomgewichtsbestimmung von Ionium Hönigschmid/Horowitz 1915; Hönigschmid/Horowitz 1916. Diese Arbeit diente als weiterer Beweis, dass chemisch identische Stoffe (Isotope) verschiedene Atomgewichte besitzen können.

177 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 219: Meyer an Hönigschmid vom 28.10.1913.

Meyers Intervention trug dazu bei, dass Hönigschmid schließlich als Erster einen Erfolg vermelden konnte. Mithilfe des Wiener Bleichlorid-Präparats, einer von Meyer bereitgestellten Probe australischen Bleis und mehrerer aus Wien zugesandter Apparate, bestimmte er in Prag das Atomgewicht des Bleis und präsentierte das Ergebnis vor seinen Rivalen Fajans und Debierne im Frühjahr 1914 in Leipzig. Zum Dank veröffentlichte Hönigschmid seine Ergebnisse in den Sitzungsberichten der Akademie.

Wie eng Konkurrenz und Kooperation in der Radioaktivitätsforschung beieinander lagen, zeigt auch ein anderes Beispiel. So erklärte sich Hönigschmid bereit, aus einem Wiener Präparat für Fajans Actinium abzuscheiden, weil diesem die notwendige Menge an Proben fehlte, um die Frage der Actinium-Genese experimentell zu klären. Und er fuhr fort: »Ich [...] würde mich [...] gerne der Mühe unterziehen, denn ich glaube, dass er mit seiner Anschauung über die Vaterschaft des Ac recht hat und es wäre doch ganz schön, wenn die Arbeit hier im Radiuminstitute gemacht würde.«¹⁷⁸ Meyer war zwar prinzipiell damit einverstanden, Fajans die gewünschten Präparate in Wien bereitzustellen, blieb jedoch misstrauisch. Da er den Münchener Radiochemiker nicht persönlich kannte, verließ er sich zunächst auf das Urteil seiner britischen Kollegen Rutherford und Soddy. Fajans hatte unabhängig von Soddy eine Theorie der Isotope entwickelt und zudem einen Teil seiner Ausbildung bei Rutherford in Manchester absolviert; bei beiden genoss er einen schlechten Ruf als »Prioritätsfatzke, der die Institutsgespräche anderer ausbeutet.«¹⁷⁹ Das Urteil seiner britischen Kollegen bestärkte Meyer in seinem Vorbehalt gegenüber Fajans. Hinzu kam, dass in Wien bereits ähnliche Versuche geplant wurden. So wollte Georg von Hevesy gemeinsam mit Fritz Paneth Versuchsreihen über die Actinium-Genese aus Bor durchführen. Nachdem Hevesy einen Ruf an die Universität Budapest erhalten hatte, hielt es Meyer allerdings für wenig wahrscheinlich, dass der ungarische Radiochemiker seine Pläne tatsächlich umsetzen würde. Dies bewog ihn, Fajans schließlich doch nach Wien einzuladen.

Paneth, der Institutsassistent, wurde Fajans beigeordnet und führte die Untersuchungen weiter, nachdem Fajans aus Wien wieder abgereist war.¹⁸⁰ Die Zusammenarbeit der beiden Radiochemiker mündete kurz vor Kriegsbeginn in einer gemeinsamen Publikation.¹⁸¹ Die deutsch-österreichische Kooperation blieb ein Einzelfall. Denn kurz darauf gerieten Paneth und Hevesy mit Fajans in eine kontrovers geführte De-

178 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 219: Hönigschmid an Meyer vom 20.10.1912.

179 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 219: Meyer an Hönigschmid vom 22.7.1913.

180 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 12, Fiche 185: Meyer an Fajans vom 29.7.1913.

181 Vgl. Paneth/Fajans 1914.

batte über die Natur und Trennbarkeit verschiedener Isotope desselben chemischen Elements, die bis in die 1930er Jahre andauerte.¹⁸²

So konzilient und hilfsbereit er sich seinen in- und ausländischen Kolleginnen und Kollegen gegenüber zeigte, so wenig war Meyer als Leiter des Instituts für Radiumforschung geneigt, die Ärzteschaft mit radioaktiven Präparaten zu versorgen. Obwohl die Radiumtherapie noch in den Kinderschuhen steckte und als extrem teure Behandlung wohlhabenden Patienten vorbehalten blieb, stellten die Ärzte in Meyers Augen und auch aus Sicht vieler seiner Kollegen eine ärgerliche Konkurrenz dar. Mehr als einmal musste die internationale Radioaktivistengemeinschaft die Erfahrung machen, dass das k. k. Montan-Verkaufsamt und das k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten die medizinische Nachfrage bevorzugt bediente. Einige Ärzte, die dank Spendengeldern solvent genug waren, bestellten in Wien hochreines Radium in größeren Mengen, während entsprechende Anfragen von wissenschaftlicher Seite unberücksichtigt blieben.¹⁸³ Kein Wunder also, dass Meyer kaum geneigt war, mit den unliebsamen Rivalen zusammenzuarbeiten. Eine von vielen Anfragen aus dem Kreis der Wiener Ärzteschaft, ob das Institut für Radiumforschung dabei helfen könne, Polonium für medizinische Zwecke zu gewinnen, lehnte er strikt ab:

»Was die ›Radiumstation‹ und das gewünschte Radioblei anbelangt, so ist es eigentlich meine Meinung, [...] dass es rationeller ist, das Blei zu behalten und Polonium abzugeben, wozu wir dem betreffenden [...] alle Anweisungen geben würden. Derzeit kauft, wie ich höre, diese Station um teures Geld Po[lonium] aus Deutschland, woher, weiss ich nicht. Wir haben keinesfalls Lust für die Mediziner, die uns ohnedies beständig am Halse sitzen und unsere Zeit mehr als gebühlich in Anspruch nehmen, beständig die Poloniumabscheidung zu machen, darauf aber liefe es wohl hinaus, wenn die Station das Blei direct bezieht. Eine Intervention haben wir bisher jedenfalls nicht in Aussicht gestellt.«¹⁸⁴

Anders als in Paris, London oder Stockholm kam es in Wien vorerst nicht zu einer engen fachlichen Kooperation von Medizinern, Biologen und Physikern. Meyer konnte sich seine ablehnende Haltung leisten, weil die Statuten seines Instituts medi-

182 Vgl. Mehra/Rechenberg 1987.

183 Vgl. CUL, RC, Add 7653, M 111: Meyer an Rutherford vom 19.6.1911. Das Radium Institute in London verfügte 1913 über eine der größten Radiumvorräte überhaupt, nämlich rund drei Gramm. Siehe zur staatlichen Förderung von medizinisch-radiologischen Forschungseinrichtungen Hessenbruch 1994, 48.

184 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 20, Fiche 322: Meyer an Ulrich vom 8.11.1913. Radioblei (Radium D) ist in sehr verdünnter Form in beliebiger Menge als Bleichlorid aus Pechblende zu erhalten. Es wird zur Abscheidung von Radium E und F (Polonium) verwendet.

zinische Forschung zur Radioaktivität und die damit verbundene Nutzung radioaktiver Präparate nicht vorsahen.

2.4 DAS ZENTRUM ETABLIERT SICH

2.4.1 *Wien als metrologisches Zentrum der Monarchie*

Abgesehen von der Pflicht, eingesandte radioaktive Präparate zu messen beziehungsweise zu eichen, gab es keine Notwendigkeit, mit der Ärzteschaft zusammenzuarbeiten. Doch gerade das radioaktive Messwesen bot Anlass für zahlreiche Konflikte. Hatte das II. Physikalische Institut der Universität Wien die Wägung radioaktiver Proben für Industrie, Medizin und Privatpersonen noch aus wissenschaftlichem Interesse oder Kulanz durchgeführt, so übernahm das Institut für Radiumforschung diese Tätigkeit als hoheitliche Aufgabe. Es erhob damit den Anspruch, als einzige Institution der Monarchie wissenschaftlich fundierte und damit valide Messungen radioaktiver Zerfallsprozesse vorzunehmen und in metrologischen Streitfragen stets das letzte Wort zu haben.

Als Leiter des Instituts, das in Fragen des radioaktiven Meß- und Eichwesens die alleinige Geltungshoheit beanspruchte, ärgerte Meyer sich besonders über Ärzte, die gering dosierte radioaktive Präparate mit ungenau definierten oder physikalisch abwegigen Angaben zur Strahlungsmenge in medizinischen Fachzeitschriften feilboten. Denn indirekt schadeten sie damit dem guten Ruf des Instituts für Radiumforschung. In einem Brief an Carl Ulrich machte Meyer seinem Ärger Luft:

»Selbstverständlich geht es mich gar nichts an, wenn Dr. D. etwas publiciert, aber wenn auch das Radiuminstitut in so einem Artikel nicht genannt ist, so ahnen doch einige Leute, dass die quantitativen Strahlungsmessungen hier gemacht werden oder fallweise wurden und dann kommen allerlei mehr oder minder unangenehme Anfragen und da ich ja nur aussagen kann, dass die Präparate, die Dr. D. verwendet oder empfohlen hat, von uns nicht untersucht sind, denn die untersuchten waren damals noch hier im Institut, müssen wir dann herumreden und der Vermutung Ausdruck geben, dass alles schon so sein wird, wie er es angibt, [...]. Aber die physikalische Denkweise und die mit der Clientel zusammenhängende medizinische sind nicht immer conform.«¹⁸⁵

Meyer war sich mit vielen seiner Kollegen und Kolleginnen darin einig, dass weder die Ärzteschaft noch Vertreter der Radiumindustrie bei Standardisierungsfragen mitreden

185 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 20, Fiche 321: Meyer an Ulrich vom 15.3.1912. Siehe zur Radiumstation Wichtl 1987, 917.

sollten. Meyers Bestreben, alle Nicht-Physiker in ihre Schranken zu verweisen, die sich in metrologische Fragen einmischten, geschah aus gutem Grund. Der US-amerikanische Soziologe Thomas F. Gieryn belegte die Bemühungen von Wissenschaftlern, ihre Arbeit von den angeblich nicht-wissenschaftlichen Aktivitäten Dritter unterscheidbar zu machen, mit dem Begriff des »boundary work«. ¹⁸⁶ Die damit verbundene Rhetorik richte sich in der Regel an die Öffentlichkeit und politische Entscheidungsträger. Ziel der Wissenschaftler sei es, so Gieryn, zusätzliche Forschungsmittel zu werben, einen symbolischen Mehrwert zu erlangen, oder aber die berufliche Autonomie zu verteidigen.

Meyer und seine Kollegen und Kolleginnen im In- und Ausland hatten mindestens zwei gute Gründe, sich scharf gegen die Mediziner abzugrenzen und so ihren Geltungsanspruch in metrologischen Fragen zu untermauern. Erstens suchten sie sich ihrer eigenen Referenzgruppe zu versichern. Denn die nach außen präsentierte Einheit der internationalen Radioaktivistengemeinschaft war brüchig: Es gab eine große Vielfalt von methodisch-technischen Zugängen, um die stetig wachsende Zahl von neu entdeckten radioaktiven Substanzen zu erforschen. In Großbritannien etwa verlief der Streit, welches Verfahren am besten geeignet sei, um die radioaktiven Zerfallsprozesse zu messen, entlang der Disziplingrenzen. Radiochemiker wie William Ramsay und Henry Armstrong weigerten sich, das von der Mehrheit anerkannte Experimentalsystem Rutherfords zu akzeptieren und dessen Messergebnisse ernst zu nehmen. ¹⁸⁷ Zweitens brauchte Meyer als Fürsprecher der internationalen Radioaktivistengemeinschaft gegenüber der k. k. Ministerialbürokratie in Wien ein schlagkräftiges Argument, um bei der Beschaffung von Radium für Standardisierungszwecke gegenüber den Ärzten nicht den Kürzeren zu ziehen. Den Medizinern ginge es, wie Meyer den Beamten immer wieder klar zu machen suchte, doch nur ums Geld und sie nähmen dafür in Kauf, notfalls ihre Patienten zu schädigen. ¹⁸⁸ Die Radioaktivistengemeinschaft sei hingegen ohne jede Gewinnabsicht daran interessiert, ein international verlässliches metrologisches System zu erschaffen. Dafür benötigte Meyer aber die verbindliche Zusage, Radium in erforderlichem Umfang bevorzugt zugeteilt zu bekommen.

186 Gieryn 1995; Gieryn 1983, 782.

187 Rutherfords Messmethode mittels eines Elektroskops setzte sich gegenüber der von Ramsay verfochtenen Methode der Massenbestimmung des Atomgewichts durch und fand in Großbritannien vielfachen Einsatz bei der Standardisierung radioaktiver Präparate für Industrie und Medizin. Vgl. Hessenbruch 1994, 70, 107, 109–110. Interdisziplinäre Dispute, unter anderem über die »Natur des Radiums«, fanden zu jener Zeit auch in Berlin statt. Vgl. Reinhardt 2001, 122–123.

188 CUL, RC, Add 7653, M 143; Meyer an Rutherford vom 21.10.1912; ebd., Add 7653, M 166; Meyer an Rutherford vom 20.11.1913.

2.4.2 Die Internationale Radiumstandard-Kommission

Nicht nur in Österreich-Ungarn, auch in anderen Ländern gab die Definition allgemein akzeptierter Messstandards und verbindlicher Maßeinheiten den Anlass dafür, dass verschiedene Laborpraktiken, Experimentalsysteme und damit einhergehende wissenschaftliche Auffassungen konfliktreich aufeinanderprallten.¹⁸⁹ Neben den Messmethoden war auch umstritten, welches der bekannten radioaktiven Elemente dafür verwendet werden sollte, um international gültige Standards herzustellen. Französische, britische und österreichische Radioaktivistinnen und Radioaktivisten warben nachdrücklich für das Radium, von dem sie beträchtliche Mengen besaßen. Die französisch-britisch-österreichische Radiumlobby war, wie noch zu zeigen sein wird, in sich zwar wenig geschlossen, doch in einem Punkt war sie sich einig. Sie wollte ihren Radiumreichtum gezielt einsetzen, um sich im Kampf um international anerkannte Standards als maßgeblicher Akteur zu behaupten. Die Radiumlobby nahm für sich in Anspruch der wissenschaftlichen Avantgarde anzugehören und sie leitete daraus das Recht ab, verbindliche metrologische Regeln zu setzen. Diesen Anspruch galt es gegen Widerstände aus den eigenen Reihen sowie gegen Industrievertreter und Ärzte in aller Welt zu verteidigen.

Vom damaligen Stand der Wissenschaft betrachtet, sprach einiges für das Radium. Es galt zum Zeitpunkt, als die ersten international verbindlichen Standards hergestellt wurden, als dasjenige Element, dessen chemische Eigenschaften am besten bestimmt worden waren. Als einziges der bekannten radioaktiven Elemente lag es in hochreiner Form vor.¹⁹⁰ Allerdings gab es durchaus Gruppierungen, die mit Radium als Referenz nicht einverstanden waren. Geologen, Bergbauspezialisten und Balneologen, die häufig die sogenannte Emanationsmethode verwendeten, um die natürliche Radioaktivität in Gesteinen und Wässern zu messen, sahen das Radium für ihre Zwecke als gänzlich ungeeignet an.¹⁹¹ Ihre Versuche, einen alternativen Standard beziehungsweise alternative Maßeinheiten durchzusetzen, waren aber wenig erfolgreich.

Rapide steigende Radiumpreise ließen verlässliche Mess- und Wägtechniken sowie verbindliche Maßeinheiten unterdessen zu einem dringenden Erfordernis für die Ra-

189 Vgl. Boudia 1997, 254.

190 Dem war ein längerer Streit vorausgegangen, ob Radium überhaupt als eigenständiges Element anzusehen sei. Vgl. Roqué 2001b, 122–123.

191 Die erwähnten Gruppen verwendeten häufig eine Methode, die auf der Messung des beim radioaktiven Zerfall entweichenden gasförmigen Radons, der sogenannten Emanation beruhte. Die Befürworter der Methode betonten, dass die Radiummenge eines Präparats anhand der Messung der ausgesandten γ -Strahlung nicht zweifelsfrei bestimmt werden könne. Denn die Mineralien, deren Radiumgehalt zu bestimmen sei, enthielten oft andere radioaktive Elemente, die ebenfalls γ -Strahlung aussandten. Die Strahlen seien daher nicht dem Radium spezifisch zuzuordnen. Vgl. Boudia 1997, 254–255.

diumindustrie werden.¹⁹² Die Branche war darauf angewiesen, dass auch geringste Mengen Radium akkurat abzumessen waren. Schließlich galt es zu verhindern, dass Betrüger Proben mit geringem oder gar keinem Radioaktivitätsgehalt verkauften und damit die Vertrauenswürdigkeit der Radiumindustrie schädigten. Deren Vertreter waren daher durchaus bereit, die Forderung der Radiumlobby zu unterstützen.

Auch die über die Welt verstreuten Laboratorien, an denen zur Radioaktivität geforscht wurde, benötigten international anerkannte und verlässliche Standards, um Messgrößen in Zusammenhang mit Radium bestimmen und vergleichen zu können, wie beispielsweise den Umfang der Emanation, den Wärmeeffekt, die Entstehungsrate von Helium und die Emissionsrate von α - und β -Teilchen.¹⁹³ Ein solcher Standard in Form eines hochreinen radioaktiven Präparats erforderte eine spezifische Geometrie und einen speziellen Filter, um die energieärmere Strahlung zu entfernen. Die Bedürfnisse von Wissenschaft und Industrie machten es somit immer wahrscheinlicher, doch noch zu einer Einigung zu finden.

Die Internationale Radiumstandard-Kommission gab den Bemühungen der Radiumlobby schließlich einen institutionellen und international verbindlichen Rahmen. Die Kommission wurde im September 1910 auf dem Internationalen Kongress für Radiologie und Elektrizität in Brüssel unter dramatischen Umständen ins Leben gerufen. Wie Ernest Rutherford seinem Freund Bertram Boltwood berichtete, erinnerte ihn der Kongress an ein »regelrechtes Tollhaus, in dem das Publikum außer Kontrolle geriet, pfiß und herumplärrte«, so sehr erregte die umstrittene Standardisierungsfrage die Gemüter.¹⁹⁴ Obwohl der Kongress chaotisch ablief, setzte die französisch-britisch-österreichische Radiumlobby, unterstützt von US-amerikanischen Kollegen, die Schaffung eines international verbindlichen Standards für Radioaktivität durch, dem das Element Radium zugrunde lag. Gehaltsmessungen von Radium in Erzen oder radioaktiven Substanzen sollten nicht anhand des Atomgewichtes oder durch eine chemische Analyse erfolgen, wie William Ramsay vorgeschlagen hatte. Mittels eines Elektrometers, das heißt eines mit genauen Meßvorrichtungen ausgestatteten Elektroskops, sollte vielmehr die γ -Strahlung, die von dem zu messenden Material ausging, mit der γ -Strahlung des Eichpräparats verglichen werden.¹⁹⁵ Die Kommission einigte sich darauf, ein sogenanntes Urnormal zu schaffen, an dem alle nachfolgenden Standards geeicht wurden. Um den Radiumgehalt des Urnormals exakt angeben zu können, sollte das Atomgewicht des Radiums zuvor eigens ermittelt werden.

192 Neben Radium wurde zu jener Zeit lediglich Mesothor industriell hergestellt.

193 Vgl. Rutherford 1910, 430.

194 Vgl. Rutherford an Boltwood vom 27.9.1920, zitiert bei Badash 1969, 226.

195 Bei der γ -Strahlenmethode handelt es sich um eine einfache Vergleichstechnik, die James Chadwick im Auftrag Rutherfords ausgearbeitet hatte. Vgl. Brown 1997, 10–12; Rutherford/Chadwick 1912.

Während die drängende Frage eines validen internationalen Standards also im Sinne der Radiumlobby geklärt wurde, zerschlugen sich die Hoffnungen, im selben Atemzug eine international verbindliche radioaktive Nomenklatur festzulegen.¹⁹⁶ Auch in der Folgezeit konnte sich die Radiumstandard-Kommission als richtungweisende Institution in Nomenklaturfragen nicht etablieren. Ihre Mitglieder waren selbst uneins, ob es zu diesem Zeitpunkt (1910) sinnvoll und notwendig sei, die Bezeichnung und Schreibweise radioaktiver Zerfallsprozesse zu vereinheitlichen.¹⁹⁷ Der Kommission gelang es lediglich, eine Einheit für die Radioaktivitätsmessung zu etablieren. In der Wahl der Einheit Curie kamen ihre Mitglieder dem Drängen von französischer Seite nach, die Entdecker des Radiums symbolisch zu ehren.¹⁹⁸ Ein Curie (1 Ci) entsprach fortan dem Wert der Radiumemanation aus einem Gramm Radium, dessen Atomgewicht 226 der Prager Radiochemiker Otto Hönigschmid exakt bestimmt hatte. Die Wahl eben dieser Einheit machte deutlich, wie sehr die Radium besitzenden Nationen Großbritannien, Frankreich sowie Österreich-Ungarn die Regeln des Spiels bestimmten. Der Referenzwert von einem Gramm Radium war riesig, bedenkt man den enormen Wert des Radiums zur damaligen Zeit.¹⁹⁹ Kaum ein wissenschaftliches Laboratorium verfügte über eine entsprechend große Menge reinen Radiums. In der Darstellung des spanischen Wissenschaftshistorikers Néstor Herran spiegelte sich in der Einheit die Hoffnung Marie Curies wider, dass der Radiummarkt wachsen und dem Radium auf lange Sicht so zu seiner Berechtigung als Referenzmaßstab verhelfen würde.²⁰⁰

Die Macht der Radiumlobby drückte sich nicht nur darin aus, dass sie das Radium gegen den Widerstand anderer Gruppen als Referenzgröße durchzusetzen wusste. Sie zeigte sich auch in der personellen Besetzung der Internationalen Radiumstandard-Kommission. Ernest Rutherford, Marie Curie und Stefan Meyer repräsentierten die drei wichtigsten Radium besitzenden Zentren der Radioaktivitätsforschung.²⁰¹ Ruther-

196 Hahn hatte dem skeptischen Rutherford vorgeschlagen, im Vorfeld der Konferenz zu einer privaten Einigung zwischen dem Nomenklatur-Komitee der DPG und den britischen Radioaktivisten zu gelangen. Vgl. CUL, RC, Add 7653, H 42: Hahn an Rutherford vom 19.6.1910.

197 Vgl. CUL, RC, Add 7653, H 64: Rutherford an Hahn vom 19.11.1913.

198 Siehe zu den Überlegungen, die hinter der Wahl der Bezeichnung Curie für die neue Maßeinheit standen, anstelle der ebenfalls diskutierten Bezeichnung Rutherford, Coursey/Collé/Coursey 2002, 6. Der französische Vorschlag wurde von den US-amerikanischen Radioaktivisten unterstützt. Vgl. CUL, RC, Add 7653, B 208: Boltwood an Rutherford vom 2.11.1910.

199 Vgl. Boudia 2001, 153–154. 1910 entsprach das Wertverhältnis von einem Gramm Radium 200.000 Gramm Gold. Vgl. Fattinger 1937, 13.

200 Herran 2008b, 333. Siehe auch CUL, RC, Add 7653, M 103: Rutherford an Meyer vom 8.9.1910.

201 Neben Rutherford, Curie und Meyer gehörten folgende Radioaktivisten der Kommission an: André Debierne (Frankreich), Frederick Soddy (Großbritannien), Otto Hahn (Deutsches Reich), Hans Geitel (Deutsches Reich), Egon von Schweidler (Österreich-Ungarn), Arthur S. Eve (Kanada) sowie Bertram Boltwood (USA).

ford, der unbestrittene wissenschaftliche Anführer des Trios, übernahm das Amt des Kommissionspräsidenten. Marie Curie, frisch gekürte Trägerin des Nobelpreises für Physik, wurde beauftragt ein Urnormal zu erstellen, das rund 20 Milligramm höchst-reinen Radiums in einem verschweißten Röhrchen enthalten sollte. Es war kein Zufall, dass Meyer zum Sekretär der Internationalen Radiumstandard-Kommission ernannt wurde.²⁰² Er sollte mit der k. k. Regierung über die Bereitstellung hochreinen Radiums verhandeln, aus dem das Urnormal produziert werden konnte. Das in St. Joachimsthal hergestellte Radium eignete sich in besonderem Maße dafür, weil es kaum Mesothor enthielt, das ebenso wie Barium das Messergebnis verfälschen konnte.²⁰³

Meyer hatte mit seinem Anliegen beim k. k. Montan-Verkaufsamt keine guten Karten. Denn die Radiumstandard-Kommission war nur eine von vielen Interessenten, die qualitativ hochwertiges Radium in Wien zu beziehen hofften. Im Herbst 1910, als Marie Curie eigentlich schon mit der Herstellung des Urnormals beginnen wollte, verhandelte das Amt beispielsweise mit einer nicht näher bezeichneten Radium-Aktien-Gesellschaft, die die gesamte St. Joachimsthaler Produktion aufzukaufen gedachte.²⁰⁴ Meyers Verhandlungsposition verschlechterte sich weiter, als die Ministerialbeamten erfuhren, dass Curie das Radium in Paris verarbeiten würde. Die anfängliche Bereitschaft des k. k. Ministeriums für öffentliche Arbeiten wie auch des k. k. Montan-Verkaufsamtes, Curie zu beliefern, war mit den Jahren einem wachsenden Misstrauen gewichen. Hinter vorgehaltener Hand warf man ihr vor, auf der Grundlage billiger Pechblendelieferungen aus St. Joachimsthal Arbitrage-Geschäfte mit Radium zu betreiben. Auch wenn ein schlüssiger Beweis fehlte, so berichtete Meyer an Rutherford in Manchester,

»erhält sich [...] die Meinung speciell auch bei unserer Regierung, dass ein Teil des in Frankreich verkauften Radiums indirect österreichischer Provenienz ist. Die Regierung wehrt sich nun [...] dagegen, dass die französische Regierung nichts in der Angelegenheit [handschriftlich: für die Beschaffung von Material für Frau Curie, S. F.] tue, trotzdem Frankreich ein notorisch reicheres Land ist als Österreich, und Opfer und Entgegenkommen nur von ihm verlangt werden.«²⁰⁵

Sehr zum Verdruss Rutherfords, der die Standardisierungsfrage unbedingt klären wollte, drohte sich die Herstellung des Urnormals dadurch massiv zu verzögern. Nach

202 Meyers Ernennung wird mitunter seinen wissenschaftlichen Erfolgen auf dem Feld der Radioaktivitätsforschung zugeschrieben. Vgl. Rentetzi 2005, 283.

203 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1075: Karl Przi Bram, Sur les étalons de radium, undatiert.

204 CUL, RC, Add 7653, M 105: Meyer an Rutherford vom 29.9.1910.

205 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 293: Meyer an Rutherford vom 13.11.1911.

zählen Verhandlungen rang Meyer dem k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten schließlich die Zusicherung ab, die von Curie benötigte Menge radioaktiven Materials für die Kommission zurückzuhalten. Zugleich steuerte er dem Ansinnen seiner britischen Kommissionskollegen Rutherford und Soddy geschickt entgegen, die vorschlugen, doch gleich das am Institut für Radiumforschung vorhandene Radium zu verwenden, statt es für teures Geld bei der k. k. Regierung zu erwerben:

»Die ganzen Untersuchungen hier und insbesondere auch die Atomgewichtsbestimmung und die Reindarstellung wird mit den unserem Institute gehörigen und natürlich unverkäuflichen Substanzmengen durchgeführt. Unser Institut besitzt kein anderes Material und leider können auch wir von der Regierung unter keinen anderen Bedingungen etwas erhalten, als irgendwer anderer. Die Mediziner mit ihren großen Ansprüchen und ihrem vielem Geld haben uns da das ganze Geschäft verdorben und alles was produciert wird, wird leider sehr rasch an diese verkauft. Ich konnte vorläufig nur erreichen, dass, was noch nicht verkauft ist, fallweise in geschlossenen Gefässen uns gegen vierwöchentliche Kündigung zur Verfügung gestellt wird.«²⁰⁶

So sehr man sich in Großbritannien und anderswo über den eigennützigen Umgang der Kollegen aus Österreich mit »ihrem« Radium ärgerte – es gab faktisch keine Alternative, als sich in die Situation zu fügen. Da die Kommission über keine eigenen Geldmittel verfügte, spendete das schottische Ehepaar Beilby, Frederick Soddys wohlhabende Schwiegereltern, das Geld, um Curie die Kosten für die Erstellung des Urnormals zu ersetzen.²⁰⁷

Marie Curie brauchte wegen ihres schlechten Gesundheitszustandes und ihrer anderweitigen Forschungsaktivitäten über ein Jahr, um das Urnormal herzustellen. Die Wiener erhielten dadurch reichlich Gelegenheit, sich auf dem Gebiet der Standardisierung weiter zu profilieren. Das Institut für Radiumforschung verfügte nicht nur über genügend eigenes Radium, um daraus mehrere verlässliche Eichstandards zu erstellen. Dort war mit dem schon erwähnten Otto Hönigschmid auch ein qualifizierter Mitarbeiter vorhanden. Der Prager Radiochemiker fertigte mehrere vorläufige Radiumstandards, ohne dafür von der Radiumstandard-Kommission ausdrücklich beauftragt worden zu sein.²⁰⁸ Zudem bestimmte er während seiner Gastaufenthalte in Wien das Atomgewicht des Radiums neu.²⁰⁹ Nach den in Brüssel verabschiedeten Regeln war

206 CUL, RC, Add 7653, M 111: Meyer an Rutherford vom 19.6.1911.

207 CUL, RC, Add 7653, S 151: Soddy an Rutherford vom 23.11.1911.

208 Vgl. CUL, RC, Add 7653, M 118: Meyer an Rutherford vom 5.11.1911. Hahn spricht in seinen Memoiren dagegen von einem expliziten Auftrag. Vgl. Hahn 1962, 67.

209 Vgl. Hönigschmid 1911; Hönigschmid 1912.

dies eine notwendige Voraussetzung, damit ein Eichstandard als international anerkannt gelten konnte. Meyer wurde nicht müde, Hönigschmids sorgfältigen Arbeitsstil vor den Kommissionskolleginnen und -kollegen in den höchsten Tönen zu loben und die Wiener Standards als Vergleichstandards zum Pariser Urnormal ins Spiel zu bringen.²¹⁰ Seine Argumente fanden vor allem bei Rutherford Anklang, dem viel daran gelegen war, die Standardisierung zu einem guten Ende zu führen.²¹¹ Rutherford hatte Curies Eichmethoden gegenüber Meyer und anderen Kollegen wiederholt scharf kritisiert: sie seien ungeeignet, um gewöhnliche kleinere Standards daran zu messen und in vereinzelt Fällen schlicht unzuverlässig.²¹² Selbst nachdem Marie Curie die Herstellung des Urnormals abgeschlossen hatte, bevorzugte er den Wiener Standard, den Meyer ihm zwischenzeitlich als Leihgabe zur Verfügung gestellt hatte.²¹³

Curie wollte das Urnormal, das sie im Auftrag der Kommission erstellt hatte, als ihr persönliches Eigentum behalten. Damit war ihr Labor theoretisch der einzige Ort auf der Welt, an dem offiziell anerkannte Sekundärstandards hergestellt werden konnten. Rutherford war als Kommissionspräsident jedoch sehr darauf bedacht, Curies Bedeutung in metrologischen Fragen nicht zu groß werden zu lassen. Gegenüber Meyer betonte er:

»I stated very definitely to Mme Curie that every duplicate [sic!] standard which was required must be sent in the name of the International Committee and not of herself as an individual. I was not quite sure whether she had not an idea of merely giving a personal certificate; but I pointed out that the International Committee existed for this purpose.«²¹⁴

Rutherford wies Curie eindringlich darauf hin, dass das Urnormal bei einer regierungsamtlichen Behörde aufbewahrt werden müsse, um tatsächlich internationale Gültigkeit beanspruchen zu können. Zugleich bat er Hönigschmid ein gleichwertiges Präparat herzustellen, das Curie als Ersatz für das Urnormal übergeben wurde. So geschah es auch. Das von Curie hergestellte Urnormal ging in den Besitz der Kommission über und wurde im Pariser Bureau des Poids et Mesures hinterlegt.²¹⁵ Meyer bezeichnete es später als »reinen Akt der Höflichkeit« gegenüber Curie, dass das Pariser Präparat zum

210 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 349: Meyer an Curie vom 19.11.1912.

211 Vgl. CUL, RC, Add 7653, M 108: Rutherford an Meyer vom 25.4.1911.

212 Vgl. CUL, RC, Add 7653, M 106: Rutherford an Meyer vom 22.10.1910.

213 Vgl. CUL, RC, Add 76537, M 124: Rutherford an Meyer vom 10.2.1912. Einige Jahre zuvor hatten Experimente Rutherfords und des Ehepaars Curie Abweichungen von bis zu 500 Prozent ergeben. Vgl. Hessenbruch 1994, 83.

214 CUL, RC, Add 7653, M 115: Rutherford an Meyer vom 8.11.1911.

215 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 311: Soddy an Meyer vom 16.11.1912.

primären Standard erhoben wurde und nicht eines der zur gleichen Zeit in Wien hergestellten Präparate.²¹⁶ In Wahrheit ging es weder Meyer noch Rutherford darum, sich Curie gegenüber kollegial zu verhalten. Rutherford und andere Kommissionsmitglieder kommentierten Curies metrologische Arbeit untereinander durchaus skeptisch bis abfällig. Das hinderte sie aber nicht daran, das wissenschaftliche Renommee der zweifachen Nobelpreisträgerin zu nutzen, um das Prestige der Internationalen Radiumstandard-Kommission gegenüber ihren künftigen Kunden, den Vertretern von Regierungen und der Industrie, zu mehren.

Meyers unermüdliches Engagement als Sekretär der Radiumstandard-Kommission wurde schließlich belohnt. Im März 1912 traf sich die Kommission in Paris, um über weitere Maßnahmen zu beraten.²¹⁷ Die anwesenden Kommissionsmitglieder gingen daran, das Pariser Urnormal mit den drei von Hönigschmid geschaffenen Wiener Standards anhand von zwei verschiedenen γ -Strahlenmethoden zu vergleichen. Die Vergleichsmessungen ergaben, dass die Strahlungsintensitäten der Wiener und Pariser Standards in hohem Maße übereinstimmten.²¹⁸ Andere Standards wie der, den William Ramsay durch Soddy zu dem Pariser Treffen mitbringen ließ, wurden nicht in Betracht gezogen.²¹⁹ Ob es an Ramsays Herstellungsmethode lag, dass sein Standard, wie Meyer behauptete, »hinter den anderen merklich zurückblieb«, bleibt unklar.²²⁰ Rutherford selbst hatte jedenfalls allen Grund, die Wiener Standards als verlässlich anzuerkennen. Schon im Vorfeld hatte er seinem Freund Boltwood in einem Brief gestanden:

»I have not much doubt but that the two standards will be found in very good agreement, but it will be a devil of a mess if they are not. That is one of the reasons that I must be there to act as arbitrator between the two parties.«²²¹

Zwischen den Konkurrenten Wien und Paris zu vermitteln, hielt ihn als Präsident der Kommission genügend in Atem und ein zusätzlicher Konkurrent aus den eigenen Reihen hätte die Lage unnötig verkompliziert. Ausschlaggebend war aber wohl, dass Rutherford dringend auf Unterstützung aus Österreich angewiesen war, sollte die Internationale Radiumstandard-Kommission auch künftig einflussreich bleiben. Mit den

216 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 277: Meyer an Paneth vom 3.8.1949.

217 Vgl. Rutherford 1912, 115.

218 Vgl. Hahn 1962, 67.

219 Vgl. Boudia 1997, 258. Die drei Wiener Standards hatten eine Größe von 10,11 Milligramm, 31,17 Milligramm und 40,43 Milligramm. Vgl. Allisy 1995, 474.

220 CUL, RC, Add 7653, M 134: Meyer an Rutherford vom 17.4.1912.

221 Rutherford an Boltwood vom 18.3.1912, zitiert bei Coursey/Collé/Coursey 2002, 6.

Wienern wollte er es sich nicht verscherzen. Die Kommissionsmitglieder einigten sich darauf, einen der drei in Wien hergestellten Standards ex post facto als Reserve-Urnormal anzuerkennen.²²² Sowohl das Pariser Urnormal als auch das Wiener Reserve-Urnormal sollten künftig ausschließlich dazu dienen, sekundäre Standards zu eichen. Daher untersagte die Kommission offiziell, die beiden Standards für experimentelle Zwecke zu nutzen und verbot zugleich, das Pariser Urnormal aus dem Bureau des Poids et Mesures zu entfernen. Mit dem Pariser Treffen hatte Wien sich als zweites international anerkanntes Zentrum radioaktiver Metrologie neben Paris etabliert. Der veränderte Status brachte neue Aufgaben mit sich. Meyer handelte als Kommissionssekretär mit der k. k. Regierung günstige Konditionen für jene Länder aus, die Radium erwerben wollten, um daraus Sekundärstandards herzustellen. Dadurch sollte verhindert werden, dass die interessierten Länder an der Kommission vorbei mit der k. k. Regierung handelseinig wurden. Sekundärstandards herzustellen, sollte Sache der Kommission bleiben.²²³ Da es Curie ablehnte, weitere Standards zu produzieren, entschied die Kommission, dass sekundäre Standards künftig in Wien hergestellt und dort nach der γ -Strahlungsmethode mit dem Wiener Ersatz-Primärstandard (31,17 Milligramm) verglichen werden sollten. Später wurden sie dann mit dem Pariser Urnormal verglichen, um schließlich in Großbritannien durch Rutherford zertifiziert zu werden.

Das k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten beziehungsweise das ihm unterstellte k. k. Montan-Verkaufsamt waren allerdings auch weiterhin wenig geneigt, der Kommission entgegenzukommen. Schließlich gab es genügend andere Anwärter, die bereit waren, für reines Radium Höchstpreise zu bezahlen. 1912 setzte sich sogar der britische König Georg V. erfolgreich dafür ein, dass die Regierung seines Landes, die ein Gramm hochreines Radium für medizinische Zwecke in Wien bestellt hatte, bevorzugt behandelt wurde. Resigniert berichtete Meyer nach Manchester: »Wenn Könige mit Ministerien gesprochen haben, so bleibt dem gewöhnlichen Sterblichen nicht mehr viel Bewegungsfreiheit.«²²⁴

Es ist aus den Quellen nicht ersichtlich, was die Regierung schlussendlich zum Einlenken bewog. Möglicherweise war Meyer mit seinem Appell erfolgreich, dass international anerkannte Radiumstandards für Wissenschaft und Industrie ähnlich bedeutsam seien wie seinerzeit die Schaffung von Normalen für Maße und Gewichte. Der Handel mit dem kostbaren Gut Radium sei viel zu lange dadurch behindert worden, dass die

222 Vgl. MC, ALC, Fiche 3817: Bericht der Internationalen Radiumstandard-Kommission über die Zusammenkunft in Paris vom März 1912.

223 Vgl. CUL, RC, Add 7653, M 136: Rutherford an Meyer vom 4.5.1912. Rutherfords Eigenteresse ging mit seinen Interessen als Kommissionspräsident Hand in Hand: im selben Brief bedankte er sich dafür, dass die Wiener Akademie die Rückgabefrist für das 1908 entlehene Radiumpräparat verlängert hatte.

224 CUL, RC, Add 7653, M 143: Meyer an Rutherford vom 21.10.1912.

existierenden Standards erheblich voneinander abwichen.²²⁵ Schlussendlich erklärten sich das Ministerium und das k. k. Montan-Verkaufsamt jedenfalls bereit, der Internationalen Radiumstandard-Kommission radioaktives Material für die Herstellung von sekundären Standards zu einem Preis zu verkaufen, der fast ein Viertel unterhalb des üblichen Marktniveaus lag.²²⁶

Bis 1913 vermittelte die Kommission sieben sekundäre Standards an Staaten in Europa und Übersee. Die Sekundärstandards dienten dazu, Radiumpräparate für wirtschaftliche und wissenschaftliche Zwecke im jeweiligen Land zu eichen.²²⁷ Ihre Aufbewahrung war in den einzelnen Ländern unterschiedlich geregelt. Im Deutschen Reich, in Großbritannien und in den USA richteten bereits bestehende messtechnische Anstalten Abteilungen für radioaktive Standardisierung ein. Fortan übernahmen die PTR, das National Physical Laboratory und das US-amerikanische National Bureau of Standards die hoheitliche Aufgabe, radioaktive Proben mithilfe ihrer neuen Sekundärstandards zu messen und zu wägen. In Österreich-Ungarn und in Frankreich wurden die Messstationen den bestehenden oder noch zu errichtenden Forschungslaboratorien angegliedert. In Wien wurde das Institut für Radiumforschung offiziell damit betraut, den Radioaktivitätsgehalt eingereicherter Proben zu ermitteln. In Paris nahm der Service de Mesures zunächst am Laboratoire Curie seine Arbeit auf und wurde später dem Institut du Radium unterstellt.²²⁸

Das Institut für Radiumforschung genoss als Aufbewahrungsstelle für das internationale Reserve-Urnormal nicht nur in wissenschaftlichen Kreisen hohes Ansehen. Auch in den Augen des k. k. Ministeriums für öffentliche Arbeiten beziehungsweise des k. k. Montan-Verkaufsamtes in Wien gewann es an Glaubwürdigkeit. Vorbei waren die Zeiten, als die ungenauen Messmethoden der Wiener Physiker das Mißtrauen des k. k. Montan-Verkaufsamtes geweckt hatten.²²⁹ Die Behörde hoffte vielmehr, Meyers Karriere als internationaler Experte und die wachsende Reputation seines Instituts als Eichstelle für radioaktive Präparate zum eigenen Vorteil nutzen zu können. Bot das Institut doch »die grössten Sicherheiten bezüglich sachgemässer Durchführung« der Messungen. Die Mitarbeiter im k. k. Montan-Verkaufsamt waren daher zuversichtlich,

225 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 360: Meyer an k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht vom 30.4.1912.

226 Vgl. CUL, RC, Add 7653, M 116: Meyer an Rutherford vom 18.11.1911; ebd., M 143: Meyer an Rutherford vom 21.10.1912.

227 Sekundäre Standards gingen nach Frankreich, Großbritannien, in die USA, das Deutsche Reich, nach Japan und Portugal. Vgl. Meyer 1950, 21–22.

228 Vgl. Roqué 2001a, 59.

229 Eichungen fanden vor Gründung des Instituts für Radiumforschung am II. Physikalischen Institut der Universität Wien statt. Vgl. Braunbeck 1996, 62.

dass »[...] im Falle von Differenzen mit den Abnehmern dessen Autorität auf dem Gebiete der Radiumforschung die Gewähr bieten würde, alle Differenzen leicht bereinigen zu können.«²³⁰ Das neu gewonnene Renommee ließ sich das Institut schlussendlich auch bezahlen, wobei die Eichtaxen dem Institutsbudget unmittelbar zugute kamen.

Im Prinzip konnte jede Messstation, die über einen sekundären Standard verfügte, metrologische Dienstleistungen anbieten. Doch scheint dies nicht dazu geführt zu haben, dass sich die einzelnen Stationen preislich unterboten, um Kunden zu gewinnen. Absprachen zwischen Wien und Paris über die Höhe der Eichtaxen sind erst für die Zwischenkriegszeit belegt.²³¹ Im deutschsprachigen Raum verständigte man sich offenbar schon vor dem Krieg über die Preisgestaltung. Dafür spricht, dass die PTR und das Institut für Radiumforschung vor 1914 Eichtaxen in ähnlicher Höhe erhoben. Die PTR berechnete beispielsweise für die Radiumgehaltsbestimmung von Lösungen 50 Mark, während die gleiche Dienstleistung in Wien mit 50 Kronen (in Goldstandardrelation) zu Buche schlug.²³² Der Preisabsprachen zum Trotz hielten die einzelnen Messstationen an unterschiedlichen Methoden fest, nach denen die Eichung erfolgte. Meyer warb dementsprechend bei seinem schwedischen Kollegen Theodor Svedberg, dass der Radiumgehalt der Proben, die Svedberg nach Wien geschickt hatte, am Institut für Radiumforschung nach

»unserer galvanometrischen Methode im Kugelcondensator und nach einer der Curie'schen Plattencondensator ähnlichen Form [bestimmt werde]. [...] Wir ziehen der zweifellos vortrefflichen und sehr eleganten Methode von Rutherford-Chadwick diejenigen vor, bei denen die zu vergleichenden Präparate am gleichen Ort bleiben, da unter Umständen die sekundären Strahlen der Umgebung für die Substanzen in verschiedener Distanz von der Absorptionskammer zu berücksichtigen sind.«²³³

Die Internationale Radiumstandard-Kommission war ihrem Ziel, das radioaktive Messwesen länderübergreifend zu vereinheitlichen, vor 1914 einen großen Schritt näher gekommen. Dies nährte die Hoffnung, in einer konzertierten Aktion nun auch des Wirrwarrs an Bezeichnungen Herr zu werden, die in der internationalen Radioaktivitätsgemeinschaft bezüglich radioaktiver Zerfallsprozesse kursierten. Drei Jahre nach-

230 ÖStA, AVA, k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten, XVII 1918, F. 845 (309 a-): k. k. Montan-Verkaufsamt an k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten vom 27.6.1918. Die Eichung der zum Verkauf stehenden Radiumpräparate übernahm Victor Hess, zu jener Zeit Assistent am Institut.

231 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 350: Curie an Meyer vom 9.1.1925.

232 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 350: Meyer an Curie vom 14.10.1924.

233 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 314: Meyer an Svedberg vom 12.3.1913.

dem die Kommission die Einheit Curie erfolgreich implementiert hatte, sahen viele Kommissionsmitglieder die Zeit gekommen, die offene Flanke der radioaktiven Nomenklatur ein für alle Mal zu schließen.

2.4.3 *Das Scheitern der Nomenklaturfrage im Vielvölkerstaat Österreich-Ungarn*

Meyer war international mittlerweile so anerkannt, dass ihn die Internationale Radiumstandard-Kommission für weitere verantwortungsvolle Tätigkeiten in Betracht zog. Ihre Mitglieder entschieden, dass der für den Sommer 1915 geplante III. Kongress für Radioaktivität und Elektronik in Wien stattfinden sollte.²³⁴ War auf dem I. Kongress in Brüssel die Frage eines Radiumstandards auf den Weg gebracht worden, so sollte in Wien die ungeklärte, stark umstrittene Frage der radioaktiven Nomenklatur endgültig gelöst werden.²³⁵ Der wachsende Nationalismus, der auch die internationale Radioaktivistengemeinschaft erfasste, erschwerte eine einvernehmliche Lösung.

Um das Gewirr aus unterschiedlichen Bezeichnungen zumindest partiell zu vereinheitlichen, kam es in einzelnen Ländern zu dezentralen Sprachregelungen.²³⁶ Der Vielvölkerstaat Österreich-Ungarn stand in dieser Hinsicht zwischen allen Stühlen. Deutsch war als Verkehrssprache in wissenschaftlichen Kreisen zwar allgegenwärtig.²³⁷ Tschechischsprachige Radioaktivisten aus Böhmen nutzten nun aber die Gelegenheit, um ihren nationalistischen Forderungen Nachdruck zu verleihen, auch in der Radioaktivitätsforschung ihre eigene Sprache zu verwenden.²³⁸ 1912 unternahmen sie den Versuch, mit Unterstützung Marie Curies die tschechische Nomenklatur zu vereinheitlichen. Die Vereinheitlichung sollte auf dem VI. Internationalen Kongress für allgemeine und ärztliche Elektrologie und Radiologie in Prag beschlossen werden. Der Prager Kongress stand mit der für 1915 geplanten Wiener Veranstaltung zwar nicht in unmittelbarer Konkurrenz, da er sehr stark auf die medizinische Seite der Radioaktivität abhob.²³⁹ Er bot den tschechischen Radioaktivisten aber eine willkommene Gele-

234 Der I. Kongress hatte 1909 in Brüssel stattgefunden. Vgl. Makower 1910, 478–479.

235 Vgl. CUL, RC, Add 7653, H 64: Rutherford an Hahn vom 19.11.1913. Siehe auch Rutherford 1913, 424.

236 Vgl. CUL, RC, Add 7653, H 42: Soddy an Rutherford vom 2.10.1913 und ebd., S 169: Hahn an Rutherford vom 19.6.1910.

237 Vgl. Scharf 1998, 98.

238 Vgl. zu den Wurzeln des deutsch-tschechischen Sprachenstreits in den Naturwissenschaften Seidlerová 1998, 232–235.

239 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 218: Hönigschmid an Meyer vom 4.5.1912. Der Prager Kongress war der sechste in einer Folge von Kongressen, welche die Commission permanente internationale des congrès internationaux d'électrologie et de radiologie médicale alle zwei Jahre veranstaltete. Die vorangegangenen Kongresse hatten in Paris (1900), Bern (1902), Mailand (1906), Amsterdam

genheit, um den maßgeblichen Wiener Radioaktivisten symbolisch eine Abfuhr zu erteilen. So wurden die im Umkreis der Universität Wien tätigen deutschsprachigen Radioaktivisten zu dem Kongress nicht eingeladen, während ihre Kollegen von der TH Wien zwar eingeladen waren, die Einladung aber aus Solidarität mit ihren Universitätskollegen mehrheitlich ausschlugen. Meyer selbst versprach sich von der Veranstaltung in Prag nicht viel:

»Über die Qualität der Festredner, die laut Zeitung [W]. Hies [Vorstand der radiologischen Abteilung der Berliner Charité, S. F.], [Wilhelm] Ostwald und Frau Curie sein sollen, sind nicht viele Worte zu verlieren. [...] Dass Frau Curie wirklich kommen soll, erscheint zwar mit Rücksicht auf ihre Gesundheit sonderbar, aber ist doch möglich, da sie im Sommer meist in Polen haust und zuweilen ihr slavisches Herz entdeckt. [Josef] Tuma tut mir leid. Aber das ist offenbar so die Methodik dieses Congresses: Vorträge auf Befehl von Ministern, Statthaltern und Rectoren.«²⁴⁰

Und er konnte sich einen Seitenhieb auf die dort anwesenden Ärzte nicht verkneifen:

»Ich fürchte nur, dass die »sachverständigen« Medici dieses Congresses gerade bezüglich der Meßmethoden nur confus machende Beschlüsse fassen können, während gerade jetzt alles hübsch sauber in Ordnung gebracht ist.«²⁴¹

Da große Teile der deutschen und österreichischen Radioaktivistenwelt den Kongress boykottierten, sahen sich die Veranstalter genötigt, das Programm zu ändern. Als Freizeitattraktion war ursprünglich geplant, mit den Gästen das Bergwerk und die Bäder St. Joachimsthal zu besuchen und dann nach Wien weiter zu fahren, um das Institut für Radiumforschung zu besichtigen. Da dies »seitens der Institutsleitung (Hofr. Exner) [ohne weitere Begründung, S. F.] abgelehnt« wurde, fand ein solcher Ausflug nicht statt.²⁴² Die im Oktober 1912 in Prag unter Leitung des Prorektors der Tschechischen Technischen Hochschule in Prag, Josef Stoklasa, stattfindende Tagung entwickelte sich letztlich zu einer Demonstrationsveranstaltung, in der die tschechischsprachigen Radiologen und Radioaktivisten, darunter der »Vater der tschechischen Radiologen« Rudolf Jedlička und der Generalverwalter der St. Joachimsthaler Minen, Josef Stěp,

(1908) und Barcelona (1910) stattgefunden. Der letzte Vorkriegs-Kongress tagte 1914 in London. Vgl. Těšínská 2010, 363.

240 Josef Tuma war der älteste unter den Exner-Schülern und wirkte seit 1907 als Ordinarius für Allgemeine Physik an der Deutschen Technischen Hochschule in Prag. Vgl. Karlik/Schmid 1982, 141.

241 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 218: Meyer an Hönigschmid vom 21.6.1912.

242 Těšínská 2010, 362.

den Ton angeben. Unter den geladenen ausländischen Gästen befand sich der Neffe Henri Becquerels, Paul, der als Biologe und Botaniker selbst nur am Rande mit radioaktiven Fragen befasst war. Marie Curie sagte ihre Teilnahme aus gesundheitlichen Gründen kurzfristig ab.²⁴³

In Wien waren Stefan Meyer und seine Kollegen unterdessen zuversichtlich, dass die Internationale Radiumstandard-Kommission die Nomenklaturfrage trotz der politisch aufgeladenen Stimmung doch noch einvernehmlich regeln würde. Im Sommer 1913 trafen sich Bertram Boltwood, Ernest Rutherford, Otto Höning Schmid und die österreichischen Radioaktivisten Heinrich Mache, Stefan Meyer und Egon von Schweidler privat in Bad Ischl, um allgemeine Vorschläge zur Vereinheitlichung der Nomenklatur auszuarbeiten.²⁴⁴ Sie verständigten sich darauf, »einerseits zur Wahrung der Entwicklungsgeschichte möglichst konservativ vorzugehen, andererseits doch den neueren Erkenntnissen über Verzweignungsverhältnisse und Isotopie gewisser Produkte einigermaßen Rechnung zu tragen.«²⁴⁵ Parallel dazu liefen die Planungen für den Wiener Kongress im Sommer 1914 unter Federführung Meyers auf Hochtouren. Die Kriegswirren verhinderten jedoch seine Durchführung.

2.5 DIE GEFÄHRDUNG DES ZENTRUMS

2.5.1 *Die Radioaktivistengemeinschaft und der Erste Weltkrieg*

Die offiziellen Wissenschaftsbeziehungen brachen während des Krieges weitgehend ab. Sinnbildlich steht dafür, dass der geplante III. Kongress für Radioaktivität und Elektronik nicht stattfand.²⁴⁶ Für die Wiener Radioaktivisten und Radioaktivistinnen war die Absage des Kongresses besonders bitter, hätte er doch die Bedeutung ihrer Stadt als international anerkanntes Zentrum der Radioaktivitätsforschung symbolisch unterstrichen.

Als Verbündeter des Deutschen Reiches bekannte sich Österreich-Ungarn zu den Kriegszielen der Achsenmächte, und auch auf dem Feld der Radioaktivitätsforschung herrschte während des Krieges das Primat der Politik. Nicht nur die deutschsprachigen Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen Österreich-Ungarns, sondern auch ihre Kolle-

243 Vgl. Těšínská 2010, 49–50.

244 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 12, Fiche 185: Stefan Meyer, Die Nomenklatur der Radiumelemente, undatiert [1915].

245 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 12, Fiche 185: Stefan Meyer, Egon von Schweidler, Die Nomenklatur der Radioelemente, undatiert [1917?].

246 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 12, Fiche 197: Hahn an Meyer vom 11.3.1914; ebd., K 19, Fiche 311: Soddy an Meyer vom 10.6.1914; ebd., K 22, Fiche 349: Curie an Meyer vom 9.6.1914.

ginnen und Kollegen in anderen europäischen Ländern und in Übersee stellten sich und ihre speziellen Kenntnisse den Krieg führenden Regierungen in patriotischer Begeisterung zur Verfügung.²⁴⁷ Während andernorts Geräte und Rohstoffe für die Kriegswirtschaft beschlagnahmt, Institute zu Lazaretten umgebaut und Mitarbeiter zum Kriegsdienst eingezogen wurden, ging der Forschungsbetrieb am Institut für Radiumforschung ohne große Störung weiter.²⁴⁸ Stefan Meyer wurde als Institutsleiter unabkömmlich gestellt.²⁴⁹ Er ging zwar nicht so weit wie andere Mitglieder des Exner-Kreises, die den berühmten Aufruf der 93 Professoren »An die Kulturwelt« unterzeichneten.²⁵⁰ In seiner privaten Korrespondenz ließ er aber keinen Zweifel an seiner patriotischen Grundhaltung und seinem Glauben an die gerechte deutsch-österreichische Sache.²⁵¹

Auf Seiten der Alliierten fehlte es nicht an ebenso nationalistischen Entgegnungen auf die deutsch-österreichische Kriegspropaganda.²⁵² Selbst in neutralen Ländern wie Schweden unterzeichneten Radioaktivisten antideutsche Protestnoten. Ernest Rutherford, der sich selbst mit öffentlichen Äußerungen zurückhielt, lobte seinen schwedischen Kollegen Svante Arrhenius:

»I was very pleased indeed to see your name as one of the signatories of a protest of your countrymen against the methods of war employed by Germany. I can quite appreciate that it requires a good deal of courage to sign such a protest in these times, as it may involve a break in relations with many of your continental friends.«

247 Vgl. Centrum för vetenskapshistoria, Kungl. Vetenskapsakademien Stockholm, Arkiv Svante Arrhenius, ab sofort: KVA, ASA, Serie E1, Bl. 25: Thirring an Arrhenius vom 13.10.1921. Zu Rutherfords Kriegsforschung AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 348: Boltwood an Meyer vom 18.1.1916.

248 Vgl. CUL, RC, Add 7653, S 173: Soddy an Rutherford vom 17.1.1915; AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 244: Lawson an Meyer vom 11.8.1917. Vgl. zur Lage am II. Physikalischen Institut AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 219: Hönigschmid an Meyer vom 14.8.1914, und zur Situation am Institut für Radiumforschung Meitner an Hahn vom 5.1.1915 und 25.4.1915, zitiert bei Ernst 1992, 26, 44.

249 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 304: Meyer an Schweidler vom 19.3.1915.

250 Darunter waren Franz Serafin Exner, Ernst Lecher und Egon von Schweidler. Vgl. Wolff 2008, 376; AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 304: Schweidler an Meyer vom 9.2.1915. Der Aufruf wurde abgedruckt in Bruch/Hofmeister 2000, 366–369. Siehe auch Bruch 2005.

251 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 348: Meyer an Boltwood vom 18.3.1915; ebd., K 16, Fiche 254: Meyer an Lind vom 19.4.1921.

252 Vgl. CAC, MTNR 5/12/3, Bl. 12–13: Meyer an Meitner vom 3.2.1915. Nachdem Meitner ihm ein Exemplar der »Antwort der englischen Gelehrten« zugesandt hatte, kommentierte Meyer dieses: »Inhaltlich ist sie recht schwach und bestärkt nur meine Meinung, dass solange die Waffen reden Gelehrte und Künstler schweigen sollen.« CAC, MTNR 5/12/3, Bl. 15–16: Meyer an Meitner vom 8.3.1915. Siehe zur Diskussion Meyers mit Meitner über die Kampagnen Ernst 1992, 147–149, und zu den Reaktionen britischer und US-amerikanischer Naturwissenschaftler gegenüber dem Deutschen Reich Badash 1979b, 103.

Für die zukünftige Zusammenarbeit mit dem Kriegsgegner sah er schwarz: «[I]t seems to me that whatever may be the result of the war, all social and scientific intercourse with Germany will be practically stopped for this generation.»²⁵³ Im allgegenwärtigen Klima der politischen Aversion und persönlichen Entfremdung, das die internationale Radioaktivistengemeinschaft beherrschte, gab es jedoch vereinzelte Gegenstimmen. Der niederländische Physiker Heike Kamerlingh Onnes unternahm 1915 einen Versuch, den abgesagten III. Kongress für Radioaktivität und Elektronik in ein neutrales Land zu verlegen, doch seine Initiative scheiterte.²⁵⁴ Die Nomenklaturfrage blieb daher auf internationaler Ebene ungeklärt.

Auch im deutschsprachigen Raum führten neue Erkenntnisse über die Isotopie und die Verzweigungsverhältnisse in den Zerfallsreihen dazu, dass unterschiedliche Nomenklaturen nebeneinander fortbestanden. In einer Atmosphäre der internationalen Isolation und patriotisch begrüßter deutsch-österreichischer Waffenbrüderschaft ergriffen Meyer und Schweidler die Initiative, um wenigstens im deutschen Sprachraum eine Vereinheitlichung der radioaktiven Bezeichnungen herbeizuführen. Die beiden in Standardisierungsfragen von jeher besonders aktiven österreichischen Physiker traten zunächst mit einer Publikation hervor, an der sie schon vor dem Krieg gearbeitet hatten.²⁵⁵ Die 1916 beim Teubner Verlag in Leipzig publizierte Überblicksdarstellung mit dem Titel »Radioaktivität« wertete einen Großteil der bis dahin erschienenen internationalen Literatur aus und avancierte binnen kürzester Zeit zu einem gefragten Standardwerk.²⁵⁶ Viele deutschsprachige Radioaktivisten verwendeten daraufhin freiwillig die Bezeichnungen, die Meyer und Schweidler in ihrem Buch vorgeschlagen hatten. Doch es fehlte weiterhin eine Regelung, die für alle verbindlich war.

Der Karlsruher Radiochemiker Kasimir Fajans schlug 1917 vor, dass demjenigen das Recht zukommen solle, ein neues Element oder Zerfallsprodukt zu benennen, der es entdeckt hatte. In Reaktion auf Fajans' Vorstoß starteten Meyer und Schweidler eine Umfrage unter österreichischen und deutschen Radioaktivisten und Radioaktivistinnen, in der sie die in ihrem Buch verwendete Nomenklatur (der C-Verzweigungsprodukte) als allgemeingültige Referenz vorschlugen.²⁵⁷ Die Mehrzahl der Befragten nahm den Vorstoß positiv auf.²⁵⁸ Meyer und Schweidler veröffentlichten ihre Nomen-

253 KVA, ASA, Serie E1, Bl. 22: Rutherford an Arrhenius vom 1.6.1915.

254 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 230: Kamerlingh Onnes an Meyer vom 12.7.1915.

255 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 303: Schweidler an Meyer vom 5.6.1911.

256 Vgl. Fajans 1917, 250–257.

257 Vgl. CAC, MTNR 5/12/3, Bl. 31–32: Meyer an Meitner vom 23.10.1917.

258 Vgl. CAC, MTNR 5/12/3, Bl. 37: Meyer an Meitner vom 28.11.1917; AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 12, Fiche 185: Fajans an Meyer vom 17.11.1917; ebd., K 16, Fiche 251: Lenard an Meyer

klaturvorschläge zu Beginn des Jahres 1918 in der *Physikalischen Zeitschrift*.²⁵⁹ Sie wurden im deutschsprachigen Raum schließlich allgemein anerkannt und übernommen.²⁶⁰

Während die Nomenklatur im deutschsprachigen Raum maßgeblich durch österreichische Initiative vereinheitlicht wurde, waren Radioaktivisten aus Österreich an anderer Stelle weniger erfolgreich darin, in radioaktiven Fragen den Ton anzugeben. Eine Möglichkeit Einfluss zu nehmen bestand darin, wichtige Fachzeitschriften herauszugeben. Vor dem Krieg lagen chemische und physikalische Fachzeitschriften mit Bezug zur Radioaktivitätsforschung fest in der Hand deutscher Herausgeber und Verlage.²⁶¹ Um diese Hegemonie aufzulösen, plante Meyer gemeinsam mit dem Berliner Physiker und Mitherausgeber des »Jahrbuchs für Radioaktivität und Elektronik«, Rudolf Seeliger, eine neue Zeitschrift mit dem Titel »Archiv für Radiologie und Atomphysik« herauszugeben, die alle mit Radioaktivität zusammenhängenden Gebiete der Physik und Chemie, die technischen Grenzgebiete und luftelektrische Fragen behandeln sollte. Obwohl er selbst hauptsächlich zu physikalischen Fragestellungen arbeitete, übernahm Meyer die Redaktion des chemischen Teils der Zeitschrift. Österreicher und Deutsche waren unter den geplanten Referenten für die einzelnen Fachgebiete in der Zeitschrift gleichermaßen vertreten, doch bemühte sich Meyer darum, seine österreichischen Kollegen als (Co-)Referenten in einflussreiche Positionen zu schleusen.²⁶² Letztlich waren seine Bemühungen vergebens, denn das Projekt scheiterte am Widerstand deutscher Physiker. Insbesondere Johannes Stark, der Gründer des Jahrbuchs, fürchtete die Konkurrenz der neuen Zeitschrift. Auch andere einflussreiche Physiker wie Arnold Sommerfeld, Max Planck und Wilhelm Wien standen dem Zeitschriftenprojekt reserviert gegenüber.²⁶³

Meyer suchte zwar, ähnlich wie seine Kollegen und Kolleginnen, den Schulterchluss mit der deutschen Radioaktivistengemeinschaft, doch ihm war sehr daran gelegen, daneben seine Kontakte ins »feindliche Ausland« zu pflegen. Bei seinen Innsbrucker Kollegen Lerch und Schweidler, die sich öffentlich stark für die deutsch-österreichische Sache ausgesprochen hatten, warb er für eine versöhnliche Haltung:

vom 25.11.1917; ebd., K 16, Fiche 258: Mache an Meyer vom 1.9.1917; ebd., K 13, Fiche 212: Hevesy an Meyer vom 21.12.1917.

259 Vgl. Meyer/Schweidler 1918, 30–32.

260 Vgl. Ernst 1992, 147.

261 Dazu zählte neben der »Physikalischen Zeitschrift« beispielsweise das von Johannes Stark zwischen 1904 und 1913 herausgegebene »Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik«.

262 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 308: Meyer an Seeliger vom 6.2.1916.

263 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 308: Seeliger an Meyer vom 15.8.1916.

»Nachdem ich kürzlich über Herrn Ramsay berichtet habe und [...] noch bemerke, dass ich für Ramsays (wird hier synonym mit Lump oder Schweinehund gebraucht) weder in Süd noch Nord noch West noch Ost das geringste übrig habe, möchte ich anderseits zu meiner Freude feststellen, dass ich mit meiner Annahme, Rutherford und seinesgleichen würden als erste wieder Fühlung mit uns suchen, Recht behalten habe. Ich lege Dir zwei Briefe in Copie bei, die ich bitte, wenn es Deinen Prinzipien des Hasses nicht widerspricht, auch [Friedrich von] Lerch oder anderen Interessenten zu zeigen [...]. Ich [...] hoffe Dein Grimm geht nicht so weit, dass Du mir fluchst, weil ich beiden freundlich geantwortet habe.«²⁶⁴

Meyer suchte vor allem den Kontakt zu Rutherford aufrecht zu erhalten, dem er weiter Sonderdrucke sandte. Sie erreichten den Adressaten wegen der Kriegsumstände allerdings oft mit monatelanger Verspätung.²⁶⁵

Die Wiener Gastforscher sorgten ebenfalls dafür, dass der Kontakt ins feindliche Ausland nicht abbricht. Dem britischen Physiker Robert Lawson, der von 1913 bis 1919 in Wien tätig war, war es ähnlich wie seinem Kollegen James Chadwick in Berlin nicht mehr gelungen, die Stadt nach Kriegsbeginn zu verlassen.²⁶⁶ Er wurde als feindlicher Ausländer interniert, konnte seine Forschungsarbeit am Institut für Radiumforschung aber unbehelligt fortsetzen.²⁶⁷ Gemeinsam mit dem Institutsassistenten Victor Hess modifizierte er den Geiger-Rutherford'schen Kugelzähler so weit, dass er für β - und γ -Strahlen verwendet werden konnte.²⁶⁸ Lawson nutzte das internationale Netzwerk, welches die Radioaktivistengemeinschaft vor dem Krieg geknüpft hatte, um die Verbindung in die alte Heimat zu wahren. Briefe an seine Familie wurden auf Vermittlung

264 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 304: Meyer an Schweidler vom 19.3.1915. Der britische Physiker und Chemiker William Ramsay hatte sich bald nach Kriegsbeginn hervorgetan, indem er öffentlich die Indienststellung von Wissenschaftlern für die deutsche Kriegsmaschinerie anprangerte, zugleich aber forderte, ebensolche Institutionen wissenschaftlich-militärischer Zusammenarbeit in Großbritannien nach deutschem Vorbild zu schaffen. Die öffentlichen Verlautbarungen Ramsays und seine antideutsche Haltung sorgten in der deutschsprachigen Wissenschaftsgemeinschaft für erhebliche Aufregung. Die DCG erwog, ihr Ehrenmitglied Ramsay auszuschließen, vertagte die Entscheidung darüber aber bis nach Kriegsende. Vgl. Stoltzenberg 2006, 207–210; Kauffmann/Priebe 1990, 96–98.

265 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 176: Meyer an Harald Bohr [für Rutherford] vom 12.3.1915, ebd., K 18, Fiche 293; Meyer an Rutherford vom 9.3.1915; ebd., K 18, Fiche 293/294: Rutherford an Meyer vom 13.1.1920.

266 Vgl. CAC, MTNR 5/12/3, Bl. 7–8: Meyer an Meitner vom 16.10.1914.

267 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 219: Hönigschmid an Meyer vom 5.8.1914. Lawson führte gemeinsam mit Hess eine Präzisionsbestimmung der Zahl an α -Teilchen durch, die von einem Gramm Radium pro Sekunde ausgesandt werden.

268 Vgl. Hess/Lawson 1916. Meitner wurde durch die Versuche von Hess und Lawson, die sie bei ihrem Aufenthalt am Institut für Radiumforschung kennengelernt hatte, zu weiteren Arbeiten in diesem Bereich angeregt. Vgl. Meitner an Hahn vom 25.10.1916, zitiert bei Ernst 1992, 60.

des niederländischen Physikers Heike Kamerlingh Onnes und der Familie Bohr in Kopenhagen von und nach Großbritannien geschickt. Im Gegenzug half Rutherford einem Bekannten Meyers, der in Großbritannien interniert worden war.²⁶⁹

Das Institut für Radiumforschung bot außerdem einigen Wissenschaftlern aus den Kronländern der Monarchie, die aus politischen Gründen aus ihrer Heimat geflüchtet waren, eine Arbeitsstelle: Tadeusz Godlewski, Professor an der TH Lemberg und ab 1915 in Wien mit radiochemischen Arbeiten beschäftigt,²⁷⁰ Marian von Smoluchowski, der in Krakau wirkende Schüler Franz Serafin Exners und seine beiden Schüler Józef Patkowski und Stanislaw Loria waren vor der russischen Okkupation aus Galizien geflüchtet und setzten ihre Radioaktivitätsforschungen in Wien fort.²⁷¹

Das Institut für Radiumforschung hielt den Verleih von Präparaten auch unter den erschwerten Bedingungen des Krieges aufrecht. Der Verleih diente zweifelsohne als Schmiermittel, um sich einzelne Radioaktivisten und Radioaktivistinnen außerhalb Österreich-Ungarns, an denen ein besonderes Interesse bestand, über den Krieg hinaus gewogen zu halten. Kamerlingh Onnes in Leiden erhielt beispielsweise 1915 ein Thorium-E-Präparat, möglicherweise auch als Dank für die Unterstützung Robert Lawsons.²⁷² Trotzdem gingen die meisten Präparate an Kolleginnen und Kollegen in befreundeten Staaten, mit denen langjährige Austauschverhältnisse bestanden. Der Ordinarius für Physik an der TH Dresden und ehemalige Assistent von Fritz Kohlrausch, Wilhelm Hallwachs, erhielt ein Stückchen Radiumbleichlorid.²⁷³ Georg von Hevesy setzte seine in Wien begonnenen Arbeiten zum elektrochemischen Verhalten des Thorium B und C in Ungarn mit einem aus Wien entliehenen Radiothor-Präparat fort.²⁷⁴

Allerdings zeigt das Beispiel Otto Hahns und Lise Meitners in Berlin, dass auch die deutsch-österreichischen Kontakte nicht ohne Friktionen abliefen. Meitner stand in einem regen Briefwechsel mit Meyer und anderen Radioaktivisten aus Österreich. Hahn und Meitner hatten 1913 damit begonnen, nach der Abzweigung des Actiniums von der Uranzerfallsreihe zu suchen, mussten ihre Versuche aber nach Kriegsbeginn vorübergehend einstellen, da Hahn sich freiwillig an die Front meldete. Erst im Okto-

269 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 293; Meyer an Rutherford vom 3.9.1915.

270 Godlewski hatte zur gleichen Zeit wie Hahn bei Rutherford in Montreal gearbeitet. Vgl. Ernst 1992, 55.

271 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 294; Meyer an Rutherford vom 22.1.1920; ebd., K 16, Fiche 256; Loria an Meyer vom 15.10.1915; ebd., K 19, Fiche 304; Meyer an Schweidler (über Godlewski) vom 29.4.1915. Loria, der vor Kriegsausbruch bei Rutherford in Manchester gearbeitet hatte, übernahm nach dem Krieg die Lehrkanzel Marian von Smoluchowskis an der Universität Lwów in Polen. Vgl. CUL, RC, Add 7653, L 144; Loria an Rutherford vom 29.3.1921.

272 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 231; Kamerlingh Onnes an Meyer vom 22.10.1916.

273 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 201; Hallwachs an Meyer vom 27.1.1917.

274 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 212; Hevesy an Meyer vom 21.1.1918.

ber 1916 nahm Meitner die Arbeit an dem Projekt unter schwierigsten Bedingungen allein wieder auf. Sie bemühte sich um einen möglichst direkten Nachweis des Actiniums und benötigte sehr viel stärkere Präparate als die bis dahin gewonnenen, und daher auch größere Mengen an Ausgangsmaterial. Der Versuch, auf eigene Faust über das k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten St. Joachimsthaler Pechblende zu erwerben, scheiterte am Exportverbot.²⁷⁵ Auch am Institut für Radiumforschung wollte man ihr zunächst nicht helfen. Enttäuscht schrieb sie an Hahn:

»Von Wien Actinium zu kriegen, ist keine Aussicht. Sie wollen es dort nicht aus der Hand geben, obwohl sie keine systematischen chemischen Untersuchungen damit machen. Auer [von Welsbach] wurstelt wohl dran herum, und Stefan Meyer misst die Aktivitäten, aber ohne bestimmten Arbeitsplan.«²⁷⁶

Tatsächlich war in Wien schon im Frühjahr 1914 mit systematischen Untersuchungen der Actiniumreihe begonnen worden, was Meyer im Bewusstsein der Arbeiten Hahns und Meitners aber geheim zu halten suchte.²⁷⁷ Carl Auer von Welsbach hatte die Actiniumpräparate hergestellt und den Wienern für experimentelle Zwecke überlassen.²⁷⁸ Auch Meitner erzählte Meyer nicht »mehr als das Notwendigste von unsern Versuchen«, wie sie Hahn gegenüber einräumte.²⁷⁹ Der fachliche Dialog mag durch Misstrauen und Konkurrenzdenken erschwert worden sein, doch der Austausch von Fachliteratur war davon nicht beeinträchtigt. Das Institut für Radiumforschung bezog über das KWI für Chemie in Berlin während der gesamten Kriegsdauer in- und ausländische Fachliteratur, die in Österreich-Ungarn nicht zu bekommen war. Auch Meitner beteiligte sich an den Korrekturen der bereits erwähnten Monographie von Meyer und Schweidler.²⁸⁰

Es geht aus den Quellen nicht hervor, was Meyer schließlich dazu bewog, Meitner bei ihrer Materialsuche zu unterstützen. Meyer war daran interessiert die Actiniumfrage zu klären, und möglicherweise fehlte ihm wegen des Krieges das notwendige

275 Vgl. CAC, MTNR 5/12/3, Bl. 27–28: Meier an Meitner vom 22.6.1917. Die k. k. Behörden verhängten das Ausfuhrverbot, nachdem die deutschen Behörden angekündigt hatten, radioaktive Materialien für Kriegszwecke zu beschlagnahmen. Meitner hatte zuvor bei Friedrich Giesel beziehungsweise der Firma Buchler & Co. in Braunschweig um radiumfreie Rückstände angesucht und einige hundert Gramm Rückstände aus der Radiumverarbeitung hochprozentiger Pechblende erhalten. Vgl. Meitner an Hahn vom 19.6. und 27.7.1917, zitiert bei Ernst 1992, 73.

276 Meitner an Hahn vom 16.11.1916, zitiert bei Ernst 1992, 62, 186, 188.

277 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 303: Meyer an Schweidler vom 8.4.1914.

278 Vgl. Meyer/Paneth 1918, 147–193.

279 Vgl. Meitner an Hahn vom 7.5.1917, zitiert bei Ernst 1992, 68.

280 Vgl. Ernst 1992, 145.

Personal. Ab 1917 erhielt Meitner jedenfalls ein Kilo Uranlaugrückstände aus Institutsbeständen sowie mehrere Präparate aus Meyers privater Sammlung, mit denen sie die α -Strahlung des Wismuts untersuchte und die Actiniumfrage weiterverfolgte. Da die Wiener Rückstände wegen ihres hohen Radiumgehalts für Meitners Versuche ungeeignet erschienen, wandte Meyer sich an Carl Ulrich, um radiumfreie Rückrückstände für Meitner zu organisieren.²⁸¹ Daneben bot er Meitner an, ihre Messungen in Wien durchzuführen, was diese jedoch ausschlug.²⁸² Obwohl der Export radioaktiver Materialien aus Österreich-Ungarn zu jener Zeit offiziell verboten war, erzielte Meyer beim k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten im Januar 1918 eine Exportgenehmigung für 1,730 Kilogramm Rückrückstände, die aus dem Atzgersdorfer Depot des Instituts stammten.²⁸³ Aus diesem Material isolierten Otto Hahn und Lise Meitner kurz darauf das radioaktive Zerfallsprodukt Protactinium.²⁸⁴

2.5.2 Österreich-Ungarn in der neuen internationalen Radiumökonomie

Bis weit in den Krieg hinein war das Institut für Radiumforschung dank seiner materiellen Ausstattung und seiner guten Kontakte zur böhmischen Radiumindustrie ein gefragter Anlaufpunkt für die internationale Radioaktivistengemeinschaft. Auch für die Wiener Ministerialbürokratie blieb das Institut ein wichtiger Ansprechpartner. Meyer gelangte dank seines persönlichen Netzwerks an Informationen, die er bereitwillig an das k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten weitergab. Das galt nicht nur für Forschungsergebnisse seiner Kolleginnen und Kollegen, die mithilfe radioaktiver Materialien aus Österreich-Ungarn erzielt wurden und die der böhmischen Radiumindustrie zugute kamen.²⁸⁵ Auch Meyers Insider-Informationen über die Entwicklungen der jungen US-amerikanischen Radiumindustrie hatten angesichts der veränderten Lage auf den internationalen Radiummärkten strategischen Wert.²⁸⁶ Durch seinen US-

281 Meyer versuchte vergeblich, seinem Institut die in Atzgersdorf deponierten Rückrückstände aus der Verarbeitung der Uranlaugrückstände auf Radium aus St. Joachimsthal und Atzgersdorf zugänglich zu machen. Der Versuch scheiterte daran, dass die zuständigen Personen abwesend waren. Vgl. CAC, MTNR 5/12/3, Bl. 25: Meyer an Meitner vom 31.5.1917.

282 Vgl. CAC, MTNR 5/12/3, Bl. 38: Meyer an Meitner vom 8.12.1917.

283 Vgl. CAC, MTNR 5/12/3, Bl. 39–40: Meyer an Meitner vom 28.1.1918.

284 Vgl. CAC, MTNR 5/12/3, Bl. 41: Meyer an Meitner vom 23.3.1918. Das aus den 1,7 Kilogramm hergestellte Protactiniumpräparat ging später durch einen Unfall verloren. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 12, Fiche 197: Hahn an Meyer vom 20.11.1919.

285 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 29, Fiche 400: k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten an Institut für Radiumforschung vom 21.5.1918.

286 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 29, Fiche 400: k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten an Institut für Radiumforschung vom 3.3.1916.

amerikanischen Kollegen Samuel C. Lind, den Leiter der Experimentierstation im Department of Mines des US-amerikanischen Innenministeriums, war Meyer bestens über verfügbare Mengen und Preise auf dem überseeischen Radiummarkt informiert.²⁸⁷

Schon vor Beginn des Krieges hatte die Österreichisch-Ungarische Monarchie schleichend ihr Monopol auf Uranerze verloren. Um die Jahrhundertwende waren im US-Bundesstaat Colorado Pechblendevorkommen entdeckt worden, deren Förderung zu diesem Zeitpunkt aber nicht lohnend erschien. Als im westlichen Teil Colorados und in Utah große Mengen uranhaltiges Carnotit gefunden wurden, begann die Ausbeutung der Gruben. Um das Jahr 1913 herum gingen US-amerikanische Industrieunternehmen daran, Radium herzustellen.²⁸⁸ Die US-amerikanische Radiumindustrie produzierte im selben Jahr rund zehn Gramm Radium, und im darauf folgenden Jahr bereits die doppelte Menge. Binnen weniger Jahre entstand ein florierender Industriezweig, der den weltweiten Radiummarkt bis 1922 beherrschte.²⁸⁹

Da die Nachfrage weiter stark anstieg, erreichten die Radiumpreise 1914 ihren Höchststand. Radium galt bei den Wiener Ministerien unmittelbar nach Kriegsbeginn noch nicht als kriegswichtig, dementsprechend wenig reglementiert waren Produktion und Verkauf.²⁹⁰ Doch im Kriegsverlauf änderte sich die Versorgungssituation in Hinblick auf Radium dramatisch. Industrielle Hersteller, die Leuchtfarben für das Militär produzierten, konkurrierten mehr und mehr mit medizinischen Versorgungseinrichtungen und wissenschaftlichen Instituten im In- und Ausland um das kostbare Gut.²⁹¹ Das St. Joachimsthaler Uranerz als Ausgangsstoff der Produktion wurde daraufhin vom k. k. Ministerium für Landesverteidigung beschlagnahmt.²⁹² Das Dekret wurde im Mai 1917 zwar wieder aufgehoben, doch das k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten musste sich im Gegenzug verpflichten, zivile Anträge zurückzustellen, solange der

287 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 16, Fiche 253; Lind an Meyer vom 21.12.1915.

288 Vgl. Landa 1993, 504.

289 Vgl. Fattinger 1937, 12–13. Neben privaten Unternehmen erzeugte auch das staatliche National Radium Institute in Delaware in Zusammenarbeit mit dem US-Bureau of Mines von 1914 bis 1917 circa 8,5 Gramm Radium.

290 Vgl. Braunbeck 1996, 134.

291 Vgl. ÖStA, AVA, k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten XVII 1918, F. 845 (309 a-): Radiumverwertungsgesellschaft an k. k. Montan-Verkaufsamt vom 16.1.1918. Die Preußische Akademie der Wissenschaften verkaufte ihre Vorräte an Mesothor, die ihre Maximalaktivität erreicht hatten, an die Radium-Heil-Gesellschaft. Für den Erlös wollte sie in Wien Radium ankaufen. Vgl. Ernst 1992, 74. 1916 erwarb die Radiologiska Institutionen in Lund mithilfe von Spenden 92 Milligramm Radium in Wien. Vgl. Edling 1961, 48.

292 Die Braunschweiger Firma Buchler & Co. stellte daraufhin ihre Radiumproduktion ein. Vgl. Buchler 1958, 118–119, 121.

Heeresbedarf nicht gedeckt war.²⁹³ In den schwelenden Konflikt um die Verteilung des Uranerzes schaltete sich schließlich Meyer ein. Angesichts der absehbaren Erschöpfung der St. Joachimsthaler Gruben riet er, »Radium nur für jene Zwecke ab[zugeben [...], bei welchen es als solches erhalten bleibt und nötigenfalls vom Staate in irgendeiner Form in Anspruch genommen werden kann.«²⁹⁴ Insbesondere sei reines Radium nicht mehr der Leuchtfarbenindustrie zu überlassen, da es damit unwiederbringlich verlorengelange. Der noch vorhandene Rohstoff solle vielmehr thesauriert werden, um auf Basis dieses Radiumvorrats einen Handel mit radioaktiven Zerfallsprodukten zu betreiben.

Meyer konnte sich mit seinem Vorschlag, langfristig fünf Gramm Radium in Österreich-Ungarn für wissenschaftliche und allgemeine Zwecke zu sammeln, nicht durchsetzen.²⁹⁵ Die Wiener Behörden entschieden, während des Krieges weiter Radium zu verkaufen, wenn auch in eingeschränkter und stärker regulierter Form. Die Diskussion um die rationelle Verwendung des böhmischen Radiums wurde bald gänzlich obsolet. Während Meyer mit den Ministerialbeamten in Wien noch um die Verteilung des Radiums stritt, verhandelten Tomáš Garrigue Masaryk in den USA und Edvard Beneš mit der französischen und britischen Regierung über die Anerkennung des Nationalrates der tschechischen Länder. Im September 1918 wurden die Tschechen von den USA als Kriegsteilnehmer und ihr Nationalrat als völkerrechtlich anerkannter Repräsentant anerkannt. Am 28. Oktober 1918 riefen Vertreter der vier tschechischen Parteien in Prag den tschechoslowakischen Staat aus, zwei Tage darauf konstituierte sich der Rumpfstaat Deutsch-Österreich. Im Sommer 1918, also lange vor dem Untergang der Monarchie und der tschechoslowakischen Staatsgründung, verlor Carl Ulrich seinen Posten als Leiter der Radiumfabrik in St. Joachimsthal.²⁹⁶ Noch bevor der Weltkrieg zu Ende ging, hatten die deutschsprachigen Radioaktivisten und Radioaktivistinnen Österreich-Ungarns den Zugriff auf ihre wichtigste Ressource verloren.

293 Vgl. ÖStA, AVA, k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten XVII 1918, F. 845 (309 a-); k. k. Montan-Verkaufsamt an k. k. Kriegsministerium vom 23.1.1918.

294 ÖStA, AVA, k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten XVII 1918, F. 845 (309a-); k. k. Montan-Verkaufsamt an k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten vom 1.6.1918.

295 Vgl. ÖStA, AVA, k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten XVII 1918, F. 845 (309a-); Stefan Meyer, Memorandum betreffend die Verwertung radioaktiver Substanzen vom 5.6.1918.

296 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 294: Meyer an Rutherford vom 22.1.1920. Erläuternd schrieb er: »He [Ulrich] does not know the čeck [sic!] language and as nobody in Joachimsthal speaks it, it was quite unnecessary, but this crime was sufficient to dismiss him.»

2.6 DER RADIUMREICHTUM: EIN WIENER MONOPOL

Um die Jahrhundertwende war die Österreichisch-Ungarische Monarchie der einzige Staat der Welt, der im eigenen Land über genügend Rohstoffe verfügte, um Radium auf industrieller Basis zu produzieren. Die k. k. Radiumindustrie entwickelte sich im Vergleich zu Frankreich und dem Deutschen Reich relativ spät, doch die in Wien tätige Ministerialbürokratie etablierte bald ein weltweites Monopol im Radiumhandel. Den Mitgliedern des deutschsprachigen Radioaktivisten-Netzwerks, das seinen zentralen Knotenpunkt in Wien hatte, gelang es, sich eine bedeutende Menge Radium für die Forschung zu sichern: Im Jahr seiner Gründung 1910 verfügte das Institut für Radiumforschung über fast die Hälfte der weltweit für wissenschaftliche Zwecke bereitstehenden Radiummenge. Der auf die Haupt- und Residenzstadt der Monarchie begrenzte Reichtum konnte durch gute Kontakte zur böhmischen Radiumindustrie weiter gemehrt werden. Ausgehend von seinem Verfügungsmonopol entwickelte sich Wien innerhalb Österreich-Ungarns zum unbestrittenen Zentrum der frühen Radioaktivitätsforschung. Auch international zählte die Donaumetropole vor dem Krieg zu den vier großen Zentren.

Radioaktive Präparate zirkulierten in Österreich-Ungarn hauptsächlich über das wissenschaftliche Netzwerk des Exner-Kreises, dessen Mitglieder die neue Forschungsrichtung an den kleineren deutschsprachigen Universitäten im cisleithanischen Teil der Monarchie etablierten. Für viele, die keinen Zugang zu diesem Netzwerk hatten, war das Institut für Radiumforschung in Wien stattdessen eine wichtige Anlaufstelle.

Vor 1914 konkurrierte eine Vielzahl von Gruppen und Einzelpersonen, die ganz unterschiedliche Forschungsrichtungen und methodische Zugänge verfolgten, um die Deutungshoheit über das Phänomen der Radioaktivität. Die Radioaktivistengemeinschaft hatte jedoch eines gemeinsam. Ihre Mitglieder waren auf Unterstützung angewiesen, um an Materialien für ihre Forschung zu gelangen. Sie mussten sich mit der k. k. Ministerialbürokratie gut stellen, die rein wirtschaftlichen Erwägungen folgend die wissenschaftlichen Nachfragen aus dem In- und Ausland nachrangig behandelte. Am Institut für Radiumforschung wusste man die Abhängigkeit der Radioaktivistengemeinschaft geschickt zu nutzen, um sich als einflussreicher Akteur ins Spiel zu bringen. Stefan Meyer wurde als Vermittler zwischen Wissenschaft und Industrie bald unentbehrlich und machte das Institut so zu einem zentralen Ort der radioaktiven Metrologie. In Wien wurden Standards hergestellt, die über den lokalen und nationalen Rahmen hinaus Gültigkeit beanspruchen konnten.

Wien wurde als international anerkanntes Zentrum der Radiumforschung durch den Krieg zunächst noch nicht in Frage gestellt. Im deutschsprachigen Raum konnten Radioaktivisten aus Österreich ihren Einfluss in Nomenklaturfragen sogar noch aus-

bauen, und es gelang, die Verbindung in das verfeindete Ausland aufrechtzuerhalten. Dass Österreich-Ungarn schon vor 1914 schleichend seines Monopols im Radiumhandel verlustig ging, war indes ein Vorbote der Ereignisse der kommenden Jahrzehnte.

3.

Von der Radioaktivitäts- zur Atomzertrümmerungsforschung, 1919–1932

»Scientific revolution is the business not of the poorest but of the richest among the new entrants.«¹

Die im Grenzgebiet von Physik und Chemie angesiedelte frühe Radioaktivitätsforschung spaltete sich in den 1920er Jahren immer stärker in eine physikalische und eine chemisch-präparative Richtung auf. Die Methode, mit Strahlen oder Partikeln Proben zu beschießen und dadurch Erkenntnisse über den subatomaren Aufbau der Materie zu gewinnen, wurde bestimmend für die von den Zeitgenossen so bezeichnete »Atomzertrümmerungsforschung«. Sie wurde im physikalischen Bereich mit der Entdeckung des Neutrons 1932 von der Kernphysik im engeren Sinne abgelöst. Die Nuklearchemie als Untergruppe der physikalischen Chemie beschäftigte sich hingegen mit der Identifizierung und Trennung von Isotopen.² Anders als beispielsweise in Großbritannien oder im Deutschen Reich, wo sich ganze Institute schon bald auf eine der beiden Forschungsrichtungen konzentrierten, fand eine solche institutionelle Trennung am Institut für Radiumforschung nicht statt.³

Nach dem Untergang der Monarchie entstand mit Deutsch-Österreich beziehungsweise der Republik Österreich ein Rumpfstaat, der geographisch, politisch und wirtschaftlich ins Hintertreffen zu geraten drohte. Wie wirkte sich diese grundlegend veränderte Situation auf die Fortführung der Radioaktivitätsforschung in Österreich aus? Es wird im Folgenden gezeigt, dass das zentralistische Erbe der Ersten Republik für die Entwicklung der Radioaktivitäts- und Atomzertrümmerungsforschung ambivalente Folgen hatte. Denn einerseits konnte man speziell in Wien auf Ressourcen zurückgreifen, die in der Vorkriegszeit akkumuliert worden waren. Andererseits stellten die politischen Umwälzungen das Selbstverständnis und den Anspruch von Radioaktivisten und Radioaktivistinnen aus Österreich in Frage, den Ton in ihrem Forschungsfeld mit anzugeben. Das verarmte Land war auf den Zufluss von ausländischen Ressourcen angewiesen, damit die Radioaktivitätsforschung weitergeführt und die Atomzertrüm-

1 Bourdieu 1999, 40.

2 Vgl. Coffey 2008, 209.

3 Vgl. Roqué 2001b, 127.

merungsforschung in Wien als neues Forschungsfeld etabliert werden konnten. Das vorliegende Kapitel untersucht, welche Rolle die vorhandenen Ressourcen und nationalen Interessenlagen im Verhältnis zu internationalen Einflüssen spielten, um die Radioaktivitäts- und Atomzertrümmerungsforschung in Österreich aufrechtzuerhalten.

3.1 DIE NATURWISSENSCHAFTEN IN ÖSTERREICH NACH 1918

Der Forschungs- und Lehrbetrieb war an den Universitäten Wien, Graz und Innsbruck während des Krieges und unmittelbar danach mit Einschränkungen weitergegangen. In der frühen Nachkriegszeit drohten allerdings schwerwiegende politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Probleme das wissenschaftliche Leben lahm zu legen. Die staatliche Identität der Länder mit mehrheitlich deutschsprachiger Bevölkerung des untergegangenen Vielvölkerstaates Österreich-Ungarn – Kärnten, Österreich unter und ober der Enns, Steiermark, Vorarlberg und Salzburg – war zunächst ungeklärt.⁴ Die deutsch-österreichische Nationalversammlung trat am 21. Oktober 1918 zusammen und wählte eine Woche darauf den Staatsrat und die erste Staatsregierung. Am 12. November 1918 rief die neue Regierung die Republik aus. Zugleich kam ein Parlamentsbeschluss zustande, der das Land zu einem Teil des Deutschen Reiches erklärte. Der Beschluss blieb allerdings folgenlos, da er auf deutscher Seite nicht beachtet wurde und schließlich am Einspruch Frankreichs scheiterte. Der Anschluss Deutsch-Österreichs an das Deutsche Reich wurde im Vertrag von Saint-Germain vom September 1919 offiziell verboten.

Die Erste Republik kämpfte mit gravierenden Strukturproblemen. Ausgerichtet auf den Wirtschaftsraum der untergegangenen Monarchie, war sie auf den Import von Rohstoffen, Nahrungsmitteln und Energie angewiesen. Ernteausfälle und eine schrumpfende Industrieproduktion ließen das heimische Warenangebot sinken.⁵ Der Staatshaushalt war durch horrenden Kriegsschulden belastet, hinzu kamen neue Ausgaben für die Arbeitslosenunterstützung, die Subvention von Lebensmitteln und den Erhalt des aus der Monarchie übernommenen Beamtenapparates. Im Sommer 1921 geriet die Geldentwertung außer Kontrolle, und im Herbst des darauf folgenden Jahres erreichte die Hyperinflation ihren Höhepunkt.

Die Inflation stürzte das wissenschaftliche Personal an den Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen Österreichs in blanke materielle Not. Die meisten Professoren und Assistenten hatten durch die Geldentwertung ein derart ge-

⁴ Vgl. Saage 2008.

⁵ Vgl. Hanisch 2008.

ringes Einkommen, dass sie auf öffentliche Armenspeisungen und Kleiderzuteilungen angewiesen waren.⁶ Die wirtschaftliche Misere wirkte sich auch nachteilig auf die internationale Mobilität aus; Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen aus Österreich wurden im Ausland weniger sichtbar. Die wenigsten besaßen die nötigen Mittel, um Studien- oder Kongressreisen ins Ausland zu bezahlen. Die wissenschaftliche Infrastruktur war angesichts des zerrütteten Staatshaushaltes nur schwer zu erhalten und auszubauen. Zwar stiegen die jährlich ausgezahlten Zuschüsse des Bundesministeriums für Inneres und Unterricht an Institute und Bibliotheken im Vergleich zur Vorkriegszeit nominell an, und die Wiener Professoren wurden anders als ihre Kollegen in Graz und Innsbruck seit Juli 1921 an den Kollegengeldern der Studierenden beteiligt. Die galoppierende Inflation fraß die Zulagen aber umgehend wieder auf. Die Universitätsinstitute mussten von den staatlichen Dotationen neben Assistenten, Technikern und wissenschaftlichen Gehilfen auch die Instrumente und Apparate für Forschung und Lehre, die Energieversorgung, alle anfallenden Renovierungsarbeiten sowie die wissenschaftliche Literatur bezahlen. Ein speziell für Forschung reserviertes Budget war nicht vorgesehen. Stefan Meyers Freund und Kollege Egon von Schweidler sah in Innsbruck »die Zeit kommen, wo das experimentelle Arbeiten unmöglich wird wegen der Teuerung der Apparate und gemeinen Utensilien und Rohstoffe«.⁷ Den Universitäten in anderen Nachfolgestaaten der Monarchie, wie etwa an der Universität Lwów/Lemberg in Polen, ging es sogar noch schlechter. Dort machte der Mangel an Instrumenten und ausländischer Literatur die Radioaktivitätsforschung fast ganz unmöglich.⁸

Das Institut für Radiumforschung befand sich als außeruniversitäre Forschungseinrichtung in einer ähnlich desolaten Lage wie die Universitäten. Der vom Bundesministerium für Inneres und Unterricht gewährte finanzielle Zuschuss betrug 1921 nur 2.000 Kronen, was angesichts der Hyperinflation einem Gegenwert von weniger als einem Pfund Sterling entsprach.⁹ Die Radioaktivitätsforschung aufrechtzuerhalten, schien angesichts der verzweifelten finanziellen Situation und des alltäglichen Überlebenskampfes fast aussichtslos. Allerdings speiste sich nur ein Teil des Institutsbudgets aus staatlichen Dotationen. Hinzu kamen unregelmäßig eingehende Eichtaxen, die

6 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 16, Fiche 256: Meyer an Lindemann vom 4.5.1920.

7 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 306: Schweidler an Meyer vom 28.2.1920.

8 Vgl. CUL, RC, Add 7653, L 144: Loria an Rutherford vom 29.3.1921.

9 Die geringe Höhe des Zuschusses wird deutlich, wenn man sie mit damals gängigen Grundnahrungsmittelpreisen vergleicht. Ein Kilogramm Rindfleisch kostete im Frühjahr 1921 300 Kronen und ein Kilogramm Butter 400 Kronen, gegenüber je zwei Kronen im Frühjahr 1914. Ein Herrenanzug schlug mit 8.000 Kronen zu Buche, gegenüber 80 Kronen im Frühjahr 1914. Vgl. Mitteilungen der American Relief Administration Nr. 46–50, Mai 1921, S. 253.

sich auf rund 200 US-Dollar pro Jahr summierten.¹⁰ Vor dem Krieg hatte die Wiener Akademie naturwissenschaftliche Forschungsarbeiten mit Subventionen gefördert, die aus Stiftungen, Widmungen und Legaten von vermögenden Privatpersonen finanziert wurden. Von diesen Subventionen profitierten vornehmlich Physiker und Chemiker aus Wien, es gab allerdings auch erfolgreiche Antragsteller aus peripheren Universitäten wie Graz, Innsbruck oder Lemberg. Zu den bedeutendsten Stiftungen der Vorkriegszeit zählten die Treitl-Stiftung, die Ami-Boué-Stiftung und das Legat Wedl.¹¹ Doch das Vermögen dieser Stiftungen schmolz angesichts der Inflation ebenso dahin wie der Wert von Spenden aus der heimischen Industrie.¹² Im Februar 1921 berichtete Meyer seinem Kollegen Ernest Rutherford nach Cambridge: »We can't look forward with much hope. [...] It is quite impossible to go on in this way.«¹³

In Anbetracht der verzweifelten Situation gründeten sich private Spendenvereine mit dem Ziel, die Budgets der Universitätsinstitute und außeruniversitären Forschungseinrichtungen aufzustocken. Der Verein der Freunde der Universität Wien warb beispielsweise 1921 eine Million Kronen bei britischen Privatleuten ein.¹⁴ Das I., II. und III. Physikalische Institut der Universität erhielten davon jeweils 50.000 beziehungsweise 40.000 Kronen, und das Institut für Radiumforschung immerhin 30.000 Kronen. Verglichen mit anderen Instituten der Universität Wien, lagen die Physikalischen Institute mit der Spendenhöhe im oberen Mittelfeld. Lediglich die Chemischen Institute und der Botanische Garten der Universität Wien erhielten höhere Spenden. Auch

10 Siehe zu den Einnahmen des Instituts für Radiumforschung seit Kriegsende The Rockefeller Archive Center Sleepy Hollow, N.Y., International Education Board, ab sofort: RAC, IEB, Series 1.2, Box 25, Folder 360: Augustus Trowbridge, Memorandum of conversation with Professor Meyer and Karl Przibram vom 26.3.1925. Zum Stiftungswesen in Österreich Soukup 2004, 20.

11 Vgl. Sienell 2005, 2, 6–7. Josef Treitl hatte die Akademie 1880 testamentarisch zur Universalerbin seines Vermögens bestimmt; die Ami-Boué-Stiftung, die ebenfalls auf einer testamentarischen Verfügung beruhte, stammte aus dem Jahr 1881. Das Legat Wedl (1891/92) zählte zu den finanzstärksten Stiftungen der Akademie. Siehe zum Stiftungswesen in der Habsburgermonarchie und in Österreich Höflechner 1990, 214–218.

12 Die Ignaz L. Lieben-Stiftung bestand als einzige der großen Vorkriegs-Stiftungen in der Zwischenkriegszeit fort. Vgl. Soukup 2004, 21. Vgl. zu den Industriespenden KVA, ASA, Serie E1, Bl. 6: Ehrenhaft an Arrhenius vom 9.11.1921.

13 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 294: Meyer an Rutherford vom 8.2.1921.

14 Der Verein der Freunde der Universität Wien wurde zu Beginn der 1920er Jahre gegründet. Er unterstützte die Universität Wien finanziell, die über kein eigenes Vermögen oder private Stiftungsgelder verfügte. Durch Spenden, die von der österreichischen Bevölkerung und Privatpersonen aus dem Ausland stammten, sollten Lücken in den Beständen der Institutsbibliotheken, Seminare und Laboratorien gefüllt werden, die aufgrund der Dotationskürzungen des Unterrichtsministeriums entstanden waren. Daneben dienten die Spenden dazu, die für den Lehrbetrieb notwendigen Aufwendungen zu decken. Vgl. Archiv der Universität Wien, ab sofort: UAW, Akademischer Senat, Senats-Sonderreihe, Senat S 3 Ausländische Hilfe (1920–1922): [Verein der Freunde der Universität Wien], Memorandum, undatiert [1921].

im Jahr darauf bekamen die Institute Unterstützung in ähnlicher Höhe.¹⁵ Neben dem Verein der Freunde der Universität Wien formierte sich im November 1921 ein Komitee zur Gründung der Kreditanstalt der Intellektuellen Österreichs r. G. m. b. H., das vornehmlich in den USA Spendengelder warb.¹⁶ Die Spenden waren kaum mehr als ein Tropfen auf den heißen Stein. Die schwindenden Mittel für den laufenden Forschungs- und Lehrbetrieb können allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, dass speziell die Wiener Physikalischen Institute von den baulichen und apparativen Investitionen der Vorkriegszeit profitierten.¹⁷

3.2 DAS REGIONALE NETZWERK FESTIGT SICH

3.2.1 *Der Exner-Kreis und die Physik im Nachkriegsösterreich*

Trotz oder gerade wegen der politischen Umbrüche der Nachkriegszeit saßen die Mitglieder des Exner-Kreises in Wien, aber auch in Graz und Innsbruck beruflich fest im Sattel. Zwar waren nach Kriegsende einige Mitglieder des Kreises in der neu gegründeten Tschechoslowakei beziehungsweise in Polen von ihren Posten enthoben worden oder hatten diese freiwillig verlassen, um ihre berufliche Karriere in Österreich fortzusetzen.¹⁸ Aber die Ordinariate und Extraordinariate an den dortigen Universitäten wurden trotz der Wirren von Krieg und Nachkrieg weiterhin durch den Exner-Kreis besetzt. Obwohl sie unter der desolaten materiellen Lage litten, waren die Schüler Exners nach dem Krieg wenig mobil. Das lag zum einen daran, dass ausländische Hochschulen nur vereinzelt versuchten, Mitglieder des Kreises abzuwerben.¹⁹ Zum

15 Vgl. UAW, Akademischer Senat, Senats-Sonderreihe, Senat S 164.121: Dekan der Philosophischen Fakultät an Akademischen Senat der Universität Wien vom 8.7.1921.

16 Vgl. UAW, Akademischer Senat, Senats-Sonderreihe, Senat S 2: Ausländische Hilfe (1920–1921), Manuskript zur Gründung der Kreditanstalt vom November 1921.

17 Vgl. Rentetzi 2005, 275–306.

18 Anton Lampa gab 1918 seine Lehrkanzel für Experimentalphysik an der Deutschen Universität in Prag auf und kehrte nach Wien zurück. Viktor Conrad, seit 1910 als außerordentlicher Professor an der Universität Czernowitz tätig, übernahm 1921 ein Ordinariat für Klimatologie und Meteorologie an der Universität Wien. Vgl. Karlik/Schmid 1982, 142–143, 151–152. Erwin Schrödinger konnte 1918 einem Ruf als Extraordinarius nach Czernowitz nicht mehr folgen, da die Universität bereits dem Einflussbereich des Wiener Staatsamtes (vormals k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht) entzogen war. Vgl. Schrödinger 2006, 18.

19 Unter den Wiener Physikern, die einen Ruf erhielten, war auch Hans Thirring. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 203: Hess an Meyer vom 19.7.1921. Für die Nachbesetzung des Gießener Lehrstuhls schlug Meyer 1929 Karl Przibram, Victor Hess und Fritz Kohlrausch vor. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 229: Meyer an Jaffé vom 27.2.1929. Siehe zur Situation in Innsbruck Oberkofler 1984/1985.

anderen war auswärtige Konkurrenz an österreichischen Universitäten nicht zu befürchten, da das Staatsamt für Unterricht und Kultus Berufungen aus dem Ausland aus finanziellen Gründen ablehnte. Die geringen Ordinariengehälter und die bescheidene apparative Ausstattung der meisten Physikalischen Institute machten einen Posten an den Universitäten Wien, Graz oder Innsbruck für auswärtige Bewerber auch nicht unbedingt attraktiv.²⁰ Der sozialdemokratische Abgeordnete Karl Leuthner, Berichterstatter für Unterricht bei den Beratungen über den Staatsvoranschlag 1919/20, warnte in einer Rede vor der Konstituierenden Nationalversammlung vor den Folgen der Sparpolitik. Durch die langjährige Vernachlässigung des Hochschulwesens

»würde es heute wohl recht schwer fallen, Männer ersten Ranges zu nennen, die an den deutschösterreichischen Hochschulen tätig sind. Die Universitäten und Technischen Hochschulen sind immer mehr in die Gefahr, in die sehr bedenkliche Lage geraten, den Eindruck einer gewissen Durchschnittsmäßigkeit zu machen.«²¹

Leuthners Mahnung fand im Staatsamt kein Gehör. Gerade im Falle der Physik sei der Bedarf an ausländischen Fachkräften gering, da hier »eine Reihe besonders tüchtiger aus der W[iene]r. Physikerschule hervorgegangener Kräfte zur Verfügung stehen«.²² In der Tat kamen bei der Besetzung der wenigen zwischen 1918 und 1938 vakant werdenden Physikalischen Lehrkanzeln fast ausschließlich Exners Schüler zum Zug, was auch daran lag, dass in Besetzungsfragen das Senioritätsprinzip galt und somit die Chancen der älteren Generation besonders gut waren.

Die Berufungspolitik, die für das Feld der Radioaktivitätsforschung personell, materiell und auch ideell weitreichende Folgen hatte, spielte auch im Streit um das Erbe Franz Serafin Exners eine ausschlaggebende Rolle. Die Regelung seiner Nachfolge zeigt exemplarisch die Bedingungen, unter denen seine Schüler ihren Einfluss auf die physikalische Ausbildung im Allgemeinen und die Radioaktivitätsforschung im Besonderen festigen konnten. Dass der langjährige inoffizielle Leiter des Instituts für Radiumforschung, Stefan Meyer, die Institutsleitung übernehmen würde, war im Staatsamt unstrittig:

20 Die Diskussion um die im Vergleich zu deutschen Ordinarien geringere Besoldung der Professoren in Österreich entspann sich bereits um die Jahrhundertwende. Vgl. Höflechner 1993, 9, 13.

21 Abg. K. Leuthner in der 78. Sitzung der Konstituierenden Nationalversammlung der Republik Österreich am 29.4.1920, zitiert bei Buchegger 1981, 252–254.

22 ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 640/4/19906, Bl. 4–7: Antrag des mit der Leitung des Unterrichtsamtes betrauten Unterstaatssekretärs, Ernennung zweier Universitätsprofessoren vom 29.9.1920.

»Da die Radiologie – in theoretischer wie in praktischer Hinsicht eines der fruchtbarsten Gebiete der Physik, dem noch eine große Zukunft bevorsteht – an unserer Universität und in Österreich überhaupt keine spezielle Vertretung hat, so scheint der Vorschlag, auch abgesehen von St[efan]. Meyers persönlichen Verdiensten um die Wissenschaft, meritorisch gerechtfertigt, da es sehr wünschenswert ist auch dieses Forschungsgebiet den Studierenden zugänglich zu machen. Dafür ist aber gerade Wien der günstigste Boden wegen des hier bestehenden Radiuminstitutes, welches aber selbst nicht Unterrichtszwecken dient.«²³

Meyer wurde 1920 zum Ordinarius berufen. Für die Nachfolge des Leiters der Lehrkanzel für Experimentalphysik am II. Physikalischen Institut der Universität Wien kamen ebenfalls ausschließlich Exner-Schüler der ersten Generation in Betracht: Gustav Jäger, der 1918 als ordentlicher Professor die Lehrkanzel für theoretische Physik an der Universität Wien übernommen hatte, Egon von Schweidler, seit 1911 ordentlicher Professor für experimentelle Physik an der Universität Innsbruck sowie der seit 1908 an der TH Wien wirkende Heinrich Mache.²⁴ Ein Teil der Professorenschaft unterstützte zudem die Kandidatur des Wiener Physikers und Exner-Schülers Felix Ehrenhaft, der seit 1913 als besoldeter außerordentlicher Professor für Physik an der Universität Wien tätig war und der ein eigenes Institut mit entsprechender Ausstattung forderte, nachdem er zum Ordinarius ernannt worden war.

Gegen Ehrenhaft formierte sich umgehend eine Koalition von Wiener Physikern, die seine »Tätigkeit [...] als die der Opposition auf physikalischem Gebiet« ansah.²⁵ Ihre Kollegen in Graz und Innsbruck, denen Ehrenhafts Arbeiten und sein Auftreten in Wien aus Berichten bekannt waren, leisteten Schützenhilfe.²⁶ Auch hochkarätige

23 ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 640/4/5770, Bl. 91–92: Kommissionsbericht betreffend die Wiederbesetzung der Lehrkanzel für Physik am II. Physikalischen Institute, undatiert [1920].

24 Neben Heinrich Mache hatte Ludwig Flamm die andere Lehrkanzel für Physik an der TH Wien inne, Franz Aigner besetzte die außerordentliche Professur und war Assistent Maches. Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 640/4/5770 (1920), Bl. 71–72: Kommissionsbericht betreffend die Wiederbesetzung der Lehrkanzel für Physik am II. Physikalischen Institute, undatiert [1920]. Daneben wurden der in Graz lehrende Hans Benndorf und Anton Lampa genannt. Lampa war bei seiner Rückkehr nach Wien 1918 zunächst ohne berufliche Position und arbeitete später im Bundesministerium für Unterricht. Seit 1921 wirkte er als außerordentlicher Professor an der Universität Wien. Vgl. Karlik/Schmid 1982, 142–143.

25 UAW, PA Felix Ehrenhaft, PH PA 1537, Kiste 67, Bl. 55: Abstimmungsergebnis über die Eignung Ehrenhafts als Nachfolger auf dem Exner-Lehrstuhl vom 3.3.1920. Siehe zu den Argumenten im Streit um Ehrenhafts wissenschaftliche Leistungen Braunbeck 2003, 34–35.

26 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 640/4/5770, Bl. 1–9: Besetzungsvorschlag für die nach Prof. Hofrat Dr. Franz Exner in Erledigung kommende ordentl. Lehrkanzel der Physik vom 24.3.1920.

Fachkollegen aus dem Ausland wie Albert Einstein und Max Planck wurden eingeschaltet, um den wissenschaftlichen Wert der Ehrenhafts'schen Forschung zu beurteilen.²⁷ Ehrenhafts Arbeiten zum Nachweis kleinster Teilchen (Subelektronen) mithilfe eines Ultramikroskops waren in der physikalischen Fachwelt des In- und Auslands umstritten.²⁸ Während die Kollegen aus dem Ausland Ehrenhafts wissenschaftliche Beiträge unterschiedlich beurteilten, waren sich die Wiener Physiker in ihrer Befürchtung einig, dass er im Fall seiner Berufung die Ressourcen des II. Physikalischen Instituts für seine Forschungen nutzen und »die Lehrkanzel ihres universellen experimentellen Charakters berauben und in ein ausschließliches Forschungsinstitut für das Subelektron verwandeln würde.«²⁹ Ehrenhaft war dafür bekannt, seine physikalischen Ansichten selbstbewusst zu vertreten, auch wenn sie gegen anerkannte Lehrmeinungen verstießen.³⁰ Zudem stand er im Ruf, in seinen materiellen Ansprüchen keine Grenzen zu kennen und die notwendigen Mittel für seine Forschung zu beschaffen, ohne auf die Interessen seiner Kollegen Rücksicht zu nehmen. Darüber hinaus war er von einem starken Bedürfnis nach öffentlicher Geltung erfüllt. Gemeinsam mit seiner Gattin Olga Steindler, die als eine der ersten Frauen an der Wiener Universität bei Franz Serafin Exner dissertiert hatte, führte er in Wien ein großbürgerliches Haus, in dem Vertreter der in- und ausländischen Naturwissenschaft und Kunst aufeinander trafen.³¹ Da Ehrenhaft selbst aus einer arrivierten jüdischen Wiener Familie stammte, trug die Kritik an ihm nicht selten einen antisemitischen Unterton. Unter den Wiener Physikern blieb er fachlich wie sozial ein Außenseiter.

Im Kern des Besetzungstreits, der sich an Ehrenhaft entzündete, stand die Frage, wie die Physikalischen Institute der größten Universität Österreichs künftig inhaltlich ausgerichtet und materiell ausgestattet sein sollten. Dabei geriet auch die bisherige Arbeitsteilung zwischen dem Institut für Radiumforschung und dem II. Physikalischen Institut auf den Prüfstand. Schweidler befürchtete nicht zu Unrecht, dass der *primus loco* gesetzte Jäger ebenso ungeeignet sei wie Ehrenhaft, das II. Physikalische Institut im Sinne Exners als Universalinstitut zu leiten, in dem die Radioaktivitätsforschung nur eines von mehreren Lehr- und Forschungsgebieten war. Seinem Freund Meyer gab er zu bedenken, dass

27 Vgl. die Stellungnahmen von Max Planck, Albert Einstein und anderen im Konvolut ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 640/4/5770 (1920). Die Gutachten fielen in ihren Bewertungen gemischt aus, Gegner und Befürworter der Kandidatur Ehrenhafts hielten sich die Waage.

28 Vgl. Makus/Heering 2006; Makus 2002.

29 UAW, PA Felix Ehrenhaft, PH PA 1537, Kiste 67, Bl. 58: Abstimmungsergebnis über die Eignung Ehrenhafts als Nachfolger auf dem Exner-Lehrstuhl vom 3.3.1920.

30 Vgl. Braunbeck 2003, 28.

31 Vgl. Braunbeck 2003, 39–40, 46–49.

»das II. phys[ikalische]. Inst[itut]. bisher die Stelle [war], wo die wissenschaftlichen Arbeiten der Anfänger ausgeführt wurden und in dieser Beziehung fürchte ich einen grösseren Rückschritt als die äusseren Schwierigkeiten für sich allein bedingen. Freilich stammten die wissenschaftlichen Ideen zu den Anfängerarbeiten – wenigstens die besseren – bisher auch nicht vom Institutsleiter; aber wenn [Erwin] Schrödinger wegkommt und im Laufe der Zeit dann auch [Fritz] Kohlrausch, so bleibt nach meiner subjektiven Ansicht wenig Aussicht auf Entstehen halbwegs brauchbarer Arbeiten. Das Ra[dium]-Inst[itut]. ist ja erstens ein Spezialinstitut u[nd]. zweitens von Anfängern soviel als irgend möglich zu entlasten; denn seine unter den heutigen Verhältnissen beschränkten Mittel sollten den reifen und selbstständigen wissenschaft[aflichen]. Arbeiten zugute kommen. Aus diesen Gründen würde ich doch lieber M[ach]e an Väterchens [Franz Serafin Exner, S. F.] Stelle sehen.«³²

Die Argumente der Wiener Physiker fanden im Staatsamt kaum Widerhall, denn Ehrenhaft verfügte dort über mächtige Anhänger. Der amtierende sozialdemokratische Unterrichtsminister Otto Glöckel hatte seit seinem Amtsantritt 1919 aktiv gegen antisemitische und ausländerfeindliche Maßnahmen der Universität Wien interveniert.³³ Es bleibt unklar, ob die antisemitischen Anfeindungen Ehrenhafts, sein »rastlos tätiger Forschungseifer« oder der Umstand, dass er der »einzige Sozialist der Fakultät« war, den Ausschlag gaben, dass Glöckel ihn förderte.³⁴ Jedenfalls versprach der Unterrichtsminister, »im eigenen Wirkungskreis die nötigen Verfügungen [im Sinne Ehrenhafts zu] treffen.«³⁵

Auch die selbsternannten Wortführer der Wiener Chemiker, Mathematiker und Pharmazeuten, Richard Wegscheider und Josef Herzig, unterstützten Ehrenhafts Forderung nach einem eigenen Institut mit angemessener apparativer Ausstattung.³⁶ Die

32 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 306: Schweidler an Meyer vom 28.2.1920.

33 Die im März 1919 vereidigte Koalitionsregierung aus Sozialdemokraten und Christlichsozialen einigte sich auf die Verringerung der Staatsämter. Daraufhin wurden die Staatsämter für Unterricht und Inneres zusammengelegt. Karl Renner übernahm die provisorische Leitung, Otto Glöckel blieb Unterstaatssekretär und wurde mit der Leitung des Unterrichtsamtes betraut. De facto übernahm er damit die Kompetenzen des bisherigen Staatsamtes für Unterricht. Vgl. Buchegger 1981, 72. Eine zeithistorische Einordnung von Glöckels reformpolitischen Aktivitäten (ohne Bezüge zu dessen hochschulpolitischen Aktionen) bietet Eckert 2007, 56–83.

34 The Rockefeller Archive Center Sleepy Hollow, N.Y., Rockefeller Foundation, ab sofort: RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 25: H.M.M., Memo on Vienna, Hans Pettersson, past fellow vom 27.6.1934.

35 ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 640/4/19906, Bl. 4–7: Antrag des mit der Leitung des Unterrichtsamtes betrauten Unterstaatssekretärs, Ernennung zweier Universitätsprofessoren vom 29.9.1920. Siehe auch CUL, RC, Add 7653, M 191: Meyer an Rutherford vom 8.2.1920. Vgl. zu Glöckels Engagement für Ehrenhaft Braunbeck 2003, 37–38.

36 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 640/4/5770 (1920), Bl. 77: Stellungnahme vom 19.3.1920; ebd., Bl. 98–112: Separatvotum Rudolf Wegscheiders.

letztlich gefundene Kompromisslösung folgte den Vorschlägen Glöckels: Gustav Jäger übernahm die Leitung des II. Physikalischen Instituts, Eduard Haschek wurde als außerordentlicher Professor zum Assistenten des Instituts berufen, dem wiederum ein ordentlicher Assistent zugeordnet war. Das Institut unterstand damit einem Physiker, der das Fach breit vertrat, ohne selbst aktiv in der Radioaktivitätsforschung tätig zu sein. Die Ressourcen des I. und II. Physikalischen Instituts sowie des von Hans Thirring und Friedrich Kottler geführten Instituts für Theoretische Physik – Räumlichkeiten, Apparaturen, Personal und Dotationen – wurden teilweise zugunsten des neugeschaffenen III. Physikalischen Instituts umverteilt, dessen Leitung Ehrenhaft übernahm.³⁷ Gustav Jäger und Ernst Lecher, der Leiter des I. Physikalischen Instituts, akzeptierten die getroffene Regelung, die letztlich zu Lasten ihrer Institute und zugunsten von Ehrenhaft III. Physikalischen Institut ging. Ehrenhaft selbst berichtete dem Ministerium, Jäger sei

»nicht der Mann des offenen Widerstandes [...]. Ihm wäre es am liebsten, um aus dem Dilemma herauszukommen, wenn die Sache durch eine passive Rolle seinerseits, d.h. durch Verfügungen des Staatsamtes gelöst würde, ein Standpunkt, den, wie ich glaube auch Lecher sich zurechtgelegt zu haben scheint, wie aus seiner Äusserung gegen Sektionschef Kelle hervorgeht: ›Ich bin ein Beamter, schicken Sie einen Erlass«.³⁸

Im Herbst 1920 wurde Ehrenhaft zum Vorstand des neu gegründeten III. Physikalischen Instituts ernannt. Bei seinen Kollegen machte er sich weiter unbeliebt, indem er wiederholt zusätzliche Räume für sich beanspruchte.³⁹ Die 1920 gefundene Regelung blieb ein Stachel im Fleisch der Wiener Physikerschaft und bot wiederholt Anlass, um über die immer knapper werdenden Ressourcen der Physikalischen Institute zu streiten.⁴⁰ Der Außenseiter Ehrenhaft erfüllte im Kreise der Exner-Schüler indes eine

37 Thirring übernahm die Lehrkanzel 1921, nachdem die Berufungsverhandlungen mit Schrödinger gescheitert waren. Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 630/4/3737, Bl. 2–3: Wiederbesetzung der Lehrkanzel für theoretische Physik nach Prof. Dr. Gustav Jäger vom 25.2.1921. Kottler wurde 1923 außerordentlicher Professor am Institut für Theoretische Physik. Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 630/4/13382-1/2(1922), Bl. 10: Hamel an Ehrenhaft vom 4.12.1921 und Larmor an Ehrenhaft vom 27.1.1922.

38 ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 640/4/5770 (1920), Bl. 46: Ehrenhaft an Glöckel vom 10.5.1920.

39 Vgl. RAC, RF, RG 12.1, Box 139, Folder 1, Bl. 17: W.E. Tisdale: Log of Trip to Prague, Vienna and Innsbruck vom 7.12.1926; RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 26: Ehrenhaft an Mason vom 22.7.1930. Siehe auch ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 650/4: Ehrenhaft an Dekanat der Philosophischen Fakultät vom 28.11.1931.

40 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 868/4G: Information für den Herrn Bundesminister vom 13.1.1937.

wichtige Funktion: er schweißte die Mitglieder zusammen, die sich untereinander keineswegs immer gewogen waren. Indem sie sich gegen Ehrenhafts offensiv formulierte Ansprüche verbündeten, lenkten sie davon ab, dass es zwischen jüngeren und älteren Exner-Schülern fachliche wie weltanschauliche Konflikte gab und dass sich sogar Freunde und einstige Kollegen heftige Verteilungskämpfe um Arbeitsmittel und Forschungsgelder lieferten.⁴¹

Nicht nur in Wien, auch an den Universitäten Graz und Innsbruck behielten die Schüler Exners das Zepter in der Hand. In Graz wirkte der 1910 zum Ordinarius für Physik berufene Physiker Hans Benndorf. Victor Hess, ein Exner-Schüler der zweiten Generation, wurde 1920 als wirklicher außerordentlicher Professor für Experimentalphysik nach Graz berufen.⁴² Die verzweifelte materielle Lage bewog ihn jedoch im darauf folgenden Jahr, sich beurlauben zu lassen und eine Stelle als Leiter des Forschungslabors der United States Radium Corporation in Orange, New Jersey anzunehmen. Nebenbei arbeitete er als Berater des US-amerikanischen Innenministeriums.⁴³ Hess wurde nach seiner Rückkehr 1925 ordentlicher Professor an der Universität Graz. An der TH Graz übernahm 1920 mit Fritz Kohlrausch ebenfalls ein jüngerer Exner-Schüler die Lehrkanzel für Physik. In Innsbruck besetzten die beiden Exner-Schüler der ersten Generation Egon von Schweidler und Friedrich von Lerch vorerst weiterhin die Lehrkanzeln für Experimentalphysik.⁴⁴ Während Lerch bis zu seiner Pensionierung 1946 in Innsbruck blieb, kehrte Schweidler 1926 als Ordinarius und Vorstand des I. Physikalischen Instituts an die Universität Wien zurück, wo er den langjährigen Institutsleiter, Ernst Lecher, beerbte. Mit Schweidler kam ein Radioaktivist der ersten Stunde nach Wien, der selbst allerdings weit weniger in neuere Entwicklungen der Radioaktivitätsforschung involviert war als sein alter Freund Meyer und dessen Schüler.

Der akademische Arbeitsmarkt im Fach Physik wurde an den Universitäten und Hochschulen Österreichs in den 1920er Jahren endgültig zu einem closed shop. Um die Berufschancen der nachfolgenden Generation stand es dementsprechend schlecht.

41 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 303: Schrödinger an Meyer vom 29.11.1926 und 30.11.1927.

42 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 640/4/19906, Bl. 11–12: Antrag auf Ernennung eines außerordentlichen Universitätsprofessors vom 29.9.1920.

43 Vgl. Bauer 1999, 79.

44 Schweidler kam 1911 nach Innsbruck. Seine Lehrkanzel wurde nicht wieder besetzt, nachdem er 1927 nach Wien berufen worden war. Vgl. Huter/Machek/Oberkofler/Steinmaurer 1971, 13, 94–97. Lerch wirkte nach kurzer Tätigkeit an der TH Wien (1907) seit 1908 als außerordentlicher Professor an der Universität Innsbruck. 1927 avancierte er zum Ordinarius des Physikalischen Instituts und trat 1946 in den Ruhestand. Er war für die Grundausbildung der Physiker zuständig, während sich Victor Hess in Innsbruck fast ausschließlich der Forschung widmete. Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 20: Memorandum on Prof. Jones's Visit to Innsbruck vom 14.9.1932.

Eine Karriere als besoldeter Ordinarius war jüngeren Physikern und Physikerinnen in den 1920er und 1930er Jahren de facto verwehrt. Für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler jüdischer Herkunft wurde es seit Mitte der 1920er Jahre noch schwerer, sich zu habilitieren.⁴⁵ Viele Jüngere verließen das Land, um ihre Karrieren andernorts fortzusetzen. Georg von Hevesy, der während des Krieges wiederholt am Institut für Radiumforschung gearbeitet hatte, kehrte nicht mehr nach Wien zurück, sondern ging zu Niels Bohr nach Kopenhagen.⁴⁶ Der frühere Assistent am Institut für Radiumforschung, Fritz Paneth, verließ Wien in Richtung des Deutschen Reichs.⁴⁷

Unterdessen stieg die Zahl der Studierenden in den naturwissenschaftlichen Fächern an allen Hochschulen des Landes.⁴⁸ Das Frauenstudium im Fach Physik war vor allem ein Wiener Phänomen, wie der Vergleich mit den anderen Universitätsstädten zeigt.⁴⁹ Schulabgängerinnen und Schulabgängern erschien eine wissenschaftliche Ausbildung angesichts der schwierigen wirtschaftlichen Verhältnisse oft als einzige Möglichkeit, der grassierenden Arbeitslosigkeit zu entgehen.⁵⁰ Als Folge des Ansturms auf die Universitäten nahm seit Ende der 1920er Jahre die Zahl der Doktoranden beiderlei Geschlechts zu, obwohl es kaum besoldete Stellen im akademischen Mittelbau, das heißt außerordentliche Professuren, Assistenzen oder wissenschaftliche Hilfskraftstellen, gab.⁵¹

Der hohe Anteil an Frauen, die an den Wiener Physikalischen Instituten wissenschaftlich arbeiteten, ist zweifellos auch auf die frauenfreundliche Personalpolitik der dort wirkenden Institutsvorstände zurückzuführen.⁵² Stefan Meyer förderte Frauen, deren wissenschaftliche Begabung er erkannt hatte, nach Kräften, indem er ihnen an seinem Institut einen Arbeitsplatz anbot und das erforderliche Forschungsmaterial bereitstellte.⁵³ Maria Rentetzi stellte die These auf, dass wissenschaftliche Mentoren wie Meyer ihre Wirkung erst in Anbetracht der politischen, sozialen und kulturellen

45 Siehe dazu Reiter 2001b, 5–6.

46 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 212: Hevesy an Meyer vom 1.5.1920.

47 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 204: Hess an Meyer vom 18.12.1921.

48 Zur »Überproduktion von unterbeschäftigten Talenten« durch das österreichische Universitätssystem während der Ersten Republik Fleck 2004, 234.

49 Vgl. Bischof 2006, 220–221, 223. Siehe zu den Verhältnissen an der Universität Graz Kernbauer/Schmidlechner-Lienhard 1996.

50 Vgl. Friesinger 2006, 20.

51 Vgl. Bischof 2000, 30. Siehe auch ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 650/4: Bericht des II. physikalischen Instituts vom 28.11.1931.

52 Vgl. Bischof 2006, 223–225. Eduard Haschek betreute in den 1930er Jahren den überwiegenden Teil, nämlich fast zwei Drittel, der physikalischen Dissertationen. Vgl. Bischof 2004, 25.

53 Meyer verteidigte seine positive Haltung gegenüber wissenschaftlich tätigen Frauen vielfach gegen die Kritik seiner männlichen Kollegen. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 209: Hess an Meyer vom 5.8.1946.

Verhältnisse im Roten Wien der 1920er Jahre voll entfalten konnten. Frauen hätten in der sozialdemokratisch regierten Hauptstadt hervorragende Bedingungen vorgefunden, um sich in der Radioaktivitätsforschung wissenschaftlich zu profilieren und beruflich zu etablieren. Rentetzi bleibt jedoch den quellengestützten Beweis für ihre Annahme schuldig.⁵⁴ Zweifel sind angebracht, ob die sozialpolitischen Maßnahmen der Stadt den Wiener Radioaktivistinnen tatsächlich halfen, beruflichen und privaten Rollenerwartungen besser zu entsprechen. Bezeichnenderweise blieb die Mehrzahl der am Institut für Radiumforschung arbeitenden Frauen – anders als ihre männlichen Kollegen – unverheiratet und kinderlos. Die Aussichten, mit Wissenschaft ihren Lebensunterhalt zu bestreiten, waren auch im Roten Wien eher schlecht. Die meisten Frauen, die an den Physikalischen Instituten forschten, erhielten entweder bescheidene Stipendien oder arbeiteten ganz ohne Bezahlung. Über eine besoldete Anstellung an den Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen Österreichs entschieden nicht sozialdemokratische Lokalpolitiker, sondern das federführende Bundesministerium für Unterricht. Das Ministerium änderte seine Besetzungspolitik in den 1920er Jahren aber kaum: In Wien, ähnlich wie in Graz und Innsbruck, hatten fast ausschließlich Männer Aussicht auf eine bezahlte Anstellung im akademischen Bereich.⁵⁵

Neben vielen Frauen fand auch die Gruppe der progressiveren Exner-Schüler an den Hochschulen Österreichs keinen institutionellen Rückhalt.⁵⁶ Die meisten Progressiven gehörten der zweiten Generation von Exners Schülern an. Erwin Schrödinger und Friedrich Kottler zählten ebenso dazu wie die 1915 beziehungsweise 1917 verstorbenen Physiker Friedrich Hasenöhlrl und Marian von Smoluchowski. Der Graben zwischen progressiven und konservativen Mitgliedern des Exner-Kreises zeigte sich nicht nur in physikalischen Fragen, sondern auch in politisch-weltanschaulicher Hinsicht. So hatte sich beispielsweise Schweidler 1915 deswegen dagegen gewandt, dass Smoluchowski dem im Krieg gefallenen Hasenöhlrl nachfolgte, da »in Wien [...] doch kein Pole, sondern ein Deutscher vorgeschlagen werden« solle.⁵⁷ Erwin Schrödinger, der 1920 einen Lehrauftrag in Jena übernahm, später nach Stuttgart, Breslau und schließlich nach Zürich ging, kommentierte die Lage in Wien aus der Rückschau bissig:

54 Vgl. Rentetzi 2004a, 366–370. Das von Rentetzi zitierte Beispiel Hilda Fonovits-Smerekers, die ihren besoldeten Posten als außerordentliche Assistentin am Institut für Radiumforschung 1922 aus familiären Gründen aufgab, spricht m. E. gerade gegen die angeblich frauenfreundlichen Rahmenbedingungen im Roten Wien.

55 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 650/4: Namensliste der ordentlichen und außerordentlichen Assistenten an der Philosophischen Fakultät der Universität Wien, undatiert [1931].

56 Vgl. Höflechner 1994, 66.

57 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 304: Schweidler an Meyer vom 17.11.1915.

»Ich lernte [...], daß der Boden, auf dem ich lebte, und die Menschen, mit denen ich dort lebte, nicht mehr geeignet waren, experimentellen Fortschritt entlang großzügiger Linien zu erzielen. Das lag an vielem, unter anderem daran, daß das goldene Wiener Herz liebenswürdige Stümper [...] an Schlüsselpositionen stellte, wo sie den Verkehr hemmten, während wirkliche Persönlichkeiten dort nötig gewesen wären.«⁵⁸

Die Konservativen, die zeitlebens an Exners Forschungsrichtungen festhielten, prägten als Ordinarien die physikalische Ausbildung an den österreichischen Universitäten maßgeblich. Exners Steckenpferde, namentlich die Radioaktivitäts- und Lufterlektrizitätsforschung sowie die Spektralanalyse, bildeten in den 1920er und 1930er Jahren einen Schwerpunkt in Lehre und Forschung an den drei Universitäten des Landes.⁵⁹

Es war in vielerlei Hinsicht Meyers Verdienst, dass sich das Institut für Radiumforschung in den 1920er Jahren zu einem Ort entwickelte, an dem innovative Ansätze wie die Atomzertrümmerungsforschung verfolgt werden konnten. Als rühriger, international bestens beleumundeter Wissenschaftsorganisator nahm er innerhalb der älteren Generation der Exner-Schüler eine Sonderstellung ein. Anders als sein akademischer Lehrer gab Meyer selbst zwar nicht unbedingt den Anstoß für neue Forschungsrichtungen, doch er sorgte dafür, dass andere die bestmöglichen Bedingungen vorfanden, um ihre wissenschaftliche Arbeit nach eigenen Vorstellungen zu verfolgen. Meyers organisatorische Umtriebigkeit stand im Gegensatz zur eher gedämpften Wirkung vieler seiner Freunde und Kollegen. So verzichtete beispielsweise Jäger als Nachfolger Exners am II. Physikalischen Institut der Universität Wien darauf, gemeinsam mit Schülern ein eigenes Forschungsfeld zu entwickeln, wie es bereits im Vorfeld seiner Berufung befürchtet worden war. In einem Brief beschwerte sich Schrödinger bei seinem Freund Meyer:

»Trotz aller persönlichen Nettigkeit und Freundschaft für Jäger kann ich den Aerger darüber nicht zurückdämmen, wie er unser schönes, reichausgestattetes zweites Institut verkommen lässt. Wenn ein Mann vorgerückten Alters ist und nicht mehr die Schneid [sic!] hat, so was ordentlich in die Hände zu nehmen, dann sollte er sich eben auch nicht an die Stelle drängen, sondern sie jüngeren überlassen.«⁶⁰

58 Schrödinger 2006, 16–17. Siehe auch AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 303: Schrödinger an Meyer vom 30.11.1927.

59 Vgl. Huter/Machek/Oberkofler/Steinmaurer 1971, 92; Bittner 1949, 332.

60 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 303: Schrödinger an Meyer vom 30.11.1927. Zu einem ähnlichen Urteil kam Kohlrausch, der kritisierte, dass sich die Exner-Lehrkanzel seit längerem in einem Zustand der »Verwesung« befand. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 239: Kohlrausch an Meyer vom 25.7.1935. Ein Überblick über Jägers Forschungs- und Publikationstätigkeit bis 1930 ist enthalten in AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 229.

In Innsbruck kam ein US-amerikanischer Mitarbeiter des International Education Board (IEB), der das Institut auf seiner Reise durch Europa im Winter 1926 besuchte, ebenfalls zu einem vernichtenden Urteil: »The department of Experimental Physics [in Innsbruck, S. F.] has for professor a rather old man and there is practically no advanced physics being done.«⁶¹ Ebensowenig wie Jäger in Wien und Benndorf in Graz erschlossen Schweidler und Lerch innovative Forschungsgebiete. Rudolf Steinmaurer, ein Schüler Benndorfs und Hess', der als Doktorand in den 1930er Jahren in Innsbruck zur kosmischen Höhenstrahlung forschte, vermutete, dass Schweidler angesichts der schwierigen materiellen Verhältnisse an der Innsbrucker Universität resigniert habe. Daher habe Schweidler, so Steinmaurer, mehr als einen Arbeitsplan, den ihm seine Assistenten unterbreiteten, mit der Bemerkung abgetan: »Das können wir nicht machen.«⁶²

3.2.2 *Der Exner-Kreis zwischen Kooperation und Konkurrenz*

Wie der Streit um die Exner-Nachfolge zeigt, konkurrierten die Mitglieder der ersten und zweiten Generation seiner Schüler weniger um akademische Positionen als vielmehr um die immer knapper werdenden Mittel für Forschung und Lehre. Der Konkurrenzkampf wurde einerseits zwischen den Universitäten ausgetragen. So forderten Vertreter der Universität Wien in den frühen 1920er Jahren, dass die Hochschulen die seit 1920 erhöhten Kollegengelder selbst verwalten dürften. Eine solche Regelung hätte sich für die Universitäten in Graz und Innsbruck ungünstig ausgewirkt, da sie weniger Studierende hatten. In schweren Auseinandersetzungen konnten deren Vertreter den Vorschlag zum Scheitern bringen. Der Exner-Schüler Benndorf war einer der Wortführer gegen den Vorstoß.⁶³ Andererseits kam es auch innerhalb der Physikalischen Institute zu Verteilungskämpfen. Hess stritt nach seiner Rückkehr aus den USA mehrmals mit Benndorf um die Nutzung von Räumlichkeiten und Instrumenten am Grazer Institut. So setzte Hess erfolgreich durch, dass Apparaturen, die er mit einer beim Ministerium ausgehandelten Sonderdotations angeschafft hatte, ausschließlich von seiner Arbeitsgruppe benutzt werden durften.⁶⁴ Wegen der insgesamt sehr be-

61 RAC, RF, RG 12.1, Box 139, Folder 1, Bl. 1–20: W.E. Tisdale, Log of Trip to Prague, Vienna and Innsbruck vom 7.12.1926. Mitarbeiter des IEB bereisten seit Mitte der 1920er Jahre naturwissenschaftliche Laboratorien in verschiedenen europäischen und US-amerikanischen Städten, um Forscherpersönlichkeiten respektive Forschungsstandorte ausfindig zu machen, die sie in ihr Förderprogramm aufzunehmen gedachten.

62 Vgl. Huter/Machek/Oberkofler/Steinmaurer 1971, 96.

63 Vgl. Höflechner 1994, 70–71; Höflechner 1983, 220–221.

64 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 992/5G: Hess an Bundesministerium für Unterricht vom 3.12.1926.

schränkten Mittel musste er seine Forschung zur Radioaktivität gleichwohl einstellen. Er wandte sich stattdessen luftelektrischen Untersuchungen zu und setzte 1926 mittels einer Sonderdotation des Bundesministeriums für Unterricht seine vor dem Krieg begonnenen Höhenstrahlungsexperimente fort.⁶⁵ Doch war auch dies angesichts der schwachen Grazer Radiumpräparate nur eingeschränkt möglich.⁶⁶ Der Materialmangel, mehr aber noch die Tatsache, dass sich Hess in Graz nie sehr wohl fühlte, bewogen ihn 1931 die Lehrkanzel für Experimentalphysik an der Universität Innsbruck zu übernehmen, wobei er einen großen Teil der Grazer Apparate mitnahm.⁶⁷

Unter den Exner-Schülern der ersten und zweiten Generation überwog allerdings der Wille zur Kooperation. Ihr Netzwerk trug dazu bei, die mitunter widerstreitenden Interessen auszugleichen und materielle Härten abzufedern, indem Ressourcen getauscht und verschenkt wurden. Da die Angehörigen der ersten Generation, anders als zu ihrer Assistentenzeit, nur noch in geringem Umfang gemeinsam wissenschaftlich arbeiteten, gewannen symbolische Akte an Bedeutung: Feste, bei denen der sogenannte Exner-Becher von einem Mitglied zum nächsten wanderte, und Gedenkfeiern, wie die Errichtung des Exner-Denkmal im Arkadenhof der Universität Wien 1937, trugen ebenso zum Zusammenhalt bei wie die Erstellung von Nachrufen für verstorbene Mitglieder des Kreises.⁶⁸ Die symbolische Ebene hatte eine durchaus handfeste Entsprechung. So tauschten die Mitglieder untereinander Präparate und Instrumente, die sie an ihre Schüler und Schülerinnen weitergaben. Das Institut für Radiumforschung war eine zentrale Anlaufstelle, um radioaktive Präparate für Höhenstrahlungsexperimente, luftelektrische Forschungen und die Radioaktivitätsforschung zu beziehen. Aus Loyalitätsgründen bevorzugte Meyer die Anfragen von Mitgliedern des Exner-Kreises tendenziell.⁶⁹ Man half sich zudem gegenseitig dabei, Forschungsgelder

65 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 992/5G: Hess an Bundesministerium für Unterricht vom 18.10.1926. Siehe zu den Arbeiten von Hess Bauer 1999, 80–81; Steinmaurer 1985, 29.

66 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 205: Hess an Meyer vom 18.1.1930. Das Ergebnis dieser Arbeiten ist publiziert bei Reitz 1931.

67 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 205: Hess an Meyer vom 7.6.1930.

68 Vgl. zur Verleihung des Wanderbeckers an Hans Benndorf AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 239: Kohlrausch an Meyer vom 18.10.1930; zur Geburtstagsfeier Exners AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 212: Hevesy an Meyer vom 28.3.1919; zur Geburtstagsfeier Benndorfs AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 239: Kohlrausch an Meyer vom 4.11.1930; zur Geburtstagsfeier Schweidlers AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 10, Fiche 156: Benndorf an Meyer vom 6.12.1932, und zur Errichtung des Hasenöhrl-Denkmal AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 238: Kohlrausch an Meyer vom 8.5.1922.

69 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 205: Hess an Meyer vom 1.2.1930 (Radium-Präparat); ebd., K 10, Fiche 156: Benndorf an Meyer vom 27.2.1932 (Polonisierung von Blechen).

im In- und Ausland zu beschaffen.⁷⁰ Die Unterstützung bei der Wahl zum wirklichen oder korrespondierenden Mitglied der Wiener Akademie spielte ebenfalls eine wichtige Rolle, um die Konkurrenz der Exner-Schüler um knappe Ressourcen auf symbolische Art und Weise zu entschärfen.⁷¹

Während der Kontakt mit dem Ausland manchem Exner-Schüler Zugang zu beträchtlichen Ressourcen eröffnete, bildete das Netzwerk für andere ohne Verbindungen ins Ausland oft die einzige Möglichkeit, um außerhalb der staatlichen Zuwendungen an Forschungsmaterial zu gelangen. Die Wiener Institute und insbesondere das Institut für Radiumforschung gehörten im nationalstaatlichen Kontext tendenziell zu den Gebern, während die akademische Provinz Graz und Innsbruck tendenziell zu den Nehmern des Austausches zählte.

3.3 DAS ZENTRUM (RE-)FORMIERT SICH

3.3.1 *Wiederaufleben des internationalen Netzwerks*

Während das auf den deutsch-österreichischen Sprachraum konzentrierte Netzwerk des Exner-Kreises den Krieg ohne Schaden überdauert hatte, kostete es Zeit und Energie, die wissenschaftlichen und persönlichen Kontakte ins Ausland zu reaktivieren und sich wieder als internationale Akteure ins Spiel zu bringen. Österreicher wurden im internationalen Wissenschaftsverkehr wegen ihrer patriotischen Unterstützung des Habsburger Kaiserhauses und der Waffenbrüderschaft mit dem Deutschen Reich geächtet. Die Rückkehr in vor dem Krieg gegründete Institutionen wie die Internationale Atomgewichtskommission wurde ihnen ebenso verwehrt wie ihren deutschen Kolleginnen und Kollegen.⁷² Auch fanden Initiativen, den internationalen Wissenschaftsverkehr durch neugeschaffene Institutionen wieder in Gang zu bringen, vorerst ohne deutsche und österreichische Beteiligung statt.⁷³

Der von französischen Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen dominierte, 1919 gegründete Conseil International de Recherches/International Research Council (IRC), eine internationale Organisation für die Naturwissenschaften mit Sitz in Brüssel, boykottierte den Beitritt von Interessierten aus den einstigen Feindstaaten.⁷⁴

70 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 238: Kohlrausch an Meyer vom 28.4.1928 (Anschaffung eines Mikrophotometers).

71 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 10, Fiche 156: Benndorf an Meyer vom 16.3.1933.

72 Vgl. Hahn 1962, 64–65.

73 Vgl. Greenaway 1996, 24; Crawford 1988, 49–78.

74 Siehe zum IRC Grau 2000, 293–294; Cock 1983, 249. 1919 war außerdem die Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée/International Union of Pure and Applied Chemistry gegründet worden, der

Die neutralen Länder, vor allem die Niederlande und Schweden, protestierten vergeblich gegen diese Ächtung des Deutschen Reiches und Österreichs sowie gegen die Stimmrechtsregelung, die den Neutralen de facto eine Mitsprache verweigerte. Sie traten dem IRC aber trotzdem fast ausnahmslos bei.⁷⁵ Auf Drängen der französischen Vertreter wurden Deutsche und Österreicher auch von der 1921 gegründeten Commission de Coopération Intellectuelle, einem vom Völkerbund unabhängigen Organ zur Koordinierung internationaler Wissenschaftsbeziehungen, ausgeschlossen.⁷⁶

Der fachliche Austausch über nationalstaatliche Grenzen hinweg wurde durch den Boykott deutschsprachiger Fachzeitschriften, allen voran der Referateorgane, und der deutschen Sprache als Verkehrssprache auf internationalen Kongressen zusätzlich erschwert.⁷⁷ Vor allem in Frankreich nahm man deutschsprachige Publikationen vorerst kaum zur Kenntnis.⁷⁸ Vertreter der deutschen und österreichischen Wissenschaftsgemeinschaft wurden auch selten zu internationalen Konferenzen eingeladen. 1925 fand dementsprechend etwa die Hälfte aller Fachkongresse der Physik ohne deutsche Beteiligung statt.⁷⁹

Deutsche und österreichische Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler reagierten auf den Boykott unterschiedlich. Auf deutscher Seite ging man daran, sich in nationalen Wissenschaftsorganisationen zu formieren.⁸⁰ Diese folgten in ihrer Zielrichtung in der Regel dem internationalen Beispiel beziehungsweise dienten als nationale Spielart internationaler Institutionen, die oft schon lange vor 1914 gegründet worden waren. Die neu gegründeten deutschen gingen zu den internationalen Wissenschaftsorganisationen demonstrativ auf Distanz. Diese seien von deutschfeindlich ge-

das Deutsche Reich erst 1931 beiträt. Unter ihrem Dach war die Commission on Atoms organisiert. Vgl. Greenaway 1996, 50–51.

75 Vgl. Ernst 1992, 157. Die Nachfolgerin des IRC wurde als International Council of Scientific Unions (ICSU) 1931 in Brüssel gegründet.

76 Der im Frühjahr 1919 gegründete Völkerbund war zuvor mit seinem Versuch am Widerstand der USA gescheitert, alle, auch die wissenschaftlichen internationalen Institutionen unter einem Dach zusammenzufassen. Die US-amerikanische Regierung wollte Wissenschaft und Politik trennen und lehnte den Völkerbund als Machtinstrument der europäischen Alliierten ab, obwohl er auf die Initiative von Präsident Woodrow Wilson zurückging. Vgl. Ernst 1992, 157.

77 Dazu zählte in der Physik beispielsweise das »Jahrbuch für Radioaktivität und Elektronik« (mit Überblicksartikeln). Seit 1920 brachte der Vieweg Verlag Braunschweig in Kooperation mit der DPG die »Physikalischen Berichte« heraus. Sie wurden zunächst vollständig aus Mitteln der Industrie finanziert, später übernahm die Notgemeinschaft einen Großteil der anfallenden Kosten. Vgl. Fischer 2007, 381.

78 Vgl. CAC, MTNR 5/12/3, Bl. 60: Meyer an Meitner vom 6.6.1921; AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 16, Fiche 254; Meyer an Lind vom 16.12.1923.

79 Zum Solvay-Kongress 1927 reiste erstmals eine größere deutsche Delegation an. Vgl. Metzler 2002, 297.

80 Den Auftakt dazu machte die Naturforschertagung 1920 in Bad Nauheim. Vgl. Forman 2007, 33.

sinnnten Intellektuellen aus den Siegerstaaten des Weltkriegs dominiert und ihr Anspruch, internationale Interessen zu vertreten, sei daher null und nichtig.⁸¹ Eine dieser neuen nationalen Wissenschaftsorganisationen, die in der Radioaktivitätsforschung eine wichtige Rolle spielte, war die 1920 gegründete Deutsche Atomgewichtskommission, der neben Max Bodenstein, Otto Hahn, R. J. Meyer und Wilhelm Ostwald auch Otto Hönigschmid angehörte, der nach dem Krieg von Prag nach München gewechselt war.⁸² 1920 wurde unter Federführung der Preußischen Akademie der Wissenschaften zudem die Reichszentrale für wissenschaftliche Berichterstattung gegründet. Sie war, ebenso wie die Atomgewichtskommission, eine Gegenründung zur bestehenden internationalen Organisation, in diesem Fall der in London beheimateten Internationalen Bibliographie.⁸³ Sie sollte der deutschsprachigen Wissenschaftsgemeinschaft, die sich den Bezug ausländischer Zeitschriften oft nicht leisten konnte, Zugang zu wissenschaftlichen Kurzberichten ermöglichen.⁸⁴

Vergleichbare Initiativen, nationale wissenschaftliche Organisationen zu schaffen, lassen sich in Österreich nach Kriegsende nicht feststellen. Dort suchte die Mehrheit stattdessen den Schulterchluss mit den deutschen Nachbarn.⁸⁵ Dies galt auch für Kongresse und wissenschaftliche Tagungen. Schon vor dem Krieg war die Jahrestagung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte einer der wichtigsten Treffpunkte für Physiker und Physikerinnen aus dem deutschsprachigen Raum, und daran änderte sich nach 1918 wenig.⁸⁶ Die deutsche Physikerschaft war zahlenmäßig und wissenschaftlich bedeutsam genug, dass ihre Fachveranstaltungen schon bald nach dem Krieg auch ausländische Physikerinnen und Physiker anzogen. Für viele Österreicher, die über ein schmales Reisebudget verfügten, boten die deutschen Konferenzen eine will-

81 Vgl. Metzler 2010, 74–75. Dazu zählten unter anderem das International Committee on Atomic Weights (gegr. 1897), das International Committee for the Publication of Annual Tables of Constants (gegr. 1909) und die Internationale Radiumstandard-Kommission. Vgl. ebd., 59.

82 Die Kommission erstellte zwischen 1921 und 1930 jährlich einen Bericht über den Forschungsstand und eine Tabelle mit Atomgewichtswerten, die sich vor allem an deutschsprachige Chemiker richteten.

83 Der »International Catalogue of Scientific Literature« wurde von 1902 bis 1921 von der Royal Society in London herausgegeben.

84 Vgl. Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften Berlin, ab sofort: ABBAW, Preußische Akademie der Wissenschaften, II-XIV–41, Bl. 29–29a: Anlage zu einem Bericht M. Plancks vor der Akademie über die geplante Arbeitsgemeinschaft deutscher naturwissenschaftlicher Bibliographien vom 6.10.1919.

85 Vgl. Karo 1925, 7; Kernbauer 1999, 57–58. Auf die lange Tradition der deutschsprachigen Universitäten Österreich-Ungarns, sich am deutschen Wissenschaftssystem zu orientieren, verweist Höflechner 1993, 1, 15. In diesem Sinne argumentiert auch Schrödinger in AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 303: Schrödinger an Meyer vom 6.7.1925. Die offiziellen wurden durch private Kontakte gestärkt. Vgl. Oberkofler 1991.

86 Vgl. Forman 2007, 29–30.

kommene Gelegenheit, neben den deutschen beispielsweise auch ihre britischen Kollegen persönlich wieder zu treffen.⁸⁷

Obwohl die deutsch-österreichischen Kontakte nicht störungsfrei waren, befürwortete die überwältigende Mehrzahl der Akademikerinnen und Akademiker den Anschluss an das Deutsche Reich. Im Rumpfstaat Österreich sahen sie weder wirtschaftlich noch ideell eine Zukunft.⁸⁸ Der politische Zusammenschluss beider Länder war völkerrechtlich untersagt, deshalb suchten viele die Nähe zu institutionellen Wissenschaftler-Netzwerken im Deutschen Reich. Für die Radioaktivistengemeinschaft in Österreich war die wichtigste Wissenschaftsorganisation der deutschsprachigen Physik, die schon 1845 gegründete Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG), erste Anlaufadresse. Die DPG wurde von ihren Berliner Mitgliedern dominiert, was von Mitgliedern aus anderen, vor allem süddeutschen Gebieten schon vor dem Krieg kritisiert worden war.⁸⁹ Die Diskussion, wie die DPG umzustrukturieren sei, um den Mitgliederinteressen besser Rechnung zu tragen, wurde während des Krieges auf Eis gelegt. 1919 änderte der DPG-Vorstand schließlich die Satzung dahingehend, dass die Gründung von Gauvereinen erlaubt wurde. Im Februar 1920 wurde daraufhin neben anderen Regionalvereinen der Gauverein Wien gegründet.⁹⁰

Auf dem ersten Nachkriegskongress der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, der im Sommer 1920 in Bad Nauheim stattfand, brach der Konflikt um die Dezentralisierung der DPG erneut auf.⁹¹ Das Präsidium hatte die Mitglieder schon im Vorfeld dazu aufgerufen an dem Kongress teilzunehmen, um gemeinschaftlich über die institutionelle Neugestaltung der DPG zu beraten und abzustimmen. Der erste Nachkriegskongress der Naturforschergesellschaft bot den Teilnehmern aus Österreich Gelegenheit, ihre Interessen in der deutschsprachigen Physikerschaft zu vertreten, obwohl keiner von ihnen dem konservativen Führungszirkel der Gesellschaft angehörte.⁹² Letztlich gelang es dem DPG-Vorstand, die »Auseinandersetzung zwischen Berlin und

87 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 294: Meyer an Rutherford vom 25.10.1921; ebd., K 15, Fiche 246: Lawson an Meyer vom 5.9.1922.

88 Vgl. KVA, ASA, Serie E1, 13: Knaffl-Lenz an Arrhenius vom 27.12.1918; ebd., Serie E1, 2: Rektor der Universität Wien an Arrhenius vom 22.2.1919; CAC, MTNR 5/32: Meitner an Schieman vom 12.11.1918. Auch in den späten 1920er Jahren befürwortete die Mehrheit der Hochschullehrerschaft Österreichs angesichts der herrschenden Zustände einen Anschluss an das Deutsche Reich. Vgl. RAC, RF, RG 12.1, Box 139, Folder 2: W. E. Tisdale, Log of Trip to Vienna vom 27.5.1927. Siehe dazu Weinzierl 1981, 72–73. Skalník 1981, 99, betont die Ambivalenz zwischen Sozialisten und Alldeutschen als Anschlussbefürwortern, denen das Alt-Wiener Patriziat und das Wiener Kleinbürgertum gegenüberstand. Siehe zu den Wurzeln des Deutsch-Bewusstseins österreichischer Intellektueller Stourzh 1995b, 24.

89 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 303: Meyer an Schweidler vom 8.4.1914.

90 Vgl. DPG 1920, 49. Siehe weiterführend Kant 2002; Fiedler 1998.

91 Vgl. Forman 2007, 49, 51.

92 Vgl. Wolff 2008, 381.

dem Reich« zu entschärfen, indem er Wilhelm Wien, den Wortführer der süddeutschen DPG-Mitglieder, zum neuen Vorsitzenden ernannte. Der Physiker Wien war 1919 Wilhelm Conrad Röntgen als Professor an der Universität München nachgefolgt und stand im Ruf, unbedingt eine Schlüsselposition in den wichtigsten Standesorganisationen der Physik erlangen zu wollen. Indem man Wien in den Vorstand einband, sollte zugleich verhindert werden, dass der noch radikaler auftretende Johannes Stark eine prominente Position innerhalb der DPG übernehmen konnte. Wien setzte als Vorstand die »möglichst weitgehende Dezentralisierung« der DPG durch.⁹³ Die unter seiner Führung 1921 verabschiedete neue Verfassung stufte die Berliner Gesellschaft formal auf eine lokale Ortsgruppe zurück, die indes einige Privilegien genoss. Auch die Tatsache, dass mit der neu gegründeten »Zeitschrift für Physik« und den »Physikalischen Berichten« mehr Publikationsmöglichkeiten geschaffen wurden, versöhnte viele Kritiker mit der auf Berlin zentrierten Führungsspitze.

Meyer wurde auf der Naturforscherversammlung als Beisitzer in den DPG-Vorstand gewählt, was allerdings ebensowenig an der faktischen Berliner Dominanz änderte wie die Ernennung Wilhelm Wiens zum DPG-Vorstandsvorsitzenden.⁹⁴ Von Meyer erhoffte sich der scheidende DPG-Geschäftsführer Karl Scheel vor allem Kooperationsbereitschaft. Denn in dem Konflikt, der sowohl regional als auch politisch geführt wurde, galt es Verbündete für die Berliner Sache zu finden. In der Tat stand Meyer den Aktivitäten der Anti-Berlin-Fraktion, die von den rechtskonservativen süddeutschen Physikern Johannes Stark, Philipp Lenard und Wilhelm Wien angeführt wurde, ablehnend gegenüber, womit er durchaus eigennützige Erwägungen verfolgte.⁹⁵ Lenard hatte gegen den Willen des Berliner Führungszirkels der DPG vorgeschlagen, in den »Physikalischen Berichten« bevorzugt die Arbeiten aus dem Deutschen Reich zu veröffentlichen – eine Regelung, die Physikerinnen und Physiker aus Österreich benachteiligt hätte.⁹⁶ Schweidler hingegen, der sich schon als Unterzeichner des Aufrufs »An die Kulturwelt« im konservativen Lager positioniert hatte, warb bei seinen Wiener Kollegen für das Programm, mit dem Lenard die DPG umzugestalten hoffte. Er wurde 1921 als Beisitzer in den DPG-Vorstand gewählt und gehörte diesem bis 1932 an.⁹⁷ Als Vorstandsmitglied setzte er sich erfolgreich dafür ein, dass die alljährliche Tagung der Gesellschaft 1924 in Innsbruck stattfand.⁹⁸

93 Forman 2007, 51–52. Ernst Lecher wurde zum stellvertretenden Vorsitzenden ernannt.

94 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 169: Scheel an Meyer vom 30.10.1920.

95 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 169: Meyer an Scheel vom 12.11.1920.

96 Vgl. DPG 1920, 86, 98.

97 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 306: Schweidler an Meyer vom 22.6.1920.

98 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 306: Schweidler an Meyer vom 13.5.1922.

Trotz ihrer engen Verbindungen ins Deutsche Reich gab es in der Radioaktivisten-gemeinschaft Österreichs kaum jemanden, der sich dem offensiven nationalistischen Diskurs deutscher Physiker und Physikerinnen anschließen wollte. Zwar teilten sie deren Selbstverständnis, als »Kulturträger« eine herausragende gesellschaftliche Position einzunehmen.⁹⁹ Anders als zu Zeiten der Monarchie war der Nationalismus in Österreich politisch vorerst aber nicht konsensfähig. Der US-amerikanische Historiker Bruce Pauley beschrieb die Situation treffend: »after 1918 the issue of nationality was dead in Austria.«¹⁰⁰ Meyer wurde dementsprechend nicht müde, das Ideal einer vermeintlich apolitischen internationalen Wissenschaftsgemeinschaft zu beschwören. Seinem Kollegen Frederick Soddy, zu dem der Kontakt während des Krieges vorübergehend ganz abgebrochen war, schrieb Meyer 1920 erleichtert:

»[E]ine unmittelbare Nachricht von Ihnen [...] zeigt, dass trotz aller Schrecken und Verwüstungen, die der Krieg und speziell bei uns die dem Kriege folgende Zeit angerichtet haben, die Ideale der Wissenschaftler sich hüben wie drüben unversehrt erhalten konnten. [...] Mit Ihnen wollen wir hoffen, dass wenigstens in unseren Kreisen ein Wiederaufbau der gemeinsamen Kultur möglichst bald beginnen könne und uns ist es ein Trost, dass nicht alles darin übereinstimmt, ein so altes Kulturzentrum, wie Wien, dem Ruin und dem Verfall preisgeben zu wollen.«¹⁰¹

Die in der deutschen Physikerschaft weitverbreitete Denkfigur, Wissenschaft als Ersatz für die verlorene militärische und industrielle Macht und die erlittenen Gebietsverluste zu sehen, war in Österreich wenig verbreitet.¹⁰² Zumindest in offiziellen Verlautbarungen gingen Physiker und Physikerinnen aus Österreich nicht so weit, auf dem chauvinistischen Kulturnationalismus deutscher Prägung zu beharren und die deutsche Kriegspolitik halsstarrig zu rechtfertigen. Damit vermieden sie es, sich international weiter zu isolieren.¹⁰³

Meyers zurückhaltendes Auftreten und seine höfliche Verbindlichkeit kamen nicht nur bei den britischen und US-amerikanischen Kollegen gut an. Auch in den kleineren nordeuropäischen Ländern überwog angesichts der krassen materiellen Not in Öster-

99 Vgl. zum Diskurs im Deutschen Reich Metzler 2010, 61–64.

100 Pauley 1995, 67.

101 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 311: Meyer an Soddy vom 15.3.1920. Siehe auch ebd., K 18, Fiche 294: Meyer an Rutherford vom 22.1.1920. Zum Bemühen US-amerikanischer Wissenschaftler, die Kooperationen mit den einstigen Kriegsgegnern wiederzubeleben Fuchs 2002b, 275–276.

102 Siehe zu »Wissenschaft als Mächtersatz« Forman 2007, 34, 36–37.

103 Vgl. Metzler 2002, 294, 297.

reich das Mitgefühl.¹⁰⁴ Schweden stand an der Spitze der Länder, die humanitäre Hilfe leisteten. Hundert Professorenkinder aus Wien folgten 1920 einer Einladung, sich im schwedischen Uppsala zu erholen.¹⁰⁵ Auch in Großbritannien, den Niederlanden, den USA und Argentinien bemühte man sich, mit Lebensmittelspenden oder Geld die schlimmste Not der Wiener Professoren zu lindern.¹⁰⁶ Der niederländische Physiker Heike Kamerlingh Onnes hatte über die Kriegsjahre hinweg den Kontakt zum Institut für Radiumforschung gehalten und spendete notleidenden Wiener Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen 3,7 Millionen Kronen aus einer privaten Sammlung.¹⁰⁷

Der US-amerikanische Radiochemiker Samuel C. Lind, der vor dem Krieg am Institut für Radiumforschung geforscht und während des Krieges mit seinen ehemaligen Wiener Kollegen weiter korrespondiert hatte, brachte die Ansichten vieler seiner Landsleute auf den Punkt:

»[I]t seems to me a great pity that Austria should have to suffer through its unfortunate association with Germany. It may well be that such serious injury has been done in the world politics that some of the members will not be able to recover. [...] I have the greatest sympathy for Austria naturally, of any of the powers that were defeated in the War, and, while I have just as much friendship and sympathy for my friends individually in Germany as before, I can not find the same amount of sympathy for the German Government, for its military power and mode of conducting the War; nor do I feel that Germany has yet shown any satisfactory evidence of a change in her purposes as a world power, or her mode of thinking. This state of mind [...] is not one that leads speedily to a restoration of conditions on a sound basis.«¹⁰⁸

Zur versöhnlichen Haltung trug die kollegiale Behandlung des britischen Physikers Robert Lawson bei, der durch die Kriegswirren nicht mehr hatte ausreisen können und am Institut für Radiumforschung geblieben war.¹⁰⁹ Lawson arbeitete nach seiner Rückkehr aus Wien an der Universität Sheffield und spielte eine Schlüsselrolle dabei, die Radioaktivistengemeinschaft Österreichs in der englischsprachigen scientific com-

104 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 232: Kamerlingh Onnes an Meyer vom 23.12.1919; KVA, ASA, Serie E1, Bl. 27: Wettstein an Arrhenius vom 27.4.1920.

105 Vgl. KVA, ASA, Serie E1, Bl. 6: Ehrenhaft an Arrhenius vom 20.1.1920.

106 Vgl. UAW, Philosophische Fakultät, Sonderreihe, PH S 12: Manuskript zur Lage an der Universität Wien, undatiert.

107 Vgl. UAW, Akademischer Senat, Senats-Sonderreihe, Senat S 3: Verwendung der Spende von Kamerlingh Onnes vom 16.1.1922.

108 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 16, Fiche 254: Lind an Meyer vom 25.3.1921.

109 Vgl. CUL, RC, Add 7653, S 176: Soddy an Rutherford vom 7.4.1919.

munity zu rehabilitieren. Unmittelbar nach Kriegsende sammelte er bei seinen britischen Kollegen Hilfsgüter für notleidende Wiener Kinder.¹¹⁰ Er warb zudem dafür, englischsprachige Fachzeitschriften bereitzustellen, die den Wiener Instituten sowie den Physikalischen Lehrkanzeln in Innsbruck und Graz zugute kommen sollten.¹¹¹ Kollegen aus Schweden und Großbritannien abonnierten daraufhin, oft bis in die 1930er Jahre hinein, Periodika wie »Nature« oder die »Comptes Rendues« für ihre österreichischen peers.¹¹² Während die meisten britischen Radioaktivisten prinzipiell noch keine Sonderdrucke ins Deutsche Reich senden wollten, erhielt das Institut für Radiumforschung im Austausch für seine »Mitteilungen« die Publikationen verschiedener ausländischer Akademien.¹¹³ Auch wenn deren Tauschwert angesichts der akuten Krise der Naturwissenschaften in Österreich gering sein mochte, trug die Hauspublikation des Instituts dazu bei, den Wiener Forschungsergebnissen im Ausland Gehör zu verschaffen.¹¹⁴ Die vielen Hilfsangebote aus dem Ausland riefen trotzdem ambivalente Gefühle hervor. Paradigmatisch formulierte diesen Zwiespalt Meyer, als er die Möglichkeit hatte, Teile seiner Bibliothek an das neu gegründete Kopenhagener Institut von Niels Bohr zu verkaufen: Er wolle »einerseits dabei kein schlechtes Geschäft machen, andererseits nicht den Eindruck erwecken, als wollte ich ein Almosen haben«.¹¹⁵

Ungeachtet der unterschiedlichen politischen Positionierung Einzelner gelang es der Radioaktivistengemeinschaft in Österreich, im Ausland bald nach Kriegsende als nationale Entität betrachtet und zugleich rehabilitiert zu werden. Der unklare politisch-kulturelle Status des Landes spielte dabei eine wichtige Rolle. Zum einen verstärkte er die schon im Krieg beobachtbare Tendenz, sich an der deutschen Wissenschaftsgemeinschaft zu orientieren. Zum anderen gewannen die Österreicher auch in den Augen der einstigen Kriegsgegner an Akzeptanz, da sie den nationalistisch-revanchistischen Parolen ihrer deutschen Kollegen zumindest nach außen hin nicht folgten. Dies war aber eine notwendige Voraussetzung dafür, weiterhin dringend benötigte

110 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 245: Lawson an Meyer vom 12.10.1919.

111 Da die Kosten für ausländische Abonnements den Etat der Institute überschritten, kam der Ankauf ausländischer Bücher und Fachzeitschriften nicht in Betracht. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 16, Fiche 256: Meyer an Lindemann vom 4.5.1920.

112 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 272: Oséen an Meyer vom 15.11.1920; Centrum för vetenskapshistoria, Kungl. Vetenskapsakademien Stockholm, Arkiv Carl Wilhelm Oséen, ab sofort: KVA, ACWO: Ortner an Oséen vom 30.12.1938. Alexander Lindemann stellte die Zusendung des »Philosophical Magazine« erst anlässlich der britischen Finanzkrise im Herbst 1931 ein. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 16, Fiche 256: Lindemann an Meyer vom 7.10.1931.

113 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 12, Fiche 185: Fajans an Meyer vom 2.10.1920. Das Laboratoire Curie erhielt regelmäßig die »Mitteilungen« aus Wien. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 352: Razet an Meyer vom 6.11.1934.

114 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 285: Piccard an Meyer vom 6.11.1920.

115 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 213: Meyer an Hevesy vom 12.7.1920.

Ressourcen aus dem Ausland zu erhalten, von denen vor allem die Hauptstadt Wien profitierte.

3.3.2 Wiederaufnahme des internationalen Präparateverleihs

Die finanzielle Situation der Physikalischen Institute in Österreich war in der frühen Nachkriegszeit zweifellos düster. Dies blieb nicht ohne Folgen für die Tauschprozesse, die sich rund um radioaktive Präparate abspielten, und die für den Wissenschaftsverkehr auf dem Feld der Radioaktivitätsforschung vor dem Krieg von zentraler Bedeutung gewesen waren. Getauscht wurden die radioaktiven Muttersubstanzen Uran, Thorium und Radium ebenso wie deren Zerfallsprodukte. Doch angesichts der Not, die im Nachkriegsösterreich allgegenwärtig war, änderten sich die Regeln, die bei dem Tausch galten.

Trotz der akuten wirtschaftlichen Krise, die das Land beherrschte, darf eines nicht vergessen werden: Das Institut für Radiumforschung verfügte über einen Bestand an radioaktiven Materialien, von dem andere Laboratorien nur träumen konnten.¹¹⁶ Vertreter der US-amerikanischen Stiftung IEB, die das Institut 1925 aufsuchten und seine Förderwürdigkeit evaluierten, schätzten deren Wert Mitte der 1920er Jahre auf 200.000 US-Dollar in Goldstandardrelation. Sie vermuteten zu Recht, dass in Wien für die wissenschaftliche Arbeit mehr als genug radioaktive Präparate vorhanden waren.¹¹⁷ Lediglich das Laboratoire Curie in Paris verfügte angeblich über größere Radiumvorräte. Meyer wollte den seit der Vorkriegszeit schwelenden Konflikt um den Verbleib der umfangreichen St. Joachimsthaler Pechblendelieferungen an Frankreich jedoch nicht aufwärmen. Seinem US-amerikanischen Kollegen Lind erklärte er:

»Wohin alles dieses Radium geraten ist, war uns hier in Wien immer ein Rätsel, denn wir hörten nur immer, dass die Curies es nicht haben. [...] Soweit ich aber persönlich Frau Curie kenne, habe ich den allerbesten Eindruck von ihr und glaube nicht, dass irgendwelche geschäftlichen Spekulationen bei ihr eine Rolle spielen können.«¹¹⁸

Dank eigener Radiumvorräte war das Laboratoire Curie weniger auf den Austausch mit Wien angewiesen als beispielsweise die britischen Radioaktivisten um Rutherford.¹¹⁹

116 Die in Atzgersdorf deponierten Rückrückstände, die aus der Verarbeitung der Uranlaugrückstände auf Radium in St. Joachimsthal und Atzgersdorf stammten und zur Gewinnung von Radioblei, Polonium, Ionium und Actinium dienten, standen dem Institut erst nach dem Krieg zur Verfügung. Vgl. Meyer 1950, 10. Siehe zur desolaten Situation an spanischen Laboratorien Glick 2005, 128.

117 Vgl. RAC, IEB, Series 1.2, Box 25, Folder 360: Augustus Trowbridge, Memorandum of conversation with Professor Meyer and Karl Przibram vom 26.3.1925.

118 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 16, Fiche 254: Meyer an Lind vom 19.4.1921.

119 Vgl. Ceranski 2008a.

Abgesehen von den politischen Spannungen zwischen Frankreich und dem Deutschen Reich beziehungsweise Österreich mag dies mit dazu beigetragen haben, dass zwischen Paris und Wien relativ lange Funkstille herrschte. Der wissenschaftliche Austausch kam erst 1923 wieder in Gang, fast drei Jahre später als der Kontakt nach Großbritannien und in die USA.¹²⁰

Die Tatsache, dass radioaktive Präparate in Wien reichlich vorhanden waren, erleichterte es, die beruflichen und persönlichen Kontakte ins Ausland bald nach Kriegsende wieder aufleben zu lassen. Der Verleih außer Haus und der Verkauf radioaktiver Muttersubstanzen waren statutengemäß zwar untersagt, das strenge Verbot galt jedoch nicht für die radioaktiven Zerfallsprodukte und auch im Fall der Muttersubstanzen wurde es in begründeten Ausnahmefällen aufgehoben. Vor dem Krieg war die Wiener Akademie beim Verleih von Muttersubstanzen den Regeln der »Reputationsökonomie« (Ceranski) gefolgt. Berühmte Radioaktivisten wie Ernest Rutherford und William Ramsay, von denen sich die Akademie einen Prestigegewinn versprach, erhielten Radium-Präparate als Leihgaben und durften diese sogar über das Kriegsende hinaus behalten. Angesichts der desolaten finanziellen Lage, in die das Institut für Radiumforschung Anfang der 1920er Jahre geriet, sah sich die Akademie gezwungen ihren Kurs zu ändern und zumindest vorübergehend den Regeln des Marktes zu folgen. Dennoch versicherte Meyer seinen britischen Kollegen, dass »niemand von uns [daran] dachte oder denkt [...] [für die verliehenen Radium-Präparate, S. F.] irgendeine Gegenleistung zu beanspruchen. Wir sind in Österreich stolz darauf, einem Geistesriesen, wie es der Rutherford ist, bei seinen unvergleichlich schönen Untersuchungen von Nutzen gewesen zu sein.« Es sei nur ein Hinweis auf den Wandel der Zeiten, dass man sich am Institut für Radiumforschung Gedanken über den Geldwert der Leihgabe mache.¹²¹ Rutherford erklärte sich auf Bitten Meyers schließlich bereit, die entliehenen Präparate zum geltenden Marktpreis zu erwerben. Gegen Zahlung von 540 Pfund Sterling kaufte er 1921 zunächst 20 Milligramm des geliehenen Radiums, 1928 weitere 250 Milligramm für 3.000 Pfund Sterling, die er in sechs Jahresraten an die Wiener Akademie überwies.¹²²

Mit dem Verkauf hatte das Institut für Radiumforschung seine schlimmsten Geldnöte überstanden.¹²³ Rutherford wiederum war sich des Wertes seiner Verbindung

120 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 349: Curie an Meyer vom 1.5.1923. Curie hielt allerdings auch zu Kollegen in anderen Ländern vorerst Distanz und berichtete ihre Forschungsergebnisse vornehmlich ihren französischen Kollegen. Vgl. Hughes 1997, 327.

121 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 16, Fiche 256: Meyer an Lindemann vom 18.7.1920.

122 Vgl. Hughes 1993, Chapter 2; Prizbram 1950, 27.

123 Rutherford half noch ein weiteres Mal bei der Beschaffung von Geldern für das Wiener Institut. Nach dem Krieg war das Vermögen des einstigen k. u. k. Generalkonsuls von Österreich-Ungarn in Singapur, Erwin Zach, von der britischen Regierung beschlagnahmt worden. Zach plante, die Summe von 70.000

nach Wien vollkommen bewusst. Die Experimente zur künstlich induzierten Atomkernumwandlung, mit denen er 1919 das Feld der Atomzertrümmerungsforschung eröffnete, wären ohne die Wiener Präparate nicht möglich gewesen.¹²⁴ Im Cavendish Laboratory in Cambridge, dessen Leitung er im selben Jahr übernommen hatte, konnten er und seine Arbeitsgruppe die Leihgaben aus der Vorkriegszeit zwei Jahre kostenfrei nutzen und sich damit gegenüber anderen britischen Laboratorien einen Vorsprung verschaffen.¹²⁵ Größere staatliche Institutionen wie das National Physical Laboratory in Teddington und das Londoner Radium Institute unter Leitung W. Lester Astons unterhielten lediglich Emanationsanlagen, aus denen Radon in Gefäße und Kapillaren abgefüllt wurde.¹²⁶ Rutherfords Kollege Soddy, der aus dem schottischen Aberdeen 1919 an die Universität Oxford gewechselt war, besaß kein eigenes Radium-Präparat für die wissenschaftliche Forschung.¹²⁷ Er vermittelte jedoch zwischen verschiedenen Institutionen, die nach Kriegsende im Rahmen der British Empire Cancer Campaign Radium erwarben.¹²⁸ Der Radiummangel führte dazu, dass Soddy seine Ambitionen, in Oxford ein neues Zentrum für die Radioaktivitätsforschung aufzubauen, aufgeben musste. Dies machte den Weg frei für das Cavendish Laboratory, das die Radioaktivitäts- in den folgenden Jahren zur Atomzertrümmerungsforschung weiterentwickelte.¹²⁹

Der Deal mit Rutherford ist das einzige belegte Beispiel aus der Zwischenkriegszeit, in dem die Akademie eine radioaktive Muttersubstanz, nämlich Radium, unter Umge-

holländischen Gulden – circa 5.000 US-Dollar – der Akademie als Schenkung zu vermachen. Erst auf Rutherfords Intervention bei der britischen Regierung erhielt die Akademie das Geld ausbezahlt. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 294: Akademie der Wissenschaften an Großbritannische Gesandtschaft in Wien vom 16.12.1921.

124 Die von dem Wiener Radium-C-Präparat ausgesandten α -Strahlen erwiesen sich wegen ihrer hohen Energie von 7,7 MeV (gegenüber 4,5 MeV bei reinem Radium) bei der Bombardierung des Stickstoffes am wirksamsten beziehungsweise wäre die Energie des reinen Radiums für die Umwandlung des Stickstoffkerns zu gering gewesen.

125 Nach Angaben Chadwicks verfügte das Cavendish Laboratory zwischen 1922 und 1925 über 400 Milligramm Radium in Lösung, um daraus Radiumemanation und andere Strahlungsquellen herzustellen. Vgl. Oliphant 1972, 40.

126 In Astons Institut befanden sich drei solcher Anlagen mit insgesamt 2,5 Gramm Radium in Lösung. Aston erklärte sich Anfang der 1930er Jahre bereit, die leeren Radiumkapillaren und -gefäße dem Institut für Radiumforschung zu spenden. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 233: Karlik an Meyer vom 16.2.1931.

127 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 275: Paneth an Meyer vom 1.3.1934. Siehe zur Entwicklung der Physik im Oxford der Zwischenkriegszeit Bleaney 1994, 253–256, 258.

128 Zu diesem Zweck wurde ein Fonds gegründet, der sich jeweils zur Hälfte aus Spenden und öffentlichen Geldern speiste. Geplant war der Erwerb von 30 Gramm Radium, bis 1931 wurden 15 Gramm geliefert. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 233: Karlik an Meyer vom 12.12.1931.

129 Vgl. Hughes 1997, 327.

hung der Statuten an Dritte veräußerte. Zwei weitere Beispiele sind belegt, in denen Actinium- beziehungsweise Thoriumpräparate aushäusig verliehen wurden, was den Statuten ebenfalls widersprach. Zwar war bei diesen Transaktionen kein Geld im Spiel, doch erwuchs dem Institut für Radiumforschung in beiden Fällen ein unmittelbarer Nutzen aus dem Verleih.

Die radiophysikalische Abteilung am KWI für Chemie, der Lise Meitner vorstand, war seit der Gründung im Kriegsjahr 1917 darauf angewiesen, von Wien mit Präparaten für die Radioaktivitätsforschung versorgt zu werden. Nach Kriegsende fehlten dort die für größere Untersuchungen notwendigen Geräte und Präparate und deren Anschaffung war während der Inflationszeit unmöglich.¹³⁰ Meitner musste ihre Messungen der Halbwertszeiten von Uran X (Th₂₃₄) vorübergehend einstellen.¹³¹ Auch bei ihren Forschungen zur Actiniumreihe kam die Berliner Physikerin wegen zu schwacher Präparate nicht voran. Meyer, der selbst zu Actinium arbeitete, war sehr interessiert, dass Meitner ihre Arbeiten fortführte und unterstützte sie nach Kräften. 1920/21 bestimmte seine Mitarbeiterin Elisabeth Rona als Gast in Meitners Abteilung den Ioniumgehalt in verschiedenen Radiumrückständen. Dadurch sollte geklärt werden, wie es zu den abweichenden Ergebnissen von Hahn/Meitner und Meyer für das Abzweigungsverhältnis der Actinium- von der Uranreihe gekommen war. Ronas Untersuchungen bestätigten den Verdacht, dass Meyer für das Verhältnis einen höheren Wert erhalten hatte, weil seine Protactiniumpräparate einen geringeren Ioniumgehalt aufwiesen.¹³² Frustriert von der mühevollen Arbeit mit ihren schwachen Präparaten bat Meitner Meyer 1923 um eine Actinium-Leihgabe, mit der sie das β -Strahlenspektrum der Actiniumprodukte aufnehmen konnte. Ihrer Bitte wurde umgehend entsprochen.¹³³ Aus dem Präparat reicherte sie Actinium X an, mit dem die Zuordnung der γ -Strahlen von Uran X auf die Glieder Uran X_I sowie Uran X₂ gelang und das β -Strahlenspektrum von Uran X_I gedeutet werden konnte.¹³⁴

Marie Curie war neben Meitner die einzige, die in der Zwischenkriegszeit aus Wien eine radioaktive Muttersubstanz als Leihgabe erhielt. 1925 schickte Meyer ihr ein rund

130 Im November 1919 bat Otto Hahn um eine zusätzliche Menge Atzgersdorfer Rückrückstände, da durch den Verlust des Protactiniumpräparates und das Nichteintreffen von 200 Kilogramm Rückrückständen infolge des Krieges das Material fehlte, um die radioaktiven Arbeiten fortzusetzen. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 12, Fiche 197: Hahn an Meyer vom 20.11.1919.

131 Im Frühling 1923 erhielt sie von den Firmen De Haën und Schering leihweise 40 Kilogramm Uranylнитrat, aus dem sie stärkere Präparate gewann.

132 Vgl. Ernst 1992, 103. Siehe zu Ronas Aufenthalt in Berlin Kant 2005, 317–318.

133 Vgl. CAC, MTNR 5/12/3: Meitner an Meyer vom 26.9.1923; AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 12, Fiche 197: Hahn an Meyer vom 26.3.1924.

134 Vgl. Ernst 1992, 67, 163.

ein Gramm schweres Ionium-Thorium-Oxyd-Präparat nach Paris.¹³⁵ In diesem Fall ging es nicht darum, eine Kollegin bei der Klärung einer wissenschaftlichen Frage zu unterstützen. Vielmehr erhoffte sich Meyer eine handfeste, wenngleich unentgeltliche Kompensation für die Gefälligkeit. Tatsächlich erhielt das Institut für Radiumforschung im Gegenzug ein starkes Poloniumpräparat aus Paris und, was langfristig noch bedeutsamer war, die Zusage Curies, bei der Poloniumherstellung in Wien mit Rat und Tat zur Seite zu stehen. In Erwartung der künftigen Hilfe aus Paris verwies Meyer darauf, dass »eine Cession [des Wiener Präparats an das Laboratoire Curie, S. F.] [...] wohl nach unseren Statuten nicht möglich [ist], doch würden wir Ihnen das Präparat leihweise überlassen und wenigstens solange ich hier etwas zu sagen habe, Sie nicht zur Rückstellung mahnen«. ¹³⁶ Gegenüber Kollegen und Kolleginnen, die keine entsprechenden Gegenleistungen materieller oder immaterieller Art bieten konnten, lehnte Meyer einen aushäusigen Verleih der wertvollen Muttersubstanzen mit Verweis auf die Statuten rundweg ab.¹³⁷

Bei den Zerfallsprodukten lagen die Dinge anders. Das am Institut befindliche Radium ermöglichte es, kontinuierlich Radiumemanation (Radon) zu entnehmen und ins In- und Ausland zu versenden. Außerdem verfügte das Institut über eine Sammlung radioaktiver Gesteinsproben. Hatten vor dem Krieg vor allem Radioaktivisten aus dem Deutschen Reich und der Österreichisch-Ungarischen Monarchie Radon und Gesteinsproben aus Wien bezogen, so kamen nun vermehrt Anfragen aus den skandinavischen Ländern und weiterhin auch aus dem Deutschen Reich.¹³⁸ Wie bei den Muttersubstanzen war Meyer im Fall der weniger wertvollen Präparate vor allem dann bereit zu helfen, wenn er sich von den Forschungsarbeiten der Kollegen etwas versprach. So bot er beispielsweise Hönigschmid bereitwillig seine Unterstützung an, um die offene Frage der Wismut-Isotope zu klären:

»[I]ch gratuliere Dir herzlichst zu dem wichtigen Resultat am Wismut. Besonders, dass sowohl das Chlorid wie das Bromid den gleichen Wert geben, ist sehr vergewissernd, denn nach den letzten Angaben [...] Atons [...] besteht ja Cl aus zwei Isotopen. [...] Da könnte einem Angst und Bang werden für alle Chlorid-Atomgewichtsbestimmungen, wenn nicht etwa alles irdische Cl gleichartig zusammengesetzt sein sollte. Was die Frage nach Bi-Isotopen anbetrifft, so bin ich bezüglich deren Existenz, aus Th stammend, sehr skeptisch [...].

135 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 350: Curie an Meyer vom 30.12.1925.

136 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 350: Meyer an Curie vom 23.12.1925.

137 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 21, Fiche 342: Meyer an Sächsische Landeswetterwarte vom 9.9.1925; ebd., K 17, Fiche 275: Meyer an Paneth vom 22.1.1934.

138 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 308: Meyer an Siegbahn vom 10.12.1924; ebd., K 21, Fiche 344: Meyer an Pettersson vom 11.2.1931.

Wenn überhaupt, so wäre auch für die Untersuchung wohl ein alter Thorit geeigneter als ein Uranerz, wie der Bröggerit. Von letzterem habe ich nur mehr 1 kg, da für eine Reihe von Arbeiten etwa 1 kg seit Deiner Zeit verarbeitet wurden und ich konnte [Wolfgang] Pauli [...] davon nichts mitgeben, ich möchte mich auch von diesem für uns unersetzlichen Rest nicht trennen, wenn nicht mit Sicherheit etwas Schönes bei Dir zu erwarten wäre. Von der Bröggeritlösung ist noch ein grosser Teil vorhanden; [...] vielleicht wäre dieses Material dann auch geeignet.«¹³⁹

Das Institut für Radiumforschung wurde ungeachtet der materiellen Nöte, die in Wien herrschten, im In- und Ausland bald wieder zu einem zentralen Anlaufpunkt für radioaktive Präparate. In Wien wusste man diesen Umstand geschickt zum eigenen Vorteil zu nutzen. Den materiellen Vorsprung des alten und neuen Zentrums der Radioaktivitätsforschung in Österreich konnte die Peripherie nicht einholen. Graz und Innsbruck blieben innerhalb Österreichs Empfänger von Präparaten aus dem Zentrum. Im internationalen Wissenschaftsverkehr hatten die dortigen Radioaktivisten im Vergleich zu den Wienern eine randständige Position. Es waren vor allem die mächtigsten Akteure außerhalb Österreichs, die von dem wieder auflebenden Präparatverleih profitierten. Dank der Wiener Leihgaben konnten sie ihre Forschung in neue Bahnen lenken. Das Institut für Radiumforschung wurde so zum Wegbereiter eines Wandels, der das Forschungsfeld in den kommenden Jahren erfasste.

3.3.3 »Unter keinen Bedingungen verhandelt«: Kooperationen mit der Industrie

Trotz der in Wien vorhandenen Radiumvorräte stellte sich nach Kriegsende die Frage, wie der Nachschub an radioaktivem Material für das Wiener Institut langfristig zu sichern sei. Mit dem Zusammenbruch der Monarchie war der Zugriff auf die St. Joachimsthaler Radiumproduktion verlorengegangen, denn die uranhaltigen Minen in Jáchymov, wie St. Joachimsthal nun genannt wurde, befanden sich fortan auf dem Staatsgebiet der Tschechoslowakei. Noch dazu lief die britische Regierung dem Institut für Radiumforschung als Hauptverhandlungspartner der tschechoslowakischen Radiumindustrie den Rang ab. Das tschechoslowakische Ministerium für öffentliche Arbeiten schloss im Sommer 1921 einen Vertrag mit der Imperial and Foreign Corporation of London, die damit faktisch die Kontrolle über die tschechoslowakische Radiumproduktion übernahm. Soddy brachte die größte bis dahin nach Großbritannien importierte Menge reinsten Radiums, nämlich zwei in Jáchymov produzierte Gramm, als

139 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 220: Meyer an Hönigschmid vom 21.2.1920.

Emissär nach London.¹⁴⁰ Das Radium diente als Grundlage für Radiumstationen in London, Paris, Brüssel und Prag, in denen Radon für medizinische Zwecke gewonnen wurde.¹⁴¹

Der Radiummarkt hatte sich im Verlauf des Krieges stark verändert. Schon vor dessen Beginn hatte St. Joachimsthal die Führungsposition als Uranerzlagerstätte verloren, nachdem in den US-Bundesstaaten Utah und Colorado Carnotit, ein Uranerz, in großen Mengen gefunden worden war. Carnotit gewann als Ausgangsstoff für die Radiumgewinnung seit 1913 kontinuierlich an Bedeutung und es entstand eine US-amerikanische Radiumindustrie, die das österreichisch-ungarische Monopol im Radiumhandel noch vor dem Kriegsbeginn brach.¹⁴² Bis 1922 kam ein Großteil des weltweiten Radiumangebotes aus den USA, insbesondere von der Standard Chemical Company in Pittsburgh. Die St. Joachimsthaler Radiumproduktion blieb quantitativ weit hinter den US-amerikanischen Anbietern zurück.¹⁴³ Der Preis für Radium sank trotz gleichbleibender Nachfrage. Die Markt- und Preisstrukturen veränderten sich grundlegend, als mit dem belgischen Montanunternehmen Union Minière du Haut-Katanga zu Beginn der 1920er Jahre ein neuer Wettbewerber auftrat.

Das 1906 gegründete belgische Unternehmen engagierte sich zunächst in der Gewinnung und Weiterverarbeitung von Kupfer und anderen Nichteisenmetallen aus der belgischen Kolonie Kongo, bevor es 1913 in der Provinz Katanga im südlichen Kongo stark uranhaltige Erze entdeckte. Während des Krieges sah die Unternehmensleitung in Brüssel von einer Erschließung der kongolesischen Gruben in Shinkolobwe ab, unter anderem auch deshalb, weil das Unternehmen nach der Besetzung Belgiens unter deutscher Treuhandschaft stand. Die Ausbeutung der Uranlager und der Uranversand nach Belgien begannen in größerem Stil Ende 1921.¹⁴⁴ Die ersten Schürfprouben aus Shinkolobwe gingen an Alfred Schoep, Professor an der Universität

140 Vgl. £70.000 Worth of Radium. Largest Consignment Taken to London, in: The Straits Times vom 21.10.1921. Im Zuge des Vertrags wurde die Radium Corporation of Czecho-Slovakia, eine private Gesellschaft mit begrenzter Haftung, gegründet, an der die Imperial and Foreign Corporation und der tschechoslowakische Staat jeweils 50 Prozent der Anteile hielten. Die Radium Corporation erhielt die Option (in Form eines Darlehens) auf die Verwertung der Radiumproduktion aus den tschechoslowakischen Minen im Zeitraum von 15 Jahren. Davon ausgenommen war ein für wissenschaftliche Zwecke zurückgehaltener Anteil. Das an die Radium Corporation verliehene Radium blieb im Besitz des tschechoslowakischen Staates, und die Rechte an der Ausbeutung der staatlichen Minen blieben davon unberührt. Vgl. Hessenbruch 1994, 50.

141 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 249: Meyer an Leemans vom 20.12.1921.

142 Vgl. Rentetzi 2008, 440, 443–446.

143 Die Standard Chemical Company of Pittsburgh allein produzierte zwischen 1913 und 1926 eine Gesamtmenge von 200 Gramm Radium und 600 Tonnen Uran. Bis 1922 erzeugte die USA 153 Gramm Radium, gegenüber 22 Gramm in St. Joachimsthal. Vgl. Fattinger 1937, 12–13.

144 Vgl. Adams 1993, 492.

Gent, der die darin enthaltenen Uranoxidmengen bestimmte und die Messungen bestätigte, die bereits im mineneigenen Labor gemacht worden waren. Schoep veröffentlichte seine Analysen am 5. Dezember 1921 in den »Comptes Rendus« der Académie des Sciences in Paris.¹⁴⁵ Zwar war die Publikation in Wien bekannt, doch wusste man dort offenbar nichts von der Zusammenarbeit zwischen Schoep und der Union Minière.¹⁴⁶

Da das belgische Unternehmen über keinerlei Erfahrungen bei der Radiumgewinnung aus Uranerzen verfügte, wandte sich die Unternehmensleitung im Juli 1921 vertraulich an Meyer, dessen intensive Vorkriegs-Kontakte zur böhmischen Radiumindustrie und dessen Überblick über die Entwicklungen auf dem Radiummarkt in der Branche bekannt waren. Er und einige seiner Mitarbeiter hatten außerdem einschlägig publiziert, wobei sie radioaktive Erze geophysikalisch analysierten.¹⁴⁷ Joseph Leemans, der mit dem Aufbau einer neuen Fabrikanlage zur Weiterverarbeitung radioaktiver Erze im belgischen Olen betraut worden war, fragte Meyer, ob die Radiumfabrik in Jáchymov bereit sei, die belgischen Erze weiterzuverarbeiten.¹⁴⁸ Er war um Diskretion bemüht und bat darum, »dass die betreffende Sendung als anonym beschaut werde. Auch möchte ich Sie noch ersuchen dafür Sorge zu tragen, dass nichts veröffentlicht werde mit Bezug auf unsere Erze.«¹⁴⁹ Die Bitte um Diskretion erscheint vor dem Hintergrund, dass die Produktion noch nicht einmal angelaufen war, durchaus verständlich. Meyer vermutete allerdings, dass die Geheimhaltungspolitik des belgischen Unternehmens eher der politischen Situation kurz nach Kriegsende geschuldet war. Immerhin waren die Belgier auf dem besten Wege, mit dem einstigen Kriegsgegner zu kooperieren. Gegenüber seinem Kollegen und Freund Hönigschmid äußerte Meyer die Vermutung, dass Leemans' Bitte »offenbar in der Angst [geschah], dass ihm chau-

145 Vgl. Brion/Moreau 2006, 172–173. Ende 1921 waren 175 Tonnen uranhaltigen Gesteins abgebaut und 100 Tonnen nach Belgien zur Weiterverarbeitung transferiert worden.

146 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 249: Meyer an Leemans vom 20.12.1921.

147 Vgl. Meyer 1919; Meyer/Hess 1919.

148 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 248: Leemans an Meyer vom 2.7.1921.

149 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 249: Leemans an Meyer vom 3.9.1921. In unternehmensinternen Dokumenten wird lediglich darauf verwiesen, dass die ersten Gesteinsanalysen in den kongolesischen Industrielaboratorien der Union Minière durchgeführt wurden. Diese Analysen seien später durch die Universität Gent bestätigt worden. Vgl. AR-AGR, UM, 259/1079: Union Minière du Haut Katanga, Radium vom 1.10.1953. Die Geheimhaltungspolitik des Unternehmens wirkt bis in die jüngste Zeit fort. In der aktuellen Unternehmensgeschichte der Union Minière ist vom Engagement des Instituts für Radiumforschung bei der Vorbereitung der Produktion in Hoboken an keiner Stelle die Rede. Josef Leemans und der Leiter des Industrielabors in Hoboken, Clérin, hätten die Extraktions- und Weiterverarbeitungsverfahren vielmehr auf der Grundlage der Arbeiten von Marie Curie und André Debierne entwickelt, die allerdings erst später als wissenschaftliche Berater der Union Minière hinzugezogen wurden. Vgl. Brion/Moreau 2006, 174. Siehe auch Adams 1993, 495; Vanderlinden 1990, 92–93.

vinistische Kreise vorwerfen, dass er sein Material zuerst den Boches [abfällige französische Bezeichnung für die deutschsprachige Bevölkerung, S. F.] zur Verfügung gestellt habe«. ¹⁵⁰

Meyer stand angesichts der problematischen materiellen Lage seines Instituts jederzeit gerne zu Diensten und riet den Belgiern, anstatt der zweifelhaften tschechoslowakischen doch gleich die in Wien vorhandene industriell-wissenschaftliche Expertise zu nutzen: »Wir hätten in Österreich die Möglichkeiten derartige Erze zu verarbeiten an verschiedenen Stellen, insbesondere befindet sich hier derzeit der Direktor Ulrich, der die erste grosse Radiumdarstellung durchführte«. ¹⁵¹ Um ein geeignetes Aufschlussverfahren zu finden, empfahl Meyer den Belgiern, eine Probe der Katanga-Erze zur Analyse nach Wien zu schicken. Die im Mai 1921 geschürften Proben trafen unverzüglich ein, und kurz darauf kam auch Leemans in Begleitung des Chemikers Boulanger nach Österreich. Boulanger blieb zwei Monate in Wien, um gemeinsam mit Ulrich verschiedene Aufschlussmethoden des Urans auszuprobieren und die für die Katanga-Erze zweckmäßigste Methode zu finden. ¹⁵² Unter maßgeblicher Beteiligung des Institutsassistenten Karl Przibram wurde die Anreicherung der radioaktiven Proben gemessen. Mehrere belgische Mitarbeiter der Union Minière kamen für kürzere Zeit nach Wien, um die Messmethoden kennen zu lernen. ¹⁵³

Boulanger setzte die Wiener Versuchsreihen später im unternehmenseigenen Labor in Hoboken fort. Zugleich wurde im flandrischen Olen eine Radiumfabrik errichtet, die im Winter 1922 ihre Produktion aufnahm. ¹⁵⁴ Dank des hohen Radiumgehalts der kongolesischen Erze und der geringen Arbeitskosten war die belgische Radiumproduktion äußerst rentabel und produktiv. Ein Dreivierteljahr nach Produktionsbeginn stellte die Olener Fabrik bereits vier Gramm Radium pro Monat her. ¹⁵⁵ Damit avan-

150 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 221: Meyer an Hönigschmid vom 7.10.1922.

151 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 248: Meyer an Leemans vom 10.7.1921. Der kurz vor Kriegsende als Direktor der k. k. Uranfarbenfabrik in St. Joachimsthal entlassene Carl Ulrich wurde nach dem Krieg Ministerialrat am Ministerium für öffentliche Arbeiten in Wien und forschte bis zu seinem Tod 1924/25 unentgeltlich am Institut für Radiumforschung. Vgl. Meyer 1950, 12, 14; Meyer 1930, 181.

152 Die Belgier entschieden sich später für das Schwefelverfahren. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 249: Leemans an Meyer vom 3.2.1922.

153 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 235: Meyer an Karlik vom 23.11.1949.

154 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 249: Leemans an Meyer vom 29.12.1921; ebd., K 11, Fiche 178: Boulanger an Meyer vom 1.1.1922. Siehe auch Ceranski 2005, 109–110. Siehe zur im ersten Jahr produzierten Radiummenge AR-AGR, UM, 259/553: Société Générale Métallurgique de Hoboken, Augmentation du Capital de la SGMH vom 11.4.1923.

155 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 249: Leemans an Meyer vom 15.9.1923. Der enorme Umfang dieser Produktion wird deutlich, wenn man die Produktionsmengen der US-amerikanischen Radiumindustrie bis 1918 dagegenhält. Deren Radiumproduktion war seit 1913 kontinuierlich

cierte das belgische Unternehmen fast über Nacht zum größten Radiumproduzenten weltweit. Seit die Union Minière in den Radiummarkt eingetreten war, fiel der Preis für ein Gramm Radium binnen Jahresfrist von 120.000 US-Dollar auf 90.000 (1923) beziehungsweise etwa 70.000 US-Dollar in der zweiten Hälfte der 1920er Jahre.¹⁵⁶ Die bis dahin führenden US-amerikanischen Anbieter gaben ihre Produktion angesichts der Übermacht der Union Minière binnen Jahresfrist auf. Die Radium Corporation of Czecho-Slovakia blieb als einer der wenigen kleinen Anbieter am Markt, ihr jährliches Produktionsaufkommen lag aber nur bei zwei bis drei Gramm Radium.¹⁵⁷

Als die Olener Produktion angelaufen war, untersuchten die Wiener wiederholt belgische Proben der Katanga-Erze mittels des Meyer-Mache-Fontaktometers auf ihren radioaktiven Gehalt.¹⁵⁸ Zudem berichtete Meyer den Belgiern regelmäßig über den wissenschaftlichen Forschungsstand, die Entwicklungen auf dem Radiummarkt und über technische Fragen der Radiumgewinnung. Er gab bereitwillig Informationen weiter, an die er über sein persönliches Netzwerk gelangt war.¹⁵⁹ Das belgische Unternehmen entlohnte die Dienste des Instituts für Radiumforschung großzügig. Im Herbst 1921 wies Leemans erstmals 120.000 Kronen für die Untersuchung der belgischen Uranerzproben an.¹⁶⁰ Weitere Zahlungen folgten. So stellte Meyer beispielsweise 1924 dem belgischen Unternehmen 800 US-Dollar für Eichdienste und Aufschließungsarbeiten an sechs belgischen Erzproben in Rechnung.¹⁶¹ Zugleich war er peinlich darauf bedacht, das Bild des wirtschaftlich desinteressierten, nicht nach Gewinn strebenden Wissenschaftlers aufrecht zu erhalten. Die Kooperation mit der Union Minière blieb trotz größter Diskretion allerdings nicht lange unentdeckt. So informierte Hess, der seit 1921 den Aufbau des Forschungslabors der United States Radium Corporation

gestiegen und erreichte 1918 mit 13,6 Gramm Radium pro Jahr einen Spitzenwert. Insgesamt hatte die US-Radiumindustrie zwischen 1913 und 1918 39 Gramm Radium hergestellt. Vgl. Rentetzi 2008, 452.

156 Vgl. Adams 1993, 499.

157 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1191: Radium Output in Canada vom 6.1.1939. Das belgische Monopol wurde zu Beginn der 1930er Jahre gebrochen, als in Kanada reiche Pechblende-Vorkommen gefunden wurden. Nach ihrem Markteintritt 1935 lieferten sich die Kanadier mit der Union Minière einen Preiskampf, in dessen Folge der Preis für ein Gramm Radium auf 12.000 US-Dollar fiel. Zugleich nahmen die US-amerikanischen Radiumfirmen die Produktion auf der Grundlage heimischer Carnotite wieder auf. 1938 bildeten die Rivalen ein Kartell, in dem die Union Minière den Löwenanteil des Marktes zugesprochen bekam, während man sich zugleich auf eine Preisuntergrenze von 20.000 US-Dollar für ein Gramm Radium einigte. Bis 1939 blieb das belgische Unternehmen der weltweit größte Uran- und Radiumproduzent. Vgl. Weart 1979a, 101.

158 Diese Arbeit übernahm später Friedrich Hecht, der bei Hönigschmid ausgebildet worden war. Vgl. Hecht/Körner 1928.

159 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 249: Meyer an Leemans vom 17.1.1922.

160 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 249: Leemans an Meyer vom 3.9.1921.

161 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 249: Meyer an Leemans vom 7.2.1924.

in Orange, New Jersey leitete und insofern mit den Belgiern konkurrierte, seinen ehemaligen Chef umgehend darüber, dass

»unser Präsident [...] dieselben [Werbeprospekte der Union Minière, S. F.] in Brüssel beim amerik[anischen]. Consul gesehen und mir erzählt [hat], dass er Ihren Namen als ›Consulent‹ in dem Prospekt erwähnt gesehen hat. [...] Ich weiss, dass Sie unter keinen Bedingungen mit kommerziellen Unternehmen ›verhandelt‹ sein wollen und dachte mir eben, dass wieder einmal ein Missbrauch vorliegen müsse.«¹⁶²

Von Missbrauch konnte keine Rede sein. Vielmehr nutzte Meyer seine industriellen Kontakte, um neben Devisen an radioaktives Material für sein Institut zu gelangen. Die Belgier zeigten sich stets großzügig, und zwar sowohl was die Bezahlung der metrologischen Dienstleistungen des Instituts für Radiumforschung anging, als auch in der Bereitstellung radioaktiver Substanzen für Forschungszwecke. Wie schon in der Vorkriegszeit übermittelte Meyer zudem die Anfragen seiner in- und ausländischen Kollegen an die Union Minière. Hönigschmid beispielsweise, der seit 1918 als Honorarprofessor und später als ordentlicher Professor an der Universität München tätig war, benötigte uranhaltige Erzproben, um das Atomgewicht des Bleis zu bestimmen. Er wandte sich deswegen an Meyer, der zögerlich antwortete:

»Nun aber zu den Uranerzen. [...] Dein Blei entstammt aus der Mischung zweier Ausgangsmaterialien, die bei uns einfach als das ›Gelbe‹ und das ›Grüne‹ bezeichnet wurden. [...] Im Gegensatz zu dem Vorkommen von St. Joachimstal, gibt es offenbar aber am Kongo keinen Bleiglanz von Pb commune und man kann von dort Tonnen von RaG (206) direkt erhalten, was mir von grosser Bedeutung erscheint. [...] Ulrich erinnert sich von den Belgiern gehört zu haben, dass sie selbst von dem primären Pechblendenmaterial nur ganz wenige kleine Stückchen besaßen, ich werde trotzdem an Leemans schreiben, habe aber danach nicht viel Hoffnung darauf, dass wir etwas davon bekommen werden.«¹⁶³

Hönigschmid erhielt trotz Meyers Bedenken die angeforderten Katanga-Erze für die Atomgewichtsbestimmung des Bleis, für das er den niedrigsten bis dahin bekannten Wert, das Atomgewicht 206,03, ermittelte.¹⁶⁴ Trotz aller Rücksichtnahme auf die Forschungsarbeiten seiner Kollegen verlor Meyer die Institutsinteressen nicht aus den Augen, wie in einem Brief an Leemans deutlich wird:

162 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 204: Hess an Meyer vom 1.2.1923.

163 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 221: Meyer an Hönigschmid vom 7.10.1922.

164 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 249: Leemans an Meyer vom 15.9.1923.

»Betreffs des Blei habe ich Ihnen schon [...] ausführlich geschrieben. Das enthaltene Blei ist das reinste bisher bekannte RaG [...]. Es ist natürlich wissenschaftlich von grösstem Interesse und hat auch finanziell entsprechenden Seltenheitswert. Ausserdem kann es zur Poloniumgewinnung verwertet werden. [...] Die [...] erwähnten Silikatrückstände enthalten das ganze Protactinium und sind daher nicht etwa wegzuwerfen. [...] Die seltenen Erden sind leider bei den amerikanischen Produktionen, soviel ich weiss nicht beachtet worden. Sie haben, wie Ihnen bereits Dr. Ulrich schrieb, grosses wissenschaftliches Interesse, abgesehen davon dass Ionium, Actinium etc., auch finanzielles Interesse für Sie haben könnte. Wenn Ihre Fabrikation also so weit ist, dass sie nicht nur auf die finanzielle Seite sehen muss, sondern auch bereits sich minder lukrativen wissenschaftlichen Problemen zuwenden kann, so möchte ich die rationelle Abscheidung der seltenen Erden anregen. [...] Dr. Ulrich würde Ihnen übrigens auch in dieser Hinsicht gerne zu Diensten sein.«¹⁶⁵

Er rannte mit seinem Anliegen offene Türen ein. Denn bereits eine Woche bevor sich Meyer mit dem hier zitierten Brief an die Brüsseler Unternehmensleitung wandte, empfahl Leemans dem Direktor der Société Générale Métallurgique de Hoboken (SGMH), Edgar Sengier, das Institut für Radiumforschung in die belgische Poloniumproduktion einzubinden.¹⁶⁶ In Wien und St. Joachimsthal hatte man in den letzten Kriegstagen begonnen, die radioaktiven Rückrückstände aufzubereiten, die im Keller des Instituts lagerten. Im Zuge der Verarbeitung entwickelten Meyer und Ulrich ein Herstellungsverfahren zur Poloniumgewinnung, das als äusserst einfach galt und sich von allen bekannten Verfahren am besten für die industrielle Anwendung eignete. Leemans schlug Sengier daher vor, dass Ulrich das Verfahren für das belgische Radioblei adaptieren sollte. Zugleich empfahl er, das Polonium vorerst nicht an Dritte weiterzugeben, um Probleme zu vermeiden.¹⁶⁷

Das Institut für Radiumforschung war nicht das einzige Forschungsinstitut außerhalb Belgiens, mit dem die Union Minière zusammenarbeitete. Das Unternehmen stand auch in Kontakt mit dem Institut du Radium von Marie Curie in Paris und den

165 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 249: Meyer an Leemans vom 9.10.1923.

166 Die SGMH ging 1919 aus der 1908 gegründeten Compagnie Industrielle Union hervor, nachdem diese die Usine de Désargentation in Hoboken, eines der größten europäischen Metallverarbeitungsunternehmen jener Zeit, übernommen hatte. Die SGMH verfügte über eine eigene Fabrikationsanlage zur Metallverarbeitung in Olen. Sie transferierte das in Glas eingeschmolzene Radium an die Union Minière (die Firmenleitung und eigentliche Besitzerin des Radiums) in Brüssel, wo es für medizinische und andere Zwecke weiter konfektioniert wurde. Den Vertrieb übernahm die Vertriebsabteilung der Union Minière, die als Radium Belge firmierte. Das Unternehmen legte besonderes Gewicht auf die Vermarktung von Radium für medizinische Zwecke, dessen Einsatz in den 1920er Jahren dank sinkender Preise auch für die breite Masse verfügbar wurde. Vgl. Adams 1993, 495, 497.

167 AR-AGR, UM, 259/1078: Leemans an Sengier vom 2.10.1923.

Radiumfabriken Société Nouvelle du Radium im französischen Gif-sur-Yvette und im portugiesischen Guarda.¹⁶⁸ 1923 besuchte Curie wahrscheinlich erstmals die neue Fabrik der Union Minière in Olen.¹⁶⁹ Auch sie wollte mit der Union Minière zusammenarbeiten, wobei ihre Pläne sehr viel weiter reichten als diejenigen des Instituts für Radiumforschung. Die gesamten 1920er Jahre über engagierte sie sich dafür, ein von ihrem Institut unabhängiges, nicht-kommerzielles Industrielaboratorium einzurichten, in dem radioaktive Präparate aus kongolesischen Erzen unter ihrer Kontrolle hergestellt und umfassend genutzt werden sollten.¹⁷⁰ Marie Curie und ihre Tochter Irène arbeiteten in den folgenden Jahren besonders eng mit der Union Minière zusammen. Die Curies berieten die Belgier, wie der Produktionsprozess optimiert werden könne und informierten sie über laufende Forschungen des Pariser Labors. Im Gegenzug erhielten sie aus Brüssel radioaktive Substanzen, darunter eine Reihe radioaktiver Elemente der Actinium-Reihe, zum Selbstkostenpreis oder sogar gratis.¹⁷¹ Im Falle der Seltenen Erden, die kommerziell zu jener Zeit noch von geringerem Interesse waren als Radium und Polonium, fuhr die Unternehmensleitung der Union Minière schließlich aber doch zweigleisig. Nicht nur Meyer beziehungsweise Hönigschmid erhielten Proben Seltener Erden und die Zusage, dass deren Analyse bezahlt werden würde, sofern Hönigschmid das Unternehmen im Gegenzug über die Ergebnisse seiner Forschungen informierte.¹⁷² Auch Marie Curie, die seit 1923 Seltene Erden aus belgischer Produktion analysierte und damit die Auswertung des fabrikeigenen Labors der Union Minière ergänzte, erhielt im Austausch für ihre Beratertätigkeit entsprechende Proben aus Brüssel.¹⁷³

Während die Kontakte zwischen Curie und der Brüsseler Unternehmenszentrale intensiver wurden, nahm die Union Minière wissenschaftliche Dienstleistungen des Instituts für Radiumforschung in der zweiten Hälfte der 1920er Jahre kaum noch in Anspruch.¹⁷⁴ Es bleibt unklar, ob der Tod Ulrichs 1925, der einer der Hauptansprechpartner gewesen war, dabei eine Rolle spielte.¹⁷⁵ Möglicherweise hatte das Unternehmen seine Radiumproduktion in Olen auch so weit stabilisiert, dass die messtechnische Unterstützung aus Wien nicht länger erforderlich war. Gerhard Kirsch, der am

168 Vgl. Vanderlinden 1990, 93.

169 Vanderlinden geht davon aus, dass Curie schon 1922 Kontakt mit der Union Minière aufgenommen hatte. Vgl. Vanderlinden 1990, 94–95.

170 Vgl. Roqué 2001a, 63.

171 Vgl. Roqué 2001a, 57–58. Siehe auch Vanderlinden 1990, 101; Weart 1979a, 101.

172 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 250: Leemans an Meyer vom 13.3.1926.

173 Vgl. MC, ALC, Fiche 2798: Curie an Koenig vom 10.1.1923.

174 Der letzte im Nachlass Stefan Meyers vorhandene Brief Leemans an Meyer datiert auf den 13.3.1926, in AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 250.

175 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 16, Fiche 254: Lind an Meyer vom 8.6.1925.

Institut für Radiumforschung lange Jahre Gesteinsproben auf ihren radioaktiven Gehalt geprüft hatte, war Ende der 1920er Jahre jedenfalls froh, nicht auf die Freigiebigkeit der Belgier angewiesen zu sein. An Meyer schrieb er im Sommer 1930 von einem Forschungsaufenthalt in Finnland:

»Eine der wertvollsten Bekanntschaften dürfte Bergassessor Ahlefeld sein, der Katanga, Morogoro und die neue Südafrikanische Fundstelle (Gondarija oder so ähnlich) selbst bereist hat. Er versprach mir Material und gab mir die Adresse des neuen Leiters in Chinkolobwe, von dem ich sicher etwas bekommen würde im Gegensatz zu den Belgiern in Europa, die bekanntlich ziemlich zurückhaltend sind.«¹⁷⁶

Im Vergleich zur intensiven Zusammenarbeit mit den Belgiern war der Kontakt des Instituts für Radiumforschung mit der Radiumindustrie in Österreich bescheiden. Die Treibacher Chemischen Werke in Kärnten, eine Gründung Auer von Welsbachs, stellten ähnlich wie die deutsche Auergesellschaft vor allem Radiothor und Mesothor sowie Radium im Umfang von jährlich circa zehn Gramm her.¹⁷⁷ Der Verleih von Präparaten für wissenschaftliche Zwecke ist für die 1920er Jahre nicht belegt. Allerdings profitierte das Institut für Radiumforschung indirekt von den jahrelangen engen Kontakten zu Auer von Welsbach. Auer, der seine Präparate von Seltenen Erden in ganz Europa verlieh, spendete die dafür erhaltenen Gelder dem Institut.¹⁷⁸ Nach Auer von Welsbachs Tod 1929 verwaltete Meyer dessen Präparate treuhänderisch, bis die Wiener Akademie diese, gemeinsam mit einigen noch in Treibach befindlichen Präparaten, 1937 von den Erben Auers zur wissenschaftlichen Betreuung und Weiterarbeit offiziell übernahm.¹⁷⁹

Indem das Institut für Radiumforschung sich am kolonialistischen Projekt Belgiens beteiligte, die kongolesischen Uranvorkommen auszubeuten, schuf es einen mehr als ausreichenden Ersatz für die verlorengegangenen Kontakte zur tschechoslowakischen Radiumindustrie. Das Institut geriet damit unweigerlich in Konkurrenz mit dem Laboratoire Curie in Paris, dessen Leiterin Curie ihre industriellen Kontakte ebenso auszubauen suchte wie Meyer in Wien. Allerdings trat die Konkurrenzsituation nicht offen zutage, da der Wissenschaftsverkehr zwischen Frankreich, Belgien und Österreich ohnehin noch immer gestört war. In Wien wurden unbemerkt von der Öffentlichkeit wichtige Voraussetzungen geschaffen, um das sich gerade erst herausbildende

176 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 236: Kirsch an Meyer vom 31.8.1930.

177 Vgl. Fattinger 1937, 15.

178 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 308: Meyer an Siegbahn vom 27.12.1921 und Siegbahn an Meyer vom 29.5.1922.

179 Vgl. AMPG, III. Abt., Rep. 45 NL Paneth, Nr. 77,3, Bl. 14: Meyer an Paneth vom 24.4.1937.

Forschungsgebiet der Atomzertrümmerung mitzubestimmen. Ausgehend von neuen tragfähigen Verbindungen zur belgischen Radiumindustrie war man in Wien in der Lage, die Spielregeln für die internationale Radioaktivistengemeinschaft auch nach dem Krieg maßgeblich zu bestimmen.

3.3.4 Rückkehr auf die internationale Bühne

Es war letztlich der Union Minière zu verdanken, dass die Radioaktivisten Österreichs früher als viele ihrer deutschen Kolleginnen und Kollegen auf die internationale Bühne zurückkehrten.¹⁸⁰ Eine wesentliche Schaltstelle war die Internationale Radiumstandard-Kommission, die lange vor anderen internationalen Wissenschaftsinstitutionen ihre Tätigkeit wiederaufnahm. Die Kommission war eine der wenigen grenzüberschreitenden wissenschaftlichen Legislativorgane, die nach 1918 nicht formal aufgelöst worden waren. Doch ruhten ihre Aktivitäten. Das Institut für Radiumforschung und der Service de Mesures in Paris hatten während des Krieges unabhängig voneinander Eichungen vorgenommen, ohne dafür von der Kommission beauftragt worden zu sein. Auf Anfrage fertigten sie Standardpräparate, wobei zumindest auf Wiener Seite die Regelung galt, provisorisch ausgestellte Standards nach Beendigung des Krieges in Paris nacheichen zu lassen.¹⁸¹ Da nach Kriegsende zwischen Wien und Paris weiter Funkstille herrschte, stellten beide Seiten weiterhin Sekundärstandards her, ohne dass eine Nacheichung am jeweils anderen Ort stattgefunden hätte.¹⁸² So bestellte beispielsweise Frederick Soddy als einer der ersten Ausländer nach dem Krieg mehrere sekundäre Standards in Wien, die nicht in Paris nachgeeicht wurden.¹⁸³

Erst fünf Jahre nach Kriegsende, im Frühsommer 1923, wandte sich Curie an Meyer in Wien.¹⁸⁴ Grund dafür war eine Anfrage der Union Minière an Curie, die bei der Internationalen Radiumstandard-Kommission einen Sekundärstandard für Belgien in Auftrag geben wollte. Der belgische Radiumgroßproduzent hatte ein starkes Interesse an Standardisierungsfragen, wobei ursprünglich gemeinsam mit dem belgischen Physiker Auguste Piccard, Lehrstuhlinhaber an der Freien Universität Brüssel, ein unabhängiges Messsystem entwickelt werden sollte. Dieser belgische Standard sollte an der

180 Vgl. Crawford 1988, 173.

181 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 350: Meyer an Curie vom 19.5.1924.

182 Vgl. MC, ALC, Fiche 3844: Curie an Felix (Leiter des Instituts für Radiumforschung Prag) vom 23.5.1923. Die spanische Regierung erwarb zwei Radiumstandards in Paris, die vom Service de Mesures zertifiziert wurden. Sie waren Ausgangspunkt für die Einrichtung eines offiziellen Eichservice in José Muñoz' Radioaktivitätsinstitut in Madrid. Vgl. Herran 2008b, 334.

183 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 311: Soddy an Meyer vom 3.3.1920.

184 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 349: Curie an Meyer vom 1.5.1923.

Universität Brüssel aufbewahrt werden, um mit einem hochempfindlichen Elektroskop, das Piccard konstruiert hatte, Eichungen vorzunehmen.¹⁸⁵ Die Brüsseler Unternehmensleitung gab diesen Plan jedoch spätestens im Sommer 1923 auf, denn sie sah ein, dass Eichungen des unternehmenseigenen Messlabors nur dann Gültigkeit beanspruchen konnten, wenn sie durch einen international anerkannten Radiumstandard gedeckt waren. Da die Internationale Radiumstandard-Kommission sekundäre Standards nur an Staaten und eben nicht an Unternehmen oder Forschungslaboratorien in privater Trägerschaft weitergab, musste die Union Minière einen solchen Standard im Auftrag der belgischen Regierung beantragen.¹⁸⁶ Die Belgier wandten sich mit ihrem Anliegen 1923 zunächst an Curie, obwohl Meyer sein Vorkriegsamt nie aufgegeben hatte und weiter als Kommissionssekretär fungierte. Auch bot sich das Institut für Radiumforschung angesichts der bestehenden Kooperation eigentlich an, um dort Sekundärstandards für Belgien beziehungsweise die Union Minière herzustellen. Vorerst lag den Belgiern aber daran, die Kontakte nach Österreich möglichst diskret zu behandeln.

Die belgische Anfrage an Curie hatte allerdings einen Haken. Die Union Minière bestand darauf, ihr eigenes Radium zur Herstellung des offiziellen belgischen Sekundärstandards zu verwenden.¹⁸⁷ Die stoffliche Beschaffenheit des Radiums, das aus Katanga-Erzen gewonnen wurde, war den Kommissionsmitgliedern zumindest nach außen hin aber unbekannt. Bei allen bis dato hergestellten sekundären Standards war Radium verwendet worden, das aus böhmischen Uranerzen gewonnen worden war. Die Beschaffenheit dieser Erze galt als sehr gut untersucht. Am Institut für Radiumforschung war man dank der fast zwei Jahre andauernden Kooperation mit der Union Minière über die Zusammensetzung des belgischen Materials natürlich ebenfalls informiert. Meyer zögerte keine Sekunde, den amtierenden Präsidenten der Kommission Rutherford davon in Kenntnis zu setzen. Die kongolesischen Erze seien, so versicherte er, für die Herstellung von Standardpräparaten besonders geeignet, da sie frei von Mesothor seien.¹⁸⁸

185 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1078: Lechien an Leemans vom 30.1.1924. In Hinblick auf die Eichung tertiärer Standards orientierte sich die belgische Unternehmensleitung an den Methoden, die im Londoner Radium Institute entwickelt worden waren. Vgl. AR-AGR, UM, 259/1078: Lechien an Piccard vom 6.5.1924. Eichungen von Produkten der Union Minière wurden im Institut de Mesures des Substances Radioactives der Universität Brüssel sowie im unternehmensinternen Eichlabor durchgeführt. Vgl. Adams 1993, 497.

186 Vgl. MC, ALC, Fiche 4240: Société Générale Métallurgique de Hoboken an Curie vom 1.6.1923; ebd., Fiche 3847: Curie an Rutherford vom 2.8.1923.

187 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1075: Lechien an Rutherford vom 24.7.1923.

188 Vgl. CUL, RC, Add 7653, M 211: Meyer an Rutherford vom 31.8.1923.

Es war Curie, die schließlich vorschlug das kongolesische Material in Wien untersuchen zu lassen. Obwohl der belgische Standard prinzipiell auch in Paris hätte hergestellt und geprüft werden können, wollte sie dem Institut für Radiumforschung den Vortritt lassen, »qui comme vous le dites a été si durement éprouvé par la guerre«. ¹⁸⁹ Es war nicht nur Mitleid, das Curie dazu bewog, sich für das Wiener Institut einzusetzen. Bis zu ihrem Tod 1934 beharrte sie darauf, dass Standardisierungsfragen ausschließlich von qualifizierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zu behandeln seien, um objektive Ergebnisse zu garantieren. ¹⁹⁰ Ihre Kritik, die Meyer durchaus teilte, richtete sich insbesondere gegen die unzuverlässigen Messmethoden Piccards. ¹⁹¹ Obwohl das Brüsseler Unternehmen darauf drang, sekundäre Standards künftig nur noch in Paris eichen zu lassen, stellte Curie sich auf die Seite des Instituts für Radiumforschung, dem sie kraft seiner langen metrologischen Erfahrung vertraute. ¹⁹² Die Union Minière erzielte mit ihrem Vorstoß gleichwohl einen Teilerfolg. Es gelang ihr vorerst zwar nicht, Piccard als Mittler zwischen dem Unternehmen und der Radiumstandard-Kommission zu etablieren, doch der belgische Standard sowie alle anderen in den folgenden Jahren hergestellten Sekundärstandards bestanden aus Radium, das die Union Minière bereitstellte. Wie schon vor dem Krieg wurden die Standards für die Tschechoslowakei, die Sowjetunion, Australien und Kanada in Wien geeicht und zum Teil auch produziert. ¹⁹³

Standards herzustellen, galt in Radioaktivistenkreisen als wenig attraktive Tätigkeit, führte der direkte Umgang mit dem radioaktiven Material doch unweigerlich zu Verbrennungen an den Händen. ¹⁹⁴ In Zeiten akuter wirtschaftlicher Bedrängnis stellten die Gebühren für die Herstellung von Standardpräparaten aber eine willkommene Einnahme für das Wiener Institut dar. Meyer wollte den wirtschaftlichen Aspekt der metrologischen Dienstleistungen seines Instituts allerdings nicht an die große Glocke hängen, war er doch gegenüber seinen Kolleginnen und Kollegen peinlich darauf bedacht, die wissenschaftliche von der industriell-wirtschaftlichen Sphäre zu trennen.

189 MC, ALC, Fiche 3847: Curie an Rutherford vom 2.8.1923.

190 Curie war schon 1919 mit dem U.S. National Bureau of Standards über die Exaktheit der Standardpräparate in Streit geraten, welche die Radium Chemical Company, Pittsburgh erstellt hatte. Vgl. Coursey/Collé/Coursey 2002, 9.

191 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 295: Meyer an Rutherford vom 12.12.1927.

192 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 350: Curie an Meyer vom 22.12.1927.

193 Vgl. Meyer 1950, 22. Die sowjetischen Standards wurden nicht in Wien, sondern in Brüssel bei der Union Minière hergestellt. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 350: Meyer an Curie vom 13.12.1927. Die Radiumvorräte Russlands beziehungsweise der späteren Sowjetunion wurden am Radiuminstitut in Leningrad messtechnisch untersucht und geeicht. Das Institut war eine der beiden Filialen des Palasts für Maße und Gewichte, es hatte selbst aber keine Forschungsabteilung. Vgl. Bundesarchiv Berlin, ab sofort: BAB, R 1519/37, Bl. 2: Beitrag zur Denkschrift über den Neubau der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt vom 19.2.1942.

194 Vgl. CUL, RC, Add 7653, M 143: Meyer an Rutherford vom 21.10.1912.

Folglich drang er bei Marie Curie darauf, die Eichtaxen für die Belgier nicht zu schmal zu bemessen, zumal es sich im Falle der Union Minière »um ein Geschäftsunternehmen [handelt], demgegenüber wohl ein höherer Betrag auch am Platze wäre.«¹⁹⁵ Für die Eichung wurden 100 US-Dollar erhoben, was in den frühen 1930er Jahren, als sich die finanzielle Situation des Instituts für Radiumforschung massiv verschlechterte, eine dringend benötigte Einnahmequelle darstellte.¹⁹⁶

Nachdem das Institut für Radiumforschung die industriell-technische Beratung der Union Minière eingestellt hatte, pflegte Meyer als Sekretär der Internationalen Radiumstandard-Kommission weiter regelmäßigen Kontakt nach Brüssel.¹⁹⁷ Als Vermittler zwischen Industrie, Wissenschaft und öffentlicher Hand suchte er seine Verbindungen stets zum Vorteil seines Instituts wie auch der internationalen Radioaktivistengemeinschaft zu nutzen. So bat er die Unternehmensleitung der Union Minière 1929, eine größere Menge Radium bereitzustellen, um dessen Atomgewicht neu zu bestimmen. Ähnlich wie vor dem Krieg war Hönigschmid in München für diese Aufgabe vorgesehen. Dennoch sollte auch das Wiener Institut nicht leer ausgehen: »[U]nser Institut für Radiumforschung [rechnet] dabei darauf [...], aus dem abzuschheidenden RaD Poloniumausgangsmaterial zu erhalten.«¹⁹⁸ Da die Radiumvorräte der Union Minière zum Zeitpunkt der Anfrage nicht groß genug waren, wurde aus dem Projekt vorerst nichts.¹⁹⁹

Meyer trat 1930 erneut als Vermittler auf, diesmal für die öffentliche Hand. Auf seine Intervention hin kaufte die Stadt Wien bei der Union Minière fünf Gramm Radium für medizinische Zwecke. Um für den neuen Lehrstuhl seines schwedischen Kollegen Hans Pettersson an der Göteborgs Högskola ein Radiumpräparat zu erwerben, wandte er sich im selben Jahr abermals an die Brüsseler Unternehmensleitung. Die Dankbarkeit der Belgier über Meyers »zu verschiedenen Anlässen gezeigte Liebenswürdigkeit« ging so weit, dass sie ihm die angefragten 15 Milligramm Radium unentgeltlich überlassen wollten. Pettersson könne das Präparat bis zur Beendigung seiner Versuchsreihe behalten und es danach wieder zurücksenden.²⁰⁰ Erneut zeigt sich, wieviel Meyer daran lag, seinen Status als unabhängiger Wissenschaftler zu wahren. Er schlug das belgische Angebot, die Präparate umsonst an Pettersson abzugeben, aus:

195 MC, ALC, Fiche 3865: Meyer an Curie vom 24.1.1924.

196 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 351: Meyer an Curie vom 11.1.1933.

197 Vgl. Brion/Moreau 2006, 175; Roqué 1997, 267–291

198 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 222: Meyer an Hönigschmid vom 18.1.1929. Um der Brüsseler Unternehmensleitung das Projekt schmackhaft zu machen, versprach Meyer, vor Lieferung des Radiums die Wiener Ergebnisse der Ionium-Thorium-Bestimmung nach Brüssel zu senden.

199 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1078: Leemans an Lechien vom 15.2.1929.

200 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 21, Fiche 344: Union Minière an Meyer vom 22.1.1931.

»Unter keinen Umständen darf die Möglichkeit eintreten, dass jemand sagen könnte, ich hätte direkt oder indirekt für mich oder unser Institut Nutzen gezogen aus dem Kaufe, den die Gemeinde Wien bei Ihnen gemacht hat. Wenn Sie aber bereit sind, die erwähnten 14,49 mg Ra zu demselben Preis von 50 \$ pro 1 mg an unser Institut zu überlassen, den sie an anderer Stelle gewähren konnten, so wären wir dafür sehr dankbar.«²⁰¹

Der Bitte wurde umgehend entsprochen und Pettersson erwarb das Präparat zu einem sehr vorteilhaften Preis.²⁰² Aufgrund seiner guten Beziehungen zur Union Minière war Meyer nie darauf angewiesen, mit den kanadischen Radiumproduzenten zu verhandeln, die seit 1932 in den Markt eintraten und die Union Minière kurz darauf als Monopolist ablösten. Anders Curie, die sich mit der Unternehmensleitung in Brüssel vor ihrem Tod überwarf und folglich auch in Kanada nach alternativen Radiumquellen Ausschau hielt.²⁰³

Die Verbindungen nach Belgien waren wesentlich, um Wien als metrologisches Zentrum wieder in den internationalen Fokus zu rücken. Doch die Ambitionen der österreichischen Radioaktivisten reichten weit darüber hinaus. Sie griffen ihre Idee aus der Vorkriegszeit auf, eine internationale Nomenklatur radioaktiver Elemente zu definieren. Bis in die späten 1930er Jahre fand die internationale Radioaktivistengemeinschaft keine verbindlichen Regelungen, wie radioaktive Elemente und Zerfallsprodukte zu bezeichnen seien. Die Internationale Radiumstandard-Kommission hatte für diese Aufgabe kein Mandat. Nach dem gescheiterten, für 1915 geplanten Internationalen Kongress für Radioaktivität und Elektronik wurde keine Veranstaltung organisiert, auf der die Kommission zur Klärung der Nomenklaturfragen hätte ermächtigt werden können. Deswegen legten die Gremien, die sich während des Krieges und in den Nachkriegsjahren auf nationalstaatlicher Ebene gebildet hatten, für ihren jeweiligen Sprachraum in den 1920er Jahren eine verbindliche wissenschaftliche Terminologie fest.²⁰⁴ 1922 versuchten britische und französische Radioaktivistinnen und Radioaktivisten erstmals, zu einer einheitlichen Terminologie zu gelangen, wie Soddy seinem Kollegen Rutherford berichtete:

201 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 21, Fiche 344: Meyer an Union Minière vom 26.1.1931.

202 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 21, Fiche 344: Pettersson an Meyer vom 1.2.1931.

203 Vgl. Vanderlinden 1990, 105; Caralp 1958, 108.

204 In Großbritannien war Soddy bereit, sich in einigen Punkten an der von Meyer und Schweidler im Krieg vorgeschlagenen Nomenklatur zu orientieren. Vgl. CUL, RC, Add 7653, S 179: Soddy an Rutherford vom 22.5.1921. Für den französischsprachigen Raum hatte die »Association Internationale« [...] schon vor längerer Zeit eine Nomenklatur-Kommission eingesetzt, die bereits bei der Arbeit ist und über zum Teil recht einschneidende Änderungen [...] berätet.« AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 10, Fiche 166: St. Meyer an R. J. Meyer vom 31.5.1924.

»At a meeting in Paris last month of the International Commission on the Chemical Elements I was asked to obtain your opinion and that of Mme Curie on certain points of nomenclature. As you probably know, the Commission has been charged with the work of preparing in the future annual tables relating to the elements, which shall include not only lists of atomic weights, but also lists of isotopes and of the radio elements. In the latter is has been proposed to substitute for the terms emanation of radium, actinium and thorium respectively the names Radion, Actinon and Thoron. With regard to this the Commission would know your opinion, as I could not specifically say what your view was.«²⁰⁵

Vorerst konnten sich beide Seiten auf keine gemeinsame Linie einigen. Innerhalb der deutschsprachigen Radioaktivistengemeinschaft gelang es Physikern aus Österreich, ihren Einfluss in Nomenklaturfragen auch in der Nachkriegszeit zu behaupten. 1924 forderte die Deutsche Chemische Gesellschaft (DCG) Meyer auf, als Vertreter der anorganischen Chemiker Österreichs der »selbständigen deutschen Kommission für Nomenklatur« beizutreten.²⁰⁶ In der Gesellschaft, wo Berliner Chemiker den Ton angaben, schätzte man Meyers ausgleichende Art.²⁰⁷ Dieser nahm das Angebot an und beteiligte sich in der Folgezeit aktiv und vermittelnd, die Bezeichnungen radioaktiver Zerfallsprozesse zu vereinheitlichen. Gemeinsam mit Schweidler überarbeitete er 1927 die Monographie »Radioaktivität« und erneuerte deren Status als Referenzorgan der deutschsprachigen Radioaktivitätsforschung. Ähnlich wie die 1916 erschienene Erstausgabe bot die Neuauflage Orientierung bei den oftmals unübersichtlichen und widersprüchlichen Begriffsverwendungen. Sie fasste zudem die gesamte deutsch-, englisch- und französischsprachige Literatur der Zeit zusammen und wurde deshalb von Chemikern und Physikern gleichermaßen dankbar begrüßt.²⁰⁸ Auch im englischsprachigen Ausland fand das Buch wohlwollende Aufnahme.²⁰⁹ Allerdings wurde es nicht ins Englische übersetzt, weil Rutherford und seine Kollegen in Cambridge, Chadwick und Ellis, gerade an einer ähnlichen Überblicksmonographie zur Radioaktivität arbeiteten. Obwohl Robert Lawson und andere sich anboten, die »Radioaktivität« von Meyer/Schweidler zu übersetzen, fand sich kein Verlag, der bereit war, ein deutschsprachiges Konkurrenzprodukt zur Rutherford'schen Publikation ins Programm zu nehmen.²¹⁰

205 CUL, RC, Add 7653, S 180: Soddy an Rutherford vom 10.8.1922.

206 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 10, Fiche 166: DCG an Meyer vom 18.5.1924.

207 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 10, Fiche 166: Hönigschmid an Meyer, undatiert [Mai 1924].

208 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 274: Paneth an Meyer vom 10.4.1927; ebd., K 12, Fiche 197: Hahn an Meyer vom 6.7.1927.

209 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 295: Rutherford an Meyer vom 3.5.1927.

210 Rutherfords Monographie »Radiations from Radioactive Substances« erschien bei Cambridge University

Nicht nur Meyer und Schweidler, sondern auch andere Mitglieder des Exner-Kreises trugen durch Lehr- und Handbücher dazu bei, das physikalische Wissen ihrer Zeit zu objektivieren. In ihren Artikeln behandelten sie einerseits Methoden, Verfahren oder Formeln der Laborpraxis.²¹¹ Andererseits schrieben sie Überblicksartikel für die damals gängigen Handbücher der Physik sowie Monographien, die den Erkenntnisstand ihres Faches zusammenfassten.²¹² Thirring, Kohlrausch und Benndorf waren als Autoren in hochrangigen physikalischen Fachzeitschriften präsent, und ihre Beiträge wurden relativ häufig zitiert.²¹³ Daneben lieferten die Mitglieder des Exner-Kreises eine Vielzahl (kern-)physikalischer Messdaten, die mit den Ergebnissen aus anderen Laboratorien verglichen werden konnten.

Die Messdaten radioaktiver Zerfallsprozesse, die Laboratorien auf der ganzen Welt erhoben, wurden nach dem Krieg allerdings nicht systematisch durch ein internationales Gremium zusammengefasst. Stattdessen wurden verbindliche radioaktive Zerfallskonstanten in den 1920er Jahren dezentral in den einzelnen Ländern gesammelt. Grenzüberschreitende Datensammlungen gab es lediglich dort, wo die einstigen Kriegsverbündeten zusammenarbeiteten. Die Union International de Physique et Chimie (UIP/UIC), eine Unterorganisation des bereits erwähnten IRC, erstellte 1923 und in zweiter Auflage 1929 die »Tables Internationales des Éléments Radioactifs«.²¹⁴ Diese Tabellen fassten das Datenmaterial aus französischen und englischsprachigen Laboratorien zusammen.²¹⁵ Selbst bei den aktiven Mitgliedern der UIP/UIC war das Projekt umstritten. Curie weigerte sich daran mitzuarbeiten, da sie die zu erwartenden Schwierigkeiten bei der Herstellung der Tabellen fürchtete. So gebe es zwar genügend Daten, die in die Tabelle aufgenommen werden könnten, doch nicht genügend qualifiziertes Personal, um das Material vor der Publikation kritisch zu prüfen.²¹⁶

1922 unternahm die ebenfalls 1919 gegründete regierungsunabhängige International Union of Pure and Applied Chemistry einen weiteren Vorstoß, die grenzüberschreitende Zusammenarbeit in den Naturwissenschaften zu stärken. Sie finanzierte die Erstellung der sogenannten »International Critical Tables of Numerical Data,

Press und entwickelte sich zu einem Standardwerk, das 1951 neu aufgelegt wurde. Vgl. Rutherford/Chadwick/Ellis 1930.

211 Vgl. Small 1986, 146.

212 Vgl. Crawford 1992a, 100.

213 Vgl. Tabelle 9: Ranking of selected members of the Nobel population in east-central Europe by number of publications in core journals, 1920–1929, sowie Tabelle 10: Ranking of selected members of the Nobel population in east-central Europe by number of citations in core journals, 1920–1929, zitiert bei Crawford 1992a, 97–98. Siehe zu Hans Thirring's Publikationen Gorraiz 1995, 44–46.

214 Das IRC war 1919 auf französische Initiative hin gegründet worden. Vgl. Schreiber 1930, 18.

215 Vgl. Greenaway 1996, 36.

216 Vgl. MC, ALC, Fiche 3870: Curie an Marie vom 12.2.1924.

Physics, Chemistry, and Technology«, deren redaktionelle Durchführung sie dem US-amerikanischen National Research Council übertrug. Meyer wurde von der Redaktion um seine Mithilfe gebeten, hatte aber Bedenken, wie er seinem US-amerikanischen Kollegen Lind schrieb:

»Nun habe ich vor wenigen Tagen auf dem Weg über Prof. Washburn und Prof. Wegscheider die Aufforderung bekommen für die ›International Critical Tables‹ in dem von Ihnen redigierten Kapitel über radioaktive Daten den Absatz [...] ›Energy changes associated with radioactive Processes‹ zu übernehmen und ich habe gerne zugesagt. [...] Ich müsste wohl dazu die Angaben über die Reichweiten, die Geschwindigkeiten etc. bringen [...]. Eine gewisse Schwierigkeit sehe ich darin, dass es keine internationale Atomgewichtskommission mehr gibt, sondern bloss eine, die sich so nennt, aber die deutschen und österreichischen Mitglieder ausgeschlossen hat und infolge davon eine eigene deutsche, die mit deutscher Gründlichkeit arbeitet. Ich besitze den ›Premier rapport de la Commission internationale des Elements chimiques‹ – ›Tables internationales des Isotopes et des Elements Radioactifs‹, das Wort ›international‹ kommt auf dem Titelblatt sogar viermal vor, aber die Tabellen sind es nicht, das heisst die deutsche Literatur ist nur sehr mangelhaft benützt und wie ich mir erlaubte in den ›Radioaktiven Konstanten nach dem Stand von 1923‹ [...] kurz anzudeuten, sind wir weder imstande die Zahlenwerte noch allgemein die Nomenklatur obiger fr[anzösischer] ›Tables‹ anzunehmen. [...] Ich möchte Sie also zusammenfassend bitten, [...] genauer zu umschreiben, welche Daten ich bearbeiten soll.«²¹⁷

In der Tat stellten die zwischen 1926 und 1930 in sieben Bänden erschienenen »Critical Tables« lediglich eine Auswahl der als sicher angenommenen Messdaten dar beziehungsweise enthielten Mittelwerte.²¹⁸

Erst als Ende der 1920er Jahre die Deutschen in die internationale Wissenschaftsgemeinschaft zurückkehrten, eröffnete sich die Möglichkeit, Daten radioaktiver Zerfallskonstanten wieder systematisch auf internationaler Ebene zu sammeln, zu prüfen und gemeinsam zu publizieren.²¹⁹ Um die zwischenzeitlich erhobenen Messdaten verschiedener Laboratorien in einer konzertierten Aktion abzugleichen, wurden drei neue Kommissionen gegründet. Dies geschah, nachdem die französisch dominierten Gremien der UIC umstrukturiert worden waren. An die Stelle des Komitees für Chemische Elemente der UIC traten drei neue Kommissionen: 1. Die Internationale Atom-

217 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 16, Fiche 254: Meyer an Lind vom 16.12.1923.

218 Vgl. Koppel 1931, 362. Siehe auch Fuchs 2002b, 284.

219 Vgl. Haber 1929, und AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 12, Fiche 197: Hahn an Meyer vom 20.2.1930. Siehe auch MC, ALC, Fiche 3961: Biilmann an Curie vom 16.10.1930.

gewichtskommission, der nun auch wieder deutsche Mitglieder angehörten²²⁰, 2. die Internationale Atomkommission²²¹ und 3. die Kommission für radioaktive Konstanten, die als Verbindungsglied der UIC zur Internationalen Radiumstandard-Kommission diente.²²²

Die Internationale Radiumstandard-Kommission schaltete sich 1930/31 in die Diskussionen um das international vereinheitlichte Berichtswesen ein.²²³ Meyer beteiligte sich als Sekretär der Kommission wiederholt an diesen Diskussionen, und seine Stimme wurde auch gehört.²²⁴ Insgesamt hielt er jedoch an seinem zurückhaltenden Kurs fest. So sei es notwendig, Experten in die neugeschaffenen Gremien zu entsenden, die in der Lage waren, die auf nationalstaatlicher Ebene gewonnenen radioaktiven Zerfallsdaten fachkundig auszuwerten. Und er fuhr fort: »Dabei stelle ich mir vor, dass die Vertreter jedes Landes selbständig vorgehen könnten, wobei ich freilich Österreich nur als Subeinheit Deutschlands betrachten möchte.«²²⁵ Als Sekretär der Radiumstandard-Kommission sammelte er in verschiedenen Ländern Daten über radioaktive Zerfallskonstanten, aus denen später eine einheitliche internationale Tabelle erstellt werden sollte. In Österreich arbeitete er dabei besonders eng mit den Mitgliedern des Exner-Kreises zusammen. Die Tabellen radioaktiver Zerfallskonstanten wurden 1931 in der jeweils wichtigsten französischen, deutschen und angloamerikanischen physikalischen Fachzeitschrift veröffentlicht.²²⁶

Radioaktivisten aus Österreich gaben seit dem Krieg im deutschsprachigen Raum den Ton an, was die einheitliche Bezeichnung radioaktiver Zerfallsprodukte betraf. Bald nach Kriegsende gelang es ihnen, ihre einflussreiche Position im grenzüberschreitenden Eich- und Standardisierungswesen zurückzugewinnen. Allerdings waren sich nicht alle Mitglieder der vielfältigen Aktivitäten der Internationalen Radiumstandard-Kommission bewusst. Da Standardisierungsfragen ähnlich wie vor dem Krieg fast

220 Sie übernahm die Aufgabe, jährliche Atomgewichtstabellen herauszugeben. Die nationalen Komitees stellten damit ihre Arbeit ein. Georges Urbain (Paris) übernahm den Vorsitz der Kommission, G. Baxter (Harvard), Otto Hönlenschmid (München), P. Lebeau (Paris), Marie Curie (Paris) und R. J. Meyer (Berlin) gehörten ihr als Mitglieder an.

221 Sie widmete sich Fragen der Isotopie, der atomaren Struktur und der Bestimmung von Atommassen (und anderer atomarer Messgrößen), die auf physikalischem Wege ermittelt wurden.

222 Vgl. Hahn 1962, 65.

223 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 296: Meyer an Rutherford vom 22.2.1930.

224 Beispielsweise machte Meyer Curie Vorschläge, wie die Indexzahlen der Isotopen, die die Protonenzahl angeben, vereinheitlicht werden könnten. Curie lud ihn daraufhin nach Paris ein, um mit Paul Langevin und anderen Radioaktivisten eine Lösung dieser Frage zu erarbeiten. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 351: Meyer an Curie vom 17.10.1933 und Curie an Meyer vom 27.11.1933.

225 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 12, Fiche 197: Meyer an Hahn vom 24.2.1930.

226 Die Tabellen wurden im »Journal de Physique et le Radium«, in der »Physikalischen Zeitschrift«, im »Philosophical Magazine« und im »Journal of the American Chemical Society« veröffentlicht.

ausschließlich zwischen Paris, Wien und Brüssel verhandelt wurden, gingen einige Mitglieder in den englischsprachigen Ländern davon aus, dass die Kommission ihre Tätigkeit längst eingestellt habe.²²⁷

3.4 DAS ZENTRUM IN AKTION : ATOMZERTRÜMMERUNGSFORSCHUNG ALS INTERNATIONALES PROJEKT

3.4.1 *Stipendien für Zentrum und Peripherie*

Dass ausgerechnet die Wiener Radioaktivisten bald nach dem Krieg ihre einflussreiche Position in der internationalen Radioaktivitätsforschung zurückgewannen, hatte zwei Gründe: Zum einen konnte man in der Hauptstadt Österreichs auf vielfältige Ressourcen aus der Vorkriegszeit zurückgreifen, von denen Radioaktivisten in der akademischen Provinz, die dem Exner-Kreis angehörten, zwar auch profitierten, allerdings in sehr viel geringerem Ausmaß als in Wien. Zum anderen gelang es ihnen, über internationale industrielle und wissenschaftliche Kontakte an Forschungsmaterial und Literatur sowie an finanzielle Mittel zu gelangen, die in Österreich nicht vorhanden waren. In dem verarmten Land gab es in der Nachkriegszeit wenig Spielraum für eine staatliche Wissenschaftsförderung.

Nach dem Ende der Hyperinflation begann die Regierung Ignaz Seipels, den öffentlichen Haushalt zu konsolidieren. Im Rahmen der Genfer Protokolle hatte sich Österreich bereit erklärt, seine durch den Krieg ruinierten Staatsfinanzen zu sanieren und erhielt im Gegenzug eine Völkerbund-Anleihe in Höhe von 650 Millionen Goldkronen mit einer Laufzeit von 20 Jahren. Die sofort eingeleiteten Sparmaßnahmen hatten an den österreichischen Universitäten gravierende Folgen:²²⁸ 1924 ging man zunächst daran, den Bestand des nichtwissenschaftlichen Universitätspersonals zu verringern.²²⁹ Zudem kürzte das Bundesministerium für Unterricht wiederholt die ohnehin mageren staatlichen Zuschüsse für wissenschaftliche Institute und Bibliotheken.²³⁰ Die Regierung stellte mit ihrer Politik allerdings keine Ausnahme dar. Auch andernorts, wie

227 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 296: Soddy an Meyer vom 28.4.1930.

228 Vgl. Dosedla 2008, 114–115.

229 Vgl. Höflechner 1994, 71.

230 Vgl. AÖAW, Wissenschaftshilfe, Karton 2, Mappe: Graz: Direktion der Universitäts-Bibliothek in Graz an Redlich vom 10.3.1928. Im Sommer 1926 flossen 100 Millionen Schilling in die Stützung der Zentralbank der Deutschen Sparkassen, so dass kein zusätzliches Geld zur Förderung der Wissenschaft aufgebracht werden konnte. Vgl. RAC, IEB, Series 1.2, Box 25, Folder 362: Bundesunterrichtsministerium an Hutchison vom 20.7.1926. Auf Initiative Benndorfs stockte das Ministerium die Dotationen für alle drei Hochschulen zum Friedensgeldwert von 1914 auf. Vgl. Höflechner 1994, 71.

beispielsweise in Schweden und in den USA, unterstützten staatliche Stellen die Kernforschung kaum.²³¹

Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses blieb in Österreich ein dringendes Problem. Die Zahl der Studierenden an den Physikalischen und Chemischen Instituten der Universitäten Wien, Graz und Innsbruck nahm nach Kriegsende zwar überdurchschnittlich zu, doch die universitären Planstellen in Forschung und Lehre blieben unverändert.²³² Anders als in manchen wissenschaftlich rückständigen europäischen Ländern wie Ungarn, Spanien oder der Tschechoslowakei, aber auch in Japan, die ihrem begabten Nachwuchs mittels Reisestipendien eine Ausbildung in den wissenschaftlichen Zentren jener Zeit ermöglichten, war eine solche Förderung in Österreich nicht vorgesehen.²³³ Der Staat vergab weder Stipendien für Forschungsaufenthalte im Ausland, noch beteiligte er sich an Reisekosten, die durch die Teilnahme an Tagungen und Kongressen entstanden.²³⁴ In Österreich gab es keine der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft oder der deutschen Helmholtz-Gesellschaft vergleichbaren Institutionen, die sich der Forschungsförderung und der Unterstützung des wissenschaftlichen Nachwuchses verschrieben hätten.²³⁵ Zudem verboten es die Statuten der Notgemeinschaft aus Rücksicht auf die außenpolitische Lage, wissenschaftliche Projekte sowie den Nachwuchs im deutschsprachigen Nachbarland finanziell zu unterstützen.²³⁶

231 Vgl. Sargent 1983, 222. Siehe zur Situation in Schweden Elzinga 1993, 203.

232 Vgl. UAW, Philosophische Fakultät, Sonderreihe, PH S 12: Die Verhältnisse an den österreichischen Hochschulen, speziell an den Wiener Universitäten, undatiert [1920].

233 Vgl. RAC, IEB, Series 1.1, Box 24, Folder 345: Trowbridge an Rose vom 8.6.1926; UAW, Philosophische Fakultät, Sonderreihe, PH S 12: Kommissionsbericht (zur Lage der staatlichen Stipendien nach Inflation), undatiert [1922/23]. Siehe zum Stipendienwesen in Ungarn Palló 2005, in der Tschechoslowakei Olšáková 2010, in Spanien Glick 2005, 123–124, und in Japan American Institute of Physics Washington D.C., ab sofort: AIP, Samuel A. Goudsmit Papers, Series IV, Box 28, Folder 43: International Exchange of Scientists vom 24.10.1949.

234 Vgl. AÖAW, Wissenschaftshilfe, Karton 2, Mappe: Wien: Gustav Jäger, Geistige Notlage der Physikalischen Institute vom 17.3.1928; AÖAW, Wissenschaftshilfe, Karton 2, Mappe: Innsbruck: Friedrich von Lerch, Auskunft über den Erhalt von Beihilfen und Subventionen des Physikalischen Instituts der Universität Innsbruck vor und nach dem Kriege vom 15.5.1928, und AÖAW, Wissenschaftshilfe, Karton 2, Mappe: Graz: Dekanat der Philosophischen Fakultät in Graz an Redlich vom 23.3.1928.

235 Vgl. Forman 1974. Ebenso gab es keine staatlichen Forschungsförderungsinstitutionen, wie etwa der während des Krieges von der National Academy of Sciences gegründete National Research Council (NRC) in den USA oder das DSIR in Großbritannien. Vgl. Badash 1979b, 109.

236 Vgl. UAW, Akademischer Senat, Senats-Sonderreihe, Senat S 1: Ausländische Hilfe (1919–1920): Rektors-Kanzlei der Universität Wien, Protokoll vom 10.11.1920. In den Genfer Protokollen hatte sich Österreich verpflichtet, seine territorialen Grenzen und die staatliche Unabhängigkeit zu wahren. Unterstützungen, die auf eine Stärkung des Anschlussgedankens abzielten, mussten daher heimlich gewährt werden. Vgl. Dosedla 2008, 114.

Es waren daher vornehmlich US-amerikanische Stiftungen, allen voran das 1923 durch den Industriellen John D. Rockefeller gegründete IEB (der späteren Rockefeller Foundation), die sich in Österreich in der Wissenschaftsförderung engagierten.²³⁷ Rockefeller hatte seiner Stiftung annähernd 28 Millionen US-Dollar vermacht. Das Geld sollte der Förderung und Weiterentwicklung des weltweiten Bildungswesens zugute kommen. Ziel war es, damit einen Teil der Verwüstungen zu beseitigen, die der Weltkrieg im internationalen Wissenschafts- und Bildungssystem hinterlassen hatte.²³⁸ Wickliffe Rose, der das IEB von dessen Gründung 1923 bis 1928 leitete, galt als spiritus rector der frühen Förderungsstrategie des IEB.²³⁹ Sein großes Ziel bestand darin, qua Erziehung die industrielle und agrarische Entwicklung in den neuen Staaten Mittel- und Osteuropas zu fördern. Dabei setzte er auf die kleine, hoch gebildete Elite in den betroffenen Ländern, denn er ging davon aus, dass Wissenschaftsförderung durch Stiftungen nur auf diesem Wege einen spürbaren Effekt haben würde.

Als sich abzeichnete, dass das große Ziel auf kurze Sicht nicht erreichbar war, wurde die Ausbildung künftiger Wissenschaftseliten zum Kernanliegen des IEB.²⁴⁰ Im Herbst 1925 fasste das Leitungsgremium seine Strategie folgendermaßen zusammen:

»In Europe, a new element enters, that of nationalism. Therefore, [...] we ought to bear in mind the promotion of science in various countries as it may have a bearing upon their educational system and on the spirit and temper of the people. [...] It will, of course, not suffice to find an institution of good equipment and with good financial backing even though it may have fine scientific traditions behind it. Perhaps the most important factor of all is to make sure of discovering those men in an institution which [sic!] really for the period of their lives give it its scientific character.«²⁴¹

In enger Zusammenarbeit mit dem National Research Council entwickelte Rose die Idee, in Europa bereits bestehende naturwissenschaftliche Institutionen zu fördern, statt wie in den USA neue Laboratorien zu errichten. Im Kern ging es darum, verschiedene regionale Zentren zur Ausbildung des naturwissenschaftlichen Nachwuchses in

237 Siehe zum Stiftungswesen in den USA Coben 1979 und zum Förderprogramm des IEB ebd., 234–235.

238 Vgl. RAC, RF, RG 3, Series 915, Box 1, Folder 6: The Rockefeller Foundation, Natural Sciences – Program and Policy – Past program and proposed future program. Extract from agenda for special meeting of trustees vom 11.4.1933.

239 Vgl. zu Rose Kevles 1995, 190–192; Kohler 1985, 76–77, 84–85, 94. Zum Engagement des IEB in der Förderung von Physik und Chemie in den USA Kevles 1995, 149–150, und zur Stipendienvergabe an junge Physiker seit 1923 ebd., 191–192, 201.

240 Vgl. Assmus 1993, 155; Weatherall 1941.

241 RAC, IEB, Series 1, Subseries 1, Box 24, Folder 343: Officers Conference with Dr. Trowbridge vom 30.11.1925.

den Kernfächern Physik und Chemie, später auch in Biologie und Mathematik zu bilden.²⁴² Anders als ursprünglich vorgesehen, profitierten von diesem Strategiewechsel vornehmlich die nord- und westeuropäischen Länder und die USA, während die Länder Mittel- und Osteuropas sehr viel geringere Mittel erhielten.

Mithilfe von externen Beratern ging der Stiftungsrat daran, diejenigen europäischen Labors und Wissenschaftlerpersönlichkeiten auszumachen, die für eine längerfristige Förderung in Frage kamen. In einem ersten, 1923 erstellten Gutachten der Berater kamen Wien, Graz oder Innsbruck als Orte innovativer Grundlagenforschung zwar nicht vor, ganz im Gegensatz zu Cambridge, Paris und einigen deutschen sowie skandinavischen Städten.²⁴³ Mit der Zeit entwickelte der Stiftungsrat aber nach den Plänen des Leiters der Abteilung Naturwissenschaften im IEB, Augustus Trowbridge, ein Förderkonzept für die Naturwissenschaften, in dem die Vergabe von Stipendien an Einzelpersonen und nicht so sehr die Unterstützung bestimmter Forschungsprojekte eine zentrale Rolle spielte.²⁴⁴ Es ging darum, aussichtsreichen Kandidaten und Kandidatinnen mithilfe von grants-in-aid eine Ausbildung an den bedeutenden Forschungszentren Europas und der USA zu ermöglichen. In der von Rose entwickelten Strategie zur Förderung der mittel- und osteuropäischen Staaten sah Trowbridge für das Institut für Radiumforschung eine ganz eigene Rolle vor. Gegenüber den Mitgliedern des Stiftungsrates argumentierte er im Frühjahr 1925:

»It is A[ugustus]. T[rowbridge].’s own impression that it [Institut für Radiumforschung, S. F.] is a case of a good institution, fairly well equipped with a splendid position to serve the entire South-East of Europe, as a center at which good research work in an important branch of modern physics is being done, but being done under what to us westerners would seem almost impossible working conditions for the lack of almost everything we are accustomed to have in such an institute. [...]; most of the students are from the lower Danube regions, where conditions are still worse, where even the foreign journals are not available, as they are here, thanks to the Institute’s being able to effect exchange through its publication. [...] there is no lack of advanced students who seem somehow to be able to live in Vienna and carry on work; It seems to A[ugustus]. T[rowbridge]. that for the next year or two, it would be better not to grant fellowships to Hungarians, Czechs, Poles or Bulgarians for the study of physics

242 Vgl. RAC, RF, RG 3, Series 900, Box 22, Folder 166, Bl. 10: Brief summary of the conferences of trustees and officers at Princeton vom Oktober 1930. Siehe auch Kohler 1985, 92.

243 Vgl. RAC, IEB, Series 1, Subseries 1, Folder 144: Robert A. Millikan, List of the world’s outstanding physical laboratories vom 3.10.1923.

244 Trowbridge hatte selbst einen Teil seiner Ausbildung als Physiker in Berlin verbracht und dort in der Radioaktivitätsforschung gearbeitet. Er übernahm 1925 den Vorsitz der Abteilung Naturwissenschaften im IEB, später kam Tisdale als sein Assistent hinzu. Vgl. Compton 1937, 223.

in Western Europe, but rather let them seek what is still the natural center, Vienna, where they can partially support themselves while they carry on their work. [...] The Radium Institute of Vienna ought to be a natural feeder from South-eastern Europe to the laboratories of Madame Curie and Sir Ernest Rutherford. [...] the Institute is serving a very valuable purpose in keeping alive a spirit of the value of research in a pure science in a country which is the natural cultural center of a vast region.«²⁴⁵

Um dieser Aufgabe gerecht zu werden, erhielt das Institut für Radiumforschung von 1925 bis 1928 jährlich jeweils 2.000 US-Dollar seitens des IEB.²⁴⁶ Wien, und dort insbesondere das Institut für Radiumforschung, entwickelte sich in den 1920er Jahren in der Tat zu einem Anziehungspunkt für die in- und ausländische Radioaktivistengemeinschaft. Die Zahl der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen stieg kontinuierlich, wobei fast 80 Prozent aus Österreich stammten.²⁴⁷ Zwischen 1919 und 1931 waren insgesamt 94 Personen am Institut wissenschaftlich tätig, darunter neben einigen Hilfskräften überwiegend Doktorandinnen und Doktoranden sowie Graduierte.²⁴⁸ Rein zahlenmäßig unterschied sich das Wiener Institut damit kaum vom Pariser Labor Marie Curies. Zwischen 1919 und 1933 arbeiteten pro Jahr in etwa gleich viele Personen unterschiedlicher Ausbildungsgrade im Pariser und Wiener Institut.²⁴⁹ Auffallend ist der hohe Frauenanteil an beiden Instituten – eine Folge der aktiven Förderung von Frauen durch Meyer und Curie.²⁵⁰ Die wenigen remunerierten Institutsstellen wurden allerdings hier wie dort fast ausschließlich an Männer vergeben, während Frauen größtenteils als »travailleurs libres« – sprich unbezahlt – oder als Stipendiatinnen arbeiteten.²⁵¹

245 RAC, IEB, Series 1.2, Box 25, Folder 360: Augustus Trowbridge, Memorandum of conversation with Professor Meyer and Karl Przibram vom 26.3.1925.

246 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 267: Trowbridge an Meyer vom 6.5.1925 und Meyer an Trowbridge vom 2.7.1925.

247 Im Nachlass des Instituts für Radiumforschung sind die Personen namentlich, aber nur in einzelnen Fällen mit Herkunft bezeichnet. Es handelt sich daher um einen Schätzwert des Gesamtanteils von Ausländern unter den Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen.

248 Vgl. Rosner/Strohmaier 2003, 27.

249 Vgl. Tabelle in Schürmann 2006, 37, und eigene Berechnungen aus der Aufstellung der Gastforscher und wissenschaftlichen Mitarbeiter des Instituts 1919–1942.

250 Siehe zum Institut du Radium Boudia 2011, 13. Im Gegensatz zu Paris und Wien war der Frauenanteil am Cavendish Laboratory in Cambridge gering. Vgl. Allibone 1987, 31.

251 Vgl. Boudia 2011, 14. Zu den Ausnahmen zählten Hilda Fonovits-Smreker, die ab 1920 als bezahlte Assistentin am Institut für Radiumforschung arbeitete und 1932 die stellvertretende Leitung der Radiumtechnischen Versuchsanstalt übernahm. Vgl. Keintzel/Korotin 2002, 181. Ihre Nachfolgerin wurde 1928 Elisabeth Kara-Michailova, die den Posten bis 1933 behielt. Vgl. ebd., 351. Franziska Seidl war eine der wenigen Frauen, die seit 1923 als wissenschaftliche Hilfskraft und später als planmäßige Assistentin am I. Physikalischen Institut der Universität Wien angestellt war. Vgl. ebd., 678. Hertha Wambacher war seit 1930 als wissenschaftliche Hilfskraft am II. Physikalischen Institut tätig. Vgl. ebd., S. 786.

Auch am Institut für Radiumforschung arbeitete die Mehrheit unentgeltlich, nur einige erhielten kleinere Stipendien von der Notgemeinschaft oder Privatpersonen.²⁵²

Anders als Trowbridge und seine New Yorker Kollegen vom IEB vermuteten, kam die Mehrzahl der in Wien tätigen Gäste in den frühen 1920er Jahren nicht, wie noch in der Vorkriegszeit, aus den Ländern Mittel-, Ost- und Südosteuropas. Vielmehr interessierten sich besonders Radioaktivistinnen und Radioaktivisten aus den west- und nordeuropäischen Staaten für einen Forschungsaufenthalt in Österreich. Dass Wien zum »neuen Mekka« junger Skandinavier, Belgier beziehungsweise Holländer und Deutscher avancieren konnte, lag zu einem Gutteil an den herrschenden wirtschaftlichen Verhältnissen.²⁵³ Denn die galoppierende Inflation machte den Aufenthalt für Gäste aus Ländern mit relativ stabiler(er) Währung oft erst finanzierbar. Zudem gab es in den neutralen Ländern Schweden oder Dänemark kaum politische Vorbehalte gegenüber Österreich.²⁵⁴ Vor allem in der schwedischen scientific community gab es eine bis in das 19. Jahrhundert zurückreichende Tradition, sich wissenschaftlich und kulturell am deutschsprachigen Raum zu orientieren.²⁵⁵ Auch die experimentelle Ausrichtung der schwedischen Physik, insbesondere in Uppsala, mag dazu beigetragen haben, den Kontakt zu den ebenfalls experimentell arbeitenden Physikern aus Österreich zu stärken.²⁵⁶ Diese geographische wie inhaltliche Orientierung wurde auf schwedischer Seite unterstützt durch die Vergabe von Stipendien, etwa durch die 1919 gegründete Sverige-Amerika Stiftelsen.²⁵⁷ Umgekehrt waren es eben die neutralen Staaten Skandinaviens, die Niederlande und das Deutsche Reich, in denen junge Radioaktivistinnen und Radioaktivisten aus Österreich Forschungsaufenthalte verbrachten, auch deshalb, um der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Misere ihres Heimatlandes zu entkommen.²⁵⁸

Die politische Entfremdung zwischen den Nachfolgestaaten der Österreichisch-Ungarischen Monarchie mag hingegen dazu beigetragen haben, dass das Wiener Insti-

252 Elisabeth Rona erhielt ein Stipendium aus dem Kreidl-Fonds. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 280: Pettersson an Meyer vom 14.1.1928. Siehe zur Stipendienförderung von Frauen durch den Deutschen Akademikerinnenbund Oertzen 2010.

253 Zitat bei CAC, MTNR 5/8/5, Bl. 8: Hevesy an Meitner vom 22.6.1921. Vgl. auch Galison 1997a, 150, der diesen Ausdruck allerdings auf die guten Arbeitsbedingungen für Frauen am Institut für Radiumforschung bezieht.

254 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 237: Knaffl-Lenz an Meyer vom 1.5.1921; CAC, MTNR 5/8/5, Bl. 8: Hevesy an Meitner vom 22.6.1921.

255 Vgl. Lindqvist 1993, xxi.

256 Zum schwachen Stand der theoretischen Physik in Schweden Gieser 1993, 25–26.

257 Vgl. Blanck 1989.

258 Siehe zu Studienaufenthalten von Österreichern in Skandinavien KVA, ACWO: Meyer an Oséen vom 27.10.1920; ebd.: Kirsch an Oséen vom 20.3.1921; ebd.: Thirring an Oséen vom 7.4.1922; KVA, ASA, Serie EI, 25: Thirring an Arrhenius vom 29.11.1921, und in den Niederlanden AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 232: Kamerlingh Onnes an Meyer vom 26.6.1920.

tut für Radioaktivisten aus Mittel-, Südost- und Osteuropa in der Nachkriegszeit an Attraktivität verlor. Stattdessen versuchten sie, ihre in die Vorkriegszeit zurückreichenden Verbindungen nach Großbritannien, Frankreich und in das Deutsche Reich wiederaufleben zu lassen. So war der Mitbegründer des staatlichen radiologischen Instituts in Prag, František Běhounek, zwischen 1920 und 1922 wiederholt als Gastforscher im Laboratoire Curie in Paris tätig, und Stanisław Loria, der als Nachfolger Marian von Smoluchowskis die Lehrkanzel für Physik an der Universität Lwów übernommen hatte, fragte bei seinem einstigen Chef Ernest Rutherford in Cambridge an, ob er wieder bei ihm arbeiten könne.²⁵⁹

Das Laboratoire Curie beziehungsweise das Institut du Radium in Paris waren für den wissenschaftlichen Nachwuchs aus den Nachfolgestaaten der Monarchie auch deshalb begehrt, weil es dort gute Aussichten gab, ein Stipendium zu erhalten. Curie selbst pflegte enge Kontakte zu einer Reihe von in- und ausländischen Stiftungen, stets mit dem Ziel vor Augen, das Personal ihres Instituts zu erweitern und ausländische Gäste gezielt auf Themen anzusetzen, die sie selbst formulierte.²⁶⁰ Außerdem vergaben die Tschechoslowakei, Polen und Ungarn, wie bereits erwähnt, Stipendien für Auslandsaufenthalte. Um die Petite Entente zu stärken, flossen beträchtliche staatliche Mittel, die dem tschechischen und slowakischen Wissenschaftsnachwuchs Studien- und Forschungsaufenthalte in Frankreich ermöglichten.²⁶¹ Politische und wirtschaftliche Einflüsse lenkten den Strom der Studierenden und Graduierten daher oft direkt nach Frankreich und nicht nach Österreich. Dies galt umso mehr, als am Institut für Radiumforschung weiterhin die Regel galt, dass dort »im Allgemeinen nur bereits absolvierte Forscher arbeiten.«²⁶²

Meyer warb im In- und Ausland wiederholt damit, dass viele ehemals in Wien tätige Radioaktivisten inzwischen Professuren bekommen hatten.²⁶³ Die meisten dieser Lehr-

259 Vgl. MC, ALC, Fiche 907: Běhounek an Curie vom 18.9.1921; CUL, RC, Add 7653, L 144: Loria an Rutherford vom 29.3.1921.

260 Vgl. Boudia 2011, 14. Neben dem IEB und einigen kleineren französischen Stiftungen zählte dazu die 1907 gegründete Carnegie-Curie-Stiftung, die pro Jahr bis zu fünf Stipendien bereitstellte. Vgl. Pestre 1984, 68–77. Eine ähnliche Personalpolitik, die allerdings nur auf den (männlichen) Nachwuchs des britischen Empire fokussierte, verfolgte Rutherford am Cavendish Laboratory. Vgl. Dean 2003.

261 Es handelt sich um ein Militärbündnis, das die Regierungen der Tschechoslowakei sowie der Königreiche Jugoslawien und Rumänien gegen die militärische Gefahr, die von Ungarn ausging, im August 1920 schlossen. Mitte der 1920er Jahre übernahm Frankreich die Funktion einer Schutzmacht für die Staaten der Petite Entente.

262 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 29, Fiche 398: Fragebogen der Commission de coopération intellectuelle über ausländische Gastforscher vom 8.1.1923.

263 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 29, Fiche 396: Liste der Professuren auf Grund von Arbeiten im Radiuminstitut vom November 1927. Für den Briten Robert Lawson, der lange Jahre am Institut tätig gewesen war, wirkte sich der Aufenthalt in Wien keinesfalls positiv auf dessen wissenschaftliches

kanzeln befanden sich in Österreich oder anderen Nachfolgestaaten der Monarchie. Doch lässt sich dies weniger auf den Prestigegewinn durch die Arbeit am Institut, als vielmehr auf die eingangs erwähnte Besetzungspolitik des Bundesministeriums für Unterricht sowie der entsprechenden Ministerien in den Nachbarländern zurückführen. Der Plan des IEB, das Institut für Radiumforschung als Ausbildungszentrum für den ost- und südosteuropäischen Physiker- und Chemikernachwuchs zu fördern, ging somit nur zum Teil auf. Wie Trowbridge anlässlich seiner Reise nach Wien Mitte der 1920er Jahre feststellte, gab es dort zwar eine große Zahl von jungen Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen aus dem gesamten Balkangebiet, die an verschiedenen, mit der Universität Wien verbundenen Instituten arbeiteten.²⁶⁴ Aber bezeichnenderweise stammte kein einziger Stipendiat des IEB beziehungsweise der späteren Rockefeller Foundation, der an einem der Physikalischen Institute in Wien, Graz und Innsbruck forschte, aus den Staaten Ost- bzw. Südosteuropas.

Es war zu einem Gutteil dem internationalen Stipendienwesen zu verdanken, dass Wien, mehr noch als die kleineren Universitäten Graz und Innsbruck, in den 1920er Jahren junge Radioaktivistinnen und Radioaktivisten aus West- und Nordeuropa sowie vereinzelt aus den Vereinigten Staaten anzog. Die von den Vertretern des IEB geäußerte Vermutung, Wien fungiere ähnlich wie in der Vorkriegszeit als Anziehungspunkt für den akademischen Nachwuchs der untergegangenen Monarchie, erscheint vor diesem Hintergrund als Mythos, der mit der historischen Realität wenig gemein hatte. Der Zustrom von Personal, Know-how und Geld aus dem Ausland erwies sich jedoch als entscheidend, um in Wien das innovative Forschungsfeld der Atomzertrümmerung und in Innsbruck das damit eng verbundene Gebiet der kosmischen Höhenstrahlungsforschung zu etablieren.

3.4.2 Atomzertrümmerungsforschung zwischen Kooperation und Konkurrenz

Einer der wenigen Stipendiaten des IEB in Wien war der schwedische Physiker Hans Pettersson. Glaubt man den Berichten der Stiftungsmitarbeiter, die in den 1920er Jahren durch wiederholte Besichtigungen einen guten Überblick über die Ausstattung und Arbeitsrichtungen europäischer Laboratorien hatten, dann verfügten viele wissenschaftliche Institute in Schweden über eine gute Geräteausrüstung, verglichen etwa mit der Schweiz oder den Niederlanden.²⁶⁵ Doch nur in Wien fand Pettersson auf

Fortkommen aus. Lawson gelang es bis zum Ende seiner wissenschaftlichen Laufbahn nicht, sich erfolgreich von Sheffield wegzubewerben. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 246: Lawson an Meyer vom 22.12.1924.

264 Vgl. RAC, IEB, Series 1.2, Box 25, Folder 360: Trowbridge an Rose vom 2.4.1925.

265 Vgl. RAC, IEB, Series 1.1, Box 24, Folder 345: Trowbridge an Rose vom 8.6.1926.

Dauer die Ausstattung, die er für seine Forschungsarbeit benötigte.²⁶⁶ 1921 bat er Stefan Meyer um einen Arbeitsplatz am Institut für Radiumforschung. Zunächst ging es ihm darum, die Radioaktivität von Tiefseeschlamm zu messen.²⁶⁷ Anfang 1922 begann er neben seinen hydrologischen Arbeiten mit der Zertrümmerung leichter Atome mittels radioaktiver Strahlungsquellen. Pettersson griff damit ein Thema auf, das Rutherford seit 1919 relativ ungestört von in- und ausländischen Konkurrenten am Cavendish Laboratory in Cambridge bearbeitete.²⁶⁸ Pettersson war durch seinen Doktorvater William Ramsay, ein erbitterter Konkurrent Rutherfords in der Radioaktivitätsforschung, bereits vor dem Krieg auf das Potenzial der Atomphysik aufmerksam gemacht worden. Ramsay riet ihm auch, in Rutherfords Labor atomphysikalisch zu arbeiten. Wie Pettersson im Rückblick an Lise Meitner schrieb, war seine »Arbeit in Wien, zu der ich erst 10 Jahr später kam (während welcher Zeit sich viel geändert hatte!) [...] eigentlich die späte Verfolgung eines Wunschtraumes aus dem Jahre 1912.«²⁶⁹

In Wien waren Rutherfords neue Untersuchungen dank der guten Verbindungen Meyers nach Großbritannien schon bald nach dem Krieg bekannt geworden. Meyer wurde im Frühjahr 1919 erstmals von Robert Lawson über Rutherfords neues Arbeitsfeld informiert, wobei Lawson den Ertrag der Arbeiten Rutherfords eher gering einschätzte.²⁷⁰ Auch in Briefen anderer Kollegen sickerte die Nachricht nach Wien durch.²⁷¹ Im Januar 1920 erwähnte Rutherford selbst gegenüber Meyer sein neues Forschungsgebiet.²⁷² Ob Meyer sein Institutspersonal über Rutherfords Arbeiten frühzeitig informierte und es für das Thema zu interessieren suchte, geht aus den Quellen nicht hervor. Der österreichische Physiker Gerhard Kirsch, der seit 1921 als Assistent am II. Physikalischen Institut tätig war, begann sich jedenfalls für die neue Forschungsrichtung zu interessieren und avancierte bald zu einem der Pioniere der Wiener Atomzertrümmerungsforschung. Vieles spricht dafür, dass Kirsch in Schweden die ersten Anstöße für sein künftiges Arbeitsfeld erhielt. Im Sommer 1920 arbeitete er im Labor des schwedischen theoretischen Physikers Carl Wilhelm Oséen in Uppsala, der nach dem Krieg aktiv den Kontakt zu ausländischen Zentren der Physik suchte, mit dem Ziel, die Atom- und

266 Vgl. RAC, IEB, Series 1.3, Box 56, Folder 923; Hans Pettersson, Report vom April 1928.

267 Vgl. Prizibram 1950. Pettersson, der von 1914 bis 1930 als Dozent für Ozeanografie an der Göteborgs Höghskola tätig war, suchte im Frühjahr 1914 erstmals um einen Forschungsplatz am Institut für Radiumforschung an, doch verhinderte der Beginn des Krieges die Realisierung seiner Pläne. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 278/279; Pettersson an Meyer vom 24.5.1914.

268 Vgl. Hughes 1993, Chapter 1.

269 CAC, MTNR 5/13/3, Part I: Pettersson an Meitner vom 28.1.1942.

270 Vgl. CAC, MTNR 5/12/3, Bl. 56–57: Meyer an Meitner vom 21.7.1919.

271 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 306: Schweidler an Meyer vom 6.12.1919; ebd., K 19, Fiche 348: Boltwood an Meyer vom 3.7.1920.

272 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 293/294: Rutherford an Meyer vom 13.1.1920.

Quantenphysik in die schwedische Physik einzuführen. Zurück in Wien bedankte sich Kirsch überschwänglich bei Oséen »für die Ermunterung, die ich durch Herrn Professor erfuhr, mit meinen Gedanken über die Kernstruktur hervorzutreten. Hier in Wien hatte ich ja mit denselben gerade keinen Anklang gefunden.«²⁷³ Doch spätestens seit dem Herbst 1920 war man sich auch am Institut für Radiumforschung der Tragweite von Rutherfords Untersuchungen bewusst. Meyer empfahl Kirsch daher:

»Für alle künftigen Spekulationen über die Kernstrukturen müssen jedenfalls die neuen Ergebnisse Rutherfords mit den Kernbausteinen der Masse 1, 3, und 4, also neuerdings das X^3 , Berücksichtigung finden. Sie kennen diese Arbeit, die am 3. Juni 1920 in den Proc[eedings of the]. Roy[al]. Soc[iety]. erschienen ist, vermutlich schon.«²⁷⁴

Nicht alle Radioaktivisten waren sich der Signifikanz des neuen Gebietes so bewusst wie Meyer. So sprach sich sein Freund und Kollege aus Innsbruck, Egon von Schweidler, im Sommer 1921 dagegen aus, die jüngsten Ergebnisse Ernest Rutherfords und James Chadwicks in die geplante englische Ausgabe der Monographie »Radioaktivität« aufzunehmen, da sie »in der α -Zerlegung eine derartige Unruhe in das ganze Problem zu bringen scheinen, dass ich mich nicht entschliessen kann, die betreffenden Partien für unser Buch schon jetzt umzuarbeiten, in einem halben Jahr müsste es ja doch wieder umgeändert werden.«²⁷⁵

Ebenso wie am Cavendish Laboratory waren die am Institut für Radiumforschung kostenlos verfügbaren Radiumpräparate eine Grundvoraussetzung dafür, dass Pettersson mit der Zertrümmerung leichter Atome experimentieren konnte. Auf Vermittlung Otto Hahns hätte er Radiothor-Präparate bei der Auergesellschaft in Berlin kaufen können, um seine in Wien begonnenen Studien fortzuführen. Dafür fehlte ihm allerdings das nötige Geld.²⁷⁶ Pettersson kam in einer Zeit nach Wien, als die wirtschaftliche Lage des Instituts für Radiumforschung ihren Tiefpunkt erreicht hatte. Dort forschten nur noch 13 Personen, so wenige wie nie zuvor. In Kirsch fand Pettersson jedoch einen Mitsstreiter für seinen Plan, die Versuche Rutherfords zu wiederholen. In dem Maße, wie die Gruppe um Pettersson wuchs und ihre Untersuchungsreihen erweiterte, stieg der Bedarf an finanziellen Mitteln. Das Bundesministerium für Unterricht unterstützte die am II. Physikalischen Institut angelaufene Atomzertrümmerungsforschung mit einer Sonderdotations, doch diese reichte bei weitem nicht aus.²⁷⁷

273 KVA, ACWO: Kirsch an Oséen vom 20.3.1921. Vgl. zur Laborpolitik Oséens Crawford 1992b, 75.

274 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 236: Meyer an Kirsch vom 12.10.1920.

275 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 306: Schweidler an Meyer vom 7.6.1921.

276 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 279: Pettersson an Meyer vom 4.6.1922.

277 Das II. Physikalische Institut erhielt im März 1924 einen Zuschuss von 13 Millionen Kronen für Atom-

Pettersson wandte sich daher zunächst an Stiftungen und private Mäzene in seiner Heimat. Bis 1925 warb er in Schweden insgesamt 26.900 schwedische Kronen, etwa 7.000 US-Dollar, ein.²⁷⁸ Bis 1933 erreichte die Fördersumme einen Betrag von 50.000 schwedischen Kronen.²⁷⁹ Das Geld deckte jedoch noch immer nicht alle laufenden Kosten für die Atomzertrümmerungsforschung. Im Sommer 1924 wandte sich Pettersson deshalb an Irving Langmuir, den Direktor des Forschungslaboratoriums der General Electric Company, um die Chancen für eine finanzielle Unterstützung aus den USA auszuloten.²⁸⁰ Langmuir, dessen Unternehmen das Vorhaben – »excellent as it is« – nicht fördern konnte oder wollte, leitete das Ansuchen an das erst kurz zuvor gegründete IEB weiter.²⁸¹

Petterssons Chancen, durch das IEB gefördert zu werden, standen nicht schlecht, passte er doch in mehrfacher Hinsicht in das Förderprofil der Stiftung. Zum einen entsprach Pettersson den Vorstellungen der Unterhändler des IEB: sein Arbeitsprogramm war ambitioniert, er trat dynamisch auf, war rastlos und jung oder zumindest jung geblieben. Zum anderen erhofften sich die New Yorker von dem charismatisch auftretenden schwedischen Physiker einen »stimulierenden Effekt« auf die Wiener Forschungslandschaft.²⁸² 1925 erhielt Pettersson ein grant-in-aid, welches ihm einen zweijährigen Aufenthalt in Wien ermöglichte.²⁸³ Die Erwartungen des IEB wurden nicht enttäuscht. Bis 1928 wuchs die Gruppe der Atomzertrümmerer, wie sie sich selbst nannten, auf 15 Personen an. Davon stammte die Mehrzahl aus Österreich, doch auch Bulgaren, Ungarn, Deutsche, Schweden und Amerikaner beteiligten sich an der Atomzertrümmerungsforschung. Ihre Arbeit fand nicht nur am Institut für Radiumforschung statt, sondern schloss das II. Physikalische Institut und einen Gutteil des I. Physikalischen Instituts mit ein.²⁸⁴

zertrümmerungsarbeiten. Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 867/4G: Universität Wien, 2. Phys. Inst., Arbeiten des Privatdoz. Dr. Kirsch, Förderung; ebd: Stetter an Bundesministerium für Unterricht vom 11.1.1926.

278 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 267: Hans Pettersson, Geldspenden aus Schweden für Atomzertrümmerung vom 22.10.1927. Die Spenden stammten von Kungliga och Hvitfeltiska Stipendieinrättningen, Stiftelsen Lars Hiertas Minne, Längmanska Kulturfonden, Kungliga Vetenskapsakademien und von dem Privatmann Gustaf Werner. Vgl. Pettersson/Kirsch 1926, VII.

279 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 868/4G: Hans Pettersson, Pro Memoria vom 5.7.1934.

280 Vgl. RAC, IEB, Series 1.2, Box 25, Folder 360: Pettersson an Langmuir vom 4.6.1924.

281 RAC, IEB, Series 1.2, Box 25, Folder 360: Langmuir an Rose vom 13.10.1924. General Electric förderte Forschungsprojekte im Deutschen Reich, Großbritannien und Frankreich.

282 RAC, IEB, Series 1.3, Box 56, Folder 923: Trowbridge an Lund vom 14.5.1926.

283 Vgl. RAC, IEB, Series 1, Subseries 1, Box 24, Folder 341: Memorandum of miscellaneous – Professor Augustus Trowbridge vom 29.1.1925.

284 Vgl. RAC, IEB, Series 1.3, Box 56, Folder 923: Hans Pettersson, Report vom April 1928.

Unter den Österreichern der Gruppe war auch Josef Mattauch, der seine Ausbildung in Wien als Assistent Felix Ehrenhafts am III. Physikalischen Institut begonnen und 1926/27 als Rockefeller-Stipendiat am Norman Bridge Laboratory in Pasadena fortgesetzt hatte. Angeleitet von Robert Millikan, begann er sich mit der Massenspektrometrie, das heißt der physikalischen Präzisionsmessung von Atom- und Molekülmassen, zu beschäftigen. Mit dem neuen Messverfahren konnten die Bindungsenergien der Atomkerne definiert und eine Systematik der Isotope erarbeitet werden. Die Massenspektrometrie galt als eine der aussichtsreichsten Verfahren, um Atomkernstrukturen genauer zu untersuchen. Seine Forschungsinteressen brachten Mattauch in engen Kontakt mit der Kernphysik.²⁸⁵

Mattauch wollte die in den USA begonnene Arbeit nach seiner Rückkehr am I. Physikalischen Institut fortsetzen, doch es fehlten die erforderlichen Mittel und eine bezahlte Assistentenstelle.²⁸⁶ Ein Mitarbeiter des IEB berichtete nach New York, wie verstimmt Mattauch darüber sei, in Wien keinerlei Apparate vorzufinden, um seine in Kalifornien begonnene Arbeit fortzusetzen. Unter den an seinem Institut herrschenden Bedingungen könne Mattauch nicht arbeiten, weshalb er plane, sich beim Bundesministerium für Unterricht oder der deutschen Notgemeinschaft für die Anschaffung der erforderlichen Geräte stark zu machen, ohne sich allerdings viel Hoffnung zu machen.²⁸⁷ Beeindruckt von Mattauchs Engagement und von seinen Versuchsaufbauten im I. Physikalischen Institut, bewilligte die Stiftung 1.000 US-Dollar zur Anschaffung der erforderlichen Materialien.²⁸⁸ Tisdale notierte nach einem Besuch in Wien in seinem Tagebuch:

»Mattauch has obtained miracles from his Ministry. He has moved a rather second rate Library out of a large room, which will afford him access to the source of high voltage 20.000 volts, and is ample for his needs in this respect. He has obtained transformers, power tubes, a 1000 volt storage battery, and now needs a potentiometer with galvanometer etc., an electrometer and a fore stage diffusion pump, costing respectively about 3500 Sch[illing]., 1200 Sch[illing]. and 500 Sch[illing]., laid down in Wien (about 750). [...] The Ministry will not go further for at least a year or two, and I feel that he has worked so successfully in getting what he has, that we ought to go to 750 for him. Schweidler is backing Mattauch to the Ministry and to us. [...] Mattauch J. showed his new equipment for which R[ockefeller].

285 Vgl. RAC, IEB, Series 1.3, Box 54, Folder 875: Mattauch an Lind vom 2.5.1927.

286 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 16, Fiche 263: Meyer an Millikan vom 8.2.1927.

287 Vgl. RAC, RF, RG 12.1, Box 139, Folder 2: W.E. Lindstrom, Log on Trip to Switzerland, Austria, Czechoslovakia and Poland vom 2.1.1928.

288 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 22: Research Aid No 10 Natural Sciences. Apparatus for past fellow J. Mattauch vom 10.2.1930.

F[oundation]. provided part of the funds. M[attauch]. is just completing setting up his equipment for work on positive rays. [...] His difficulty now is lack of liquid air, which will be taken care of if the grant now pending (R[ockefeller].F[oundation].) is granted. [...] M[attauch]. already has several graduate students, and W. E. T[isdale]. met one, Miss Hoyer, who is taking her doctor's degree in positive ray work.«²⁸⁹

Anders als viele seiner Wiener Kollegen, konstruierte Mattauch den Massenspektrographen auf theoretischer Grundlage; diese Arbeit und seine theoretischen Ausführungen über Isotope fanden internationale Beachtung.²⁹⁰

Die Mitglieder der Forschungsgruppe um Pettersson nutzten die in Wien vorhandenen Ressourcen produktiv. In den ersten sechs Jahren seit Beginn der Atomzertrümmerungsforschung veröffentlichten sie rund 50 Aufsätze, eine Monographie und mehrere Überblickswerke. Ihre Aktivitäten zogen bald interessierte Kollegen von auswärts an, die sich in Wien über die dort entwickelten Methoden und Experimente informierten, darunter Gyula Groh aus Budapest, Kerr Grant aus Melbourne, James Chadwick aus Cambridge, Otto Hahn und mehrfach Lise Meitner aus Berlin sowie Fritz Paneth aus Königsberg.²⁹¹ Dass sich berühmte Kernphysiker wie Chadwick oder Patrick Blackett so intensiv für die Wiener Arbeiten interessierten, wurde von manch einem Kollegen, der in der akademischen Peripherie Österreichs kaum mit soviel Aufmerksamkeit rechnen konnte, neidvoll kommentiert.²⁹² In dem Maße, wie sich die Forschungsgruppe durch Publikationen in renommierten Zeitschriften einen Namen machte, wuchs in den Augen des IEB die Bedeutung Wiens als Zentrum der Atomzertrümmerungsforschung. Mitte der 1920er Jahre waren das Institut für Radiumforschung und das II. Physikalische Institut neben dem Cavendish Laboratory in Cambridge die einzigen Orte, an denen die unter Radioaktivisten als schwierig angesehenen Versuche durchgeführt wurden.²⁹³

Die Entscheidungsträger der Rockefeller Foundation änderten ihre grundsätzlich wohlwollende Einstellung gegenüber Pettersson und den Physikalischen Instituten in Wien auch dann nicht, als Pettersson 1923 gemeinsam mit Kirsch in eine mehrjährige,

289 RAC, RF, RG 12.1, Box 139, Folder 5: W.E. Tisdale, Log 4. Trips to Germany, Austria, Czechoslovakia and Holland vom 16.1.1930.

290 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 630/4/Physik (unvollständig), Bl. 1–5: Unterlagen zur Umorganisation des Fachbereichs Physik an der Universität Wien, undatiert. Mattauchs Arbeit fiel exakt unter das von Glick als »industriell« beschriebene Forschungsförderungsmodell des IEB, das die theoretisch fundierte, inkrementelle und großtechnisch fundierte Forschung unterstützte. Vgl. Glick 2005, 132.

291 Vgl. RAC, IEB, Series 1.3, Box 56, Folder 923: Hans Pettersson, Report vom April 1928.

292 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 238: Kohlrausch an Meyer vom 16.1.1928.

293 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 274: Paneth an Meyer vom 29.12.1924.

zum Teil erbittert geführte Forschungskontroverse mit Rutherfords Forschungsgruppe geriet. Im Streit um Messmethoden und -ergebnisse bei der Zertrümmerung leichter Elemente stand letztlich die wissenschaftliche Glaubwürdigkeit beider Gruppen auf dem Feld der Atomzertrümmerungsforschung auf dem Spiel.²⁹⁴ Die Kontroverse zwischen Wien und Cambridge fand in der internationalen Physikergemeinschaft ein breites Echo. Aus der PTR in Berlin schalteten sich 1927 Walther Bothe und Hans Fränzl ein.²⁹⁵ Ihre Untersuchungen stützten die Ergebnisse der Cambridge Gruppe.²⁹⁶

Obwohl beide Seiten übereinkamen, den Streit nicht öffentlich auszutragen, litt das Ansehen der Wiener Gruppe in der Fachwelt auf lange Sicht schweren Schaden. Der Physiker Otto Robert Frisch, der nach seinem Physikstudium in Wien und einem Forschungsaufenthalt am Institut für Radiumforschung 1926 an die PTR nach Berlin wechselte, erinnerte sich später: »My supervisor, Karl Przibram, told me with sadness in his voice, ›You will tell the people in Berlin, won't you, that we are not quite as bad as they think? I failed to persuade them.«²⁹⁷ Nicht nur in Berlin, auch andernorts im Deutschen Reich begegnete man den Wiener Ergebnissen mit Skepsis. Arnold Sommerfeld aus München wies zwar in der 5. Auflage seiner maßgeblichen Monographie »Atombau und Spektrallinien« auf die Wiener Beiträge zur Atomzertrümmerungsforschung hin und ließ sich bei seiner Darstellung der neueren Entwicklungen von Kirsch beraten.²⁹⁸ Aber zugleich bat er seine Berliner Kollegin Lise Meitner, die Passage noch einmal kritisch durchzulesen, damit seine »Darstellung auf diese Weise nicht zu wienerisch wird. Soviel ich weiss, bestehen auch außerhalb von Cambridge Bedenken gegen die Wiener Resultate.«²⁹⁹

Nicht nur unter deutschen und britischen Physikern verloren die Wiener Atomzertrümmerer an wissenschaftlicher Reputation. Auch die skandinavischen Physiker folgten den Argumenten ihrer Kolleginnen und Kollegen in Cambridge und Berlin und lehnten die Ergebnisse und Hypothesen der Forschungsgruppe um Pettersson ab.³⁰⁰ Als

294 Vgl. Rentetzi 2007, Chapter 5; Brown 1997, 77–89; Hughes 1993, Chapter 3; Stuewer 1985.

295 Bothe übernahm die Leitung des Laboratoriums für Radioaktivität 1925 von Hans Geiger, zwei Jahre nachdem es aus der Abteilung für Optik ausgegliedert und eigenständig weitergeführt worden war. Vgl. Bortfeld 1987, 72.

296 Vgl. Kant 2011, 185; Bortfeld 1987, 102.

297 Frisch 1967, 44.

298 Vgl. Sommerfeld 1931, 179–189. Sommerfelds Buch zählte zu den wichtigsten zeitgenössischen Publikationen, in denen Erkenntnisse der Quantenmechanik für experimentell arbeitende Physiker dargelegt wurden. Das Buch war eines der herausragenden Lehrbücher zur Ausbildung des Physikernachwuchses.

299 CAC, MTNR 5/16A/5, Bl. 9: Sommerfeld an Meitner vom 10.4.1930. Auf Anraten Meitners ließ Sommerfeld die umstrittenen Wiener Publikationen zur Zertrümmerbarkeit von Kohlenstoff bei seiner Darstellung weg. Vgl. ebd., Bl. 10: Sommerfeld an Meitner vom 27.4.1930.

300 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 280: Pettersson an Meyer vom 28.10.1928.

dieser sich 1928 um eine Vollprofessur für Physik an der Universität von Stockholm bewarb, verhinderten einflussreiche Stimmen in Schweden und Dänemark, darunter der Stockholmer Physiker Manne Siegbahn, seine Berufung.³⁰¹ Curie war eine der wenigen, die Pettersson auf Bitten Meyers gegenüber dem IEB positiv begutachtete.³⁰² Die Gräben zwischen den Parteien, britische, deutsche und skandinavische Radioaktivisten auf der einen Seite, französische und österreichische auf der anderen Seite, waren bis in die 1930er Jahre zu spüren. Sie spiegelten sich selbst in der Nominierung und Auswahl von Kandidaten für den Nobelpreis wider. 1934 wurde der Nobelpreis für Physik nicht vergeben, weil man, wie Pettersson zu Recht vermutete, erst die Entwicklung der aktuellsten kernphysikalischen Forschung abzuwarten gedachte. Als mögliche Kandidaten waren neben James Chadwick auch das Ehepaar Joliot-Curie im Gespräch. Seinem Mentor Meyer versprach Pettersson: »Das wenige was ich tun kann um zu verhindern dass man dem C[hadwick] allein einen Preis gibt und an die Pariser [sic!] vorbeigeht, tue ich selbstverständlich. Aber die massgebenden Persönlichkeiten in Stockholm und Upsala [sic!] stehen ganz im Banne der Cambridger.«³⁰³

Marie Curies positive Einschätzung der Wiener Resultate mag das Vertrauen der Unterhändler des IEB in Hans Pettersson gestärkt haben. Ausschlaggebend für seine Beurteilung in Paris und New York war sie aber nicht. Selbst in Zeiten, als sich fast die gesamte internationale Physikergemeinschaft gegen die Wiener Gruppe stellte, hielten Augustus Trowbridge und Wickliffe Rose weiter große Stücke auf ihren Stipendiaten.³⁰⁴ Ende 1926, als der Stern Petterssons und seiner Arbeitsgruppe unter dem Eindruck der Kontroverse bereits zu sinken begann, wurde Petterssons Stipendium um ein weiteres Jahr verlängert.³⁰⁵

Der Stiftung ging es allerdings nicht ausschließlich darum, einen aussichtsreichen Kandidaten zu fördern, sondern auch um die Weiterentwicklung der Wiener Wissenschaft. Unterdessen verschoben sich die Prämissen, unter denen Stiftungsgelder nach Wien flossen. Der anfangs so stark betonte Aspekt, das Institut für Radiumforschung als Ausbildungsstätte für den südost- und osteuropäischen Nachwuchs zu fördern, trat zusehends in den Hintergrund. Denn bei den Unterhändlern des IEB verfestigte sich allmählich der Eindruck, dass nicht nur das Institut, sondern ganz Wien im Hinblick

301 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 280–281: Pettersson an Meyer vom 17. und 25.10.1928 sowie vom 3.11.1928.

302 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 350: Meyer an Curie vom 30.10.1928.

303 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 284: Pettersson an Meyer vom 23.11.1934.

304 Vgl. RAC, RF, RG 12.1, Box 139, Folder 3: W.J. Robbins, Trip to Zurich, Vienna, Munich, and Strasbourg vom 13.11.1928.

305 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 267: International Education Board an Meyer vom 6.12.1926.

auf die naturwissenschaftliche Forschung zur Peripherie zählte. Die Exzellenz Österreichs bewertete Trowbridge durchaus ambivalent:

»If one draws a line [...] from the Baltic to the Adriatic, one finds all of the scientifically advanced countries [...], except Spain and Portugal. The countries to the East of this line are most of them distinctly backward in the pure sciences, [...]. The line would cut through Austria, but I am placing Austria for convenience with the Western countries.«³⁰⁶

In New York begann man 1927, Listen aller vielversprechenden Laboratorien in Europa und den USA aufzustellen, in denen die künftige naturwissenschaftliche Elite mittels Stipendien des IEB ausgebildet werden sollte. Auf der Europa-Karte, in der die Zentren der Spitzenforschung als farbige Kreise markiert wurden, blieb Österreich ein weißer Fleck. Wien fiel, ähnlich wie Zürich, Utrecht und Kopenhagen, unter die Zentren von geringerer Bedeutung.³⁰⁷ Die Institute in Graz und Innsbruck fanden gar keine Erwähnung. Ein ähnliches Bild zeigte sich dort, wo nach berühmten Einzelpersonen gefragt wurde. Unter den Physikern, die die Berater des IEB als herausragend ansahen, fand sich kaum ein österreichischer Name. Von den Exner-Schülern wurde lediglich Prizibram erwähnt, auf den die Stiftung durch seine Arbeiten zur Lumineszenz aufmerksam geworden war.³⁰⁸ Auch im Bereich der physikalischen Chemie und der Chemie standen die Wiener Fachvertreter in zweiter Reihe hinter ihren Kollegen und Kolleginnen aus Cambridge, Berlin oder Paris.³⁰⁹

Dessenungeachtet, dachte man weder in New York noch in Paris ernsthaft daran, die Förderung Wiens aufzugeben. Im Gegenteil: Wien sollte als Gegenpol zu Rutherfords Gruppe gestärkt werden. Denn, so berichtete Trowbridge nach einem Besuch in Cambridge an seinen New Yorker Vorgesetzten Rose:

»In Physics [in Cambridge, S. F.] there seems to be a slightly unhealthy feeling of superiority, which is due, of course, to the fact that for the past twenty-five years the English have certainly led in that field. They are perhaps a trifle too »smug« and they are certainly a bit too

306 RAC, IEB, Series 1.1, Box 24, Folder 345: Trowbridge an Rose vom 8.6.1926.

307 Vgl. RAC, IEB, Series 1, Subseries 1, Folder 146: Dora E. Chernstrom, Liste der wichtigen Zentren mathematischer und experimenteller Physik in Europa vom 20.9.1927.

308 Vgl. RAC, IEB, Series 1, Subseries 1, Folder 146: List of outstanding European and American workers in the field of physics and list of science centers in Europe vom 3.5.1927; RAC, IEB, Series 1, Subseries 1, Folder 146: Dora E. Chernstrom, Liste herausragender Physiker und Aufschlüsselung der Themenfelder in der Physik vom 8.7.1927.

309 Vgl. RAC, IEB, Series 1, Subseries 1, Folder 146: List of the most eminent men engaged in research in Physical chemistry and Chemistry in Europe/US vom 14.1.1927.

»inbred.« Doch er fuhr fort: »I should unhesitatingly place Cambridge still in first place in Europe in experimental physics, with probably Göttingen second.«³¹⁰

Seit seiner Gründung sah sich das IEB dem Wettbewerbsgedanken im Wissenschaftsbetrieb verpflichtet. In New York setzte man auf den Wettbewerb der hellsten Köpfe beziehungsweise die Konkurrenz verschiedener Laboratorien, um innovative Forschungsfelder zu entwickeln. Wien und insbesondere das Institut für Radiumforschung sollte in diesem Kontext eine neue Funktion erfüllen: Es sollte als Gegenpol zum dominierenden Cavendish Laboratory aufgebaut werden. Dementsprechend schrieb Trowbridge 1927 nach New York:

»Osterhout's feeling is that in some of the less developed lines in the principal sciences, there is a real need for a duplication of centers of research, [...] possibly in radio-active work, touching as it does both the fields of physics and chemistry, as well as a real need of obtaining more data on which to develop further theoretical considerations. If there is only one center, provisional hypothesis is likely to result in the field not being thoroughly covered, whereas the existence of two centers, not in complete harmony as to facts nor theory, leads to a more careful criticism of the work of each group and is, according to Osterhout, extremely important for the development of subjects.«³¹¹

Die kompetitive Grundhaltung der US-amerikanischen Stiftung, gepaart mit dem unerschütterlichen Glauben an die Wirkmächtigkeit charismatischer Wissenschaftspersönlichkeiten, verhalf der Gruppe um Pettersson daher auch weiterhin zu beträchtlichen Fördersummen. Das Institut für Radiumforschung erhielt bis 1929 insgesamt 13.500 US-Dollar vom IEB, um Apparate für die Atomzertrümmerungsforschung zu beschaffen.³¹² Es lag damit zwar weit hinter dem Cavendish Laboratory, dem University College London und den meisten US-amerikanischen Universitäten, erhielt aber mehr finanzielle Hilfe als das Laboratoire Curie oder das Labor von Heike Kamerlingh Onnes in Leiden.³¹³ Auch im Vergleich zu Meitners radiophysikalischer Abteilung am Berliner KWI für Chemie war die Forschungsgruppe Pettersson finanziell gut ausgestattet.³¹⁴ Die nach Wien fließenden Fördergelder nahmen sich hingegen bescheiden

310 RAC, IEB, Series 1.1, Box 24, Folder 345: Trowbridge an Rose vom 8.6.1926.

311 RAC, IEB, Series 1.2, Box 25, Folder 360: Trowbridge an Rose vom 2.11.1927.

312 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 25: Memo 2nd Institute of Physics vom 14.11.1930.

313 Vgl. RAC, RF, RG 3.1, Series 915, Box 1, Folder 2: IEB appropriations arranged in order of magnitude of total support given to the various projects, undatiert.

314 Lise Meitners radiophysikalische Abteilung am KWI für Chemie erhielt eine jährliche Dotation von 8.000 Reichsmark sowie einen Zuschuss in gleicher Höhe von der Notgemeinschaft (16.000 Reichs-

aus, vergleicht man sie mit der Gesamtförderung der Naturwissenschaften durch das IEB in der Amtszeit Trowbridges von 1925 bis 1928/29. Zur allgemeinen Förderung in Höhe von etwa 12,5 Millionen US-Dollar kamen internationale Stipendien für die Naturwissenschaften in Höhe von einer Million US-Dollar. Mit 40.000 US-Dollar förderte das IEB den internationalen Professorenaustausch.³¹⁵ Gemessen am relativ geringen finanziellen Aufwand, kamen die Unterhändler der Stiftung 1928 zu einer positiven Einschätzung ihres Wiener Engagements. So spreche der Fall des Instituts für Radiumforschung dafür, weiterhin auch solche Zentren finanziell zu unterstützen, die zwar in ihrer Gesamtheit nicht von herausragendem Interesse seien, aber vereinzelte gute Aspekte aufwiesen.³¹⁶

Seinen Statuten gemäß stellte das IEB 1928 allerdings die Bedingung, dass sich das Institut für Radiumforschung, mittels in Europa geworbener Gelder, langfristig selbst erhalten müsse. In der Tat gelang es den Wiener Atomzertrümmerern, die Notgemeinschaft für ihre Arbeit zu interessieren. Die Notgemeinschaft war von ihrer anfänglichen Richtlinie, die Wissenschaften im Nachbarland finanziell nicht zu unterstützen, schon in den frühen 1920er Jahren schrittweise abgekommen. Im Zuge ihrer Strategie, eine »großdeutsche Kultureinheit« zu fördern, begann sie seit 1929 im Rahmen ihrer eigens gegründeten Unterorganisation Österreichisch-Deutsche Wissenschaftshilfe (ÖDW) verstärkt Forschung im Nachbarland zu unterstützen, »wo sie in nähere Beziehung zu Deutschland tritt«.³¹⁷ Dies galt nach Ansicht der Notgemeinschaft gerade auch für das Gebiet der Atomforschung, für das sich, angestachelt durch die schwelende Kontroverse zwischen Wien und Cambridge, eine wachsende Zahl von reichsdeutschen Physikern interessierte.³¹⁸ 1928 sagte die Notgemeinschaft Meyer eine Förderung in Höhe von 12.000 Reichsmark zu, die in drei Tranchen zwischen 1930 und 1933 zur Auszahlung kam. Das Geld diente der Anschaffung von Geräten und Material, die neben der Atomzertrümmerungsforschung auch anderen Forschungsgebieten am Institut für Radiumforschung zugute kamen.³¹⁹ Das Engagement der Notgemeinschaft erleich-

mark = 4.000 US-Dollar, 1928). Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 29, Fiche 395: Meyer an Bundesministerium für Unterricht vom 18.10.1927.

315 Vgl. Compton 1937, 236.

316 Vgl. RAC, IEB, Series 1.2, Box 25, Folder 360: Trowbridge an Rose vom 18.5.1928.

317 Zitat bei Fengler/Luxbacher 2011, 307.

318 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 170: Notgemeinschaft an Meyer vom 23.4.1928 und vom 24.1.1930.

319 Darunter befanden sich Fotozellen, ein Lutz-Edelmann-Elektrometer, Zeituhren für die Zählung von α -Strahlen, Röntgenmilliampèremeter zur Röntgenlinien-Strukturmessung, eine Diffusionsluftpumpe für die Lumineszenzforschung, ein Gaede-Vakuummeter zur Strukturmessung von Röntgenlinien, ein konstanter Hochohmwiderstand für Lumineszenzforschung und Radium-Dosismessung, Linhoff-Kameras zur Aufzeichnung von Nebelbahnen. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 171: Leihgaben von der Notgemeinschaft vom 29.1.1930.

terte es der Forschungsgruppe um Pettersson, die Rockefeller Foundation als Nachfolgerin des IEB zur Fortsetzung ihrer Förderung zu bewegen. So erhielt das Institut für Radiumforschung 1928 erneut 3.000 US-Dollar, und im darauf folgenden Jahr noch einmal 1.500 US-Dollar.³²⁰ Auch das Bundesministerium für Unterricht erklärte sich angesichts des ausländischen Engagements bereit, eine Einmalzahlung von 5.000 Schilling zu leisten. Zwischen 1928 und 1930 finanzierte das Ministerium dem Institut für Radiumforschung zudem eine wissenschaftliche Hilfskraft.³²¹

Seit 1930 wurde das Institut für Radiumforschung nicht mehr durch Rockefeller-Gelder gefördert. Meyer hatte sich gegenüber dem Bundesministerium für Unterricht dazu verpflichtet, keine Fördergelder mehr bei der Stiftung zu beantragen und derartige Gesuche Dritter, also speziell der Forschungsgruppe um Hans Pettersson, nicht zu unterstützen. Denn die US-Stiftung hatte ihre Förderung in der Vergangenheit stets mit der Bedingung verknüpft, dass das Ministerium auf lange Sicht vollständig für die Finanzierung des Instituts aufkam. Das war eine Bedingung, die das Ministerium sich nicht diktieren lassen wollte.³²² Ein Großteil der US-amerikanischen Gelder zur Unterstützung der Wiener Atomzertrümmerungsforschung floss daraufhin seit Beginn der 1930er Jahre an das II. Physikalische Institut der Universität Wien. Auf diesem Wege erhielt die Gruppe um Pettersson für das Jahr 1930/31 insgesamt 3.000 US-Dollar, und für das darauf folgende Jahre 1931/32 noch einmal 2.000 US-Dollar von der Stiftung.³²³ Intern betrachtete die Stiftung ihre Spenden weiterhin als Anschubfinanzierung für das Institut für Radiumforschung, und nicht als Hilfe für die unter staatlicher Verwaltung stehenden Physikalischen Institute der Universität Wien.³²⁴

Die staatlichen Sonderzuschüsse waren im Vergleich zu den Summen, die die US-amerikanische Stiftung bereitstellte, gering. Vergleicht man sie aber mit den außerordentlichen Subventionen, die das Ministerium anderen Forschungseinrichtungen in Österreich gewährte, fielen sie großzügig aus. Lediglich Victor Hess in Innsbruck und Felix Ehrenhaft in Wien gelang es, mit Verweis auf im Ausland geworbene Stiftungsgelder, Unterstützung in ähnlicher Höhe zu erhalten. Ehrenhaft bekam 1932 und 1933 insgesamt 5.000 US-Dollar, um Geräte für sein Institut anzuschaffen.³²⁵

320 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 267: Trowbridge an Meyer vom 31.5.1928.

321 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 267: Meyer an Trowbridge vom 20.1.1928. Ein ähnliches Engagement des Staates auf Initiative der Rockefeller Foundation lässt sich in Spanien konstatieren. Vgl. Glick 2005, 135.

322 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 307: Meyer an Schweidler vom 8.2.1935.

323 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 25: Research aid grant, Assistance to Prof. Hans Pettersson at the 2nd Inst. of Physics, University of Vienna vom 8.9.1933.

324 Vgl. RAC, RF, RG 3, Series 915, Box 1, Folder 1: Staff Conference vom 16.1.1930.

325 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 26: Tisdale an Ehrenhaft vom 2.1.1932.

Auch Victor Hess, der seit 1931 Professor für Experimentalphysik an der Universität Innsbruck war, erhielt in den frühen 1930er Jahren beträchtliche Summen aus New York. Er richtete in den Räumen des Physikalischen Instituts an der Universität Innsbruck ein zweites Institut ein, wo er seine in Graz begonnenen Studien zur kosmischen Höhenstrahlung fortsetzte. Die Rockefeller Foundation stellte 1932 einen Kredit in Höhe von 5.600 US-Dollar für die weitere Ausstattung des Institut für Strahlenforschung, den Ausbau und Betrieb der Forschungsstation für Ultrastrahlenforschung auf dem bei Innsbruck gelegenen Hafelekar und die Bezahlung einer Hilfskraft für die Auswertung der Messergebnisse zur Verfügung. 1934 gewährte die Stiftung dem Innsbrucker Institut weitere 1.000 US-Dollar.³²⁶ Das Geld diente der Förderung von Hess' Forschungen zur kosmischen Höhenstrahlung, insbesondere der Untersuchung des Effekts von Gewittern sowie der Atomumwandlung durch kosmische Strahlung.³²⁷

Die Forschungsstation auf dem Hafelekar war bereits im Sommer 1931 mit Unterstützung der Wiener Akademie, der Preußischen Akademie der Wissenschaften in Berlin, der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG als Nachfolgeorganisation der Notgemeinschaft) beziehungsweise deren Tochterorganisation ÖDW, des Sonnblickvereins Wien sowie des Bundesministeriums für Unterricht errichtet worden.³²⁸ Bis 1932 beteiligten sich die Wiener Akademie, der Sonnblickverein und die ÖDW ebenso am Unterhalt des laufenden Institutsbetriebs wie das Ministerium. 1933 bezog das Institut für Strahlenforschung zudem Gelder von der Universität Innsbruck. Im Gegensatz zum Institut seines Innsbrucker Kollegen Friedrich von Lerch, unter dessen »Vorstandschaft in der Zeit bis zum Beginn des Zweiten Weltkriegs keine besonderen Veränderungen auf[traten]«, florierte das neue Forschungsinstitut seit seiner Gründung.³²⁹ Zwischen 1931 und 1934 entstanden 34 wissenschaftliche Publikationen und 13 Dissertationen, von denen neun veröffentlicht wurden. Hess' eigene Vortragstätigkeit blieb wohl auch aus finanziellen Gründen auf die Schweiz und Österreich beschränkt.³³⁰ Er kooperierte

326 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 20: Jones an Rektor der Universität Innsbruck vom 23.1.1934.

327 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 20: Research Aid Grant to Professor Victor F. Hess vom 5.1.1933. Der Antrag von Hess wurde nicht nur von Seiten der Wiener Akademie sowie Meyer und Schweidler unterstützt, sondern auch von Rutherford.

328 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 20: Aid to Professor Victor F. Hess, Details of Information vom 5.1.1933.

329 RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 20: Memorandum of Professor L.W. Jones' visit to Innsbruck vom 14.9.1932. Vgl. auch Huter/Machek/Oberkofler/Steinmaurer 1971, 93.

330 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 110/5G: Hess an Bundesministerium für Unterricht vom 30.12.1935.

daneben jedoch mit ähnlichen Messstationen in Nordschweden, Königsberg, Potsdam, Dublin und Amsterdam.³³¹

Es bedurfte beträchtlicher finanzieller Unterstützung aus dem Ausland, um die Atomzertrümmerungs- und die kosmische Höhenstrahlungsforschung, die beide in der Radioaktivitätsforschung wurzelten, in Wien respektive Innsbruck zu etablieren. Das IEB spielte hierbei eine Schlüsselrolle. Die Stiftung verfolgte eine ganz eigene Strategie, um die Weiterentwicklung der Naturwissenschaften im kriegszerstörten Europa sicherzustellen. Im Fall der Atomzertrümmerungsforschung dienten die US-amerikanischen Gelder dazu, Wien im Wettbewerb mit anderen Standorten zu stärken. Von der Konkurrenz starker wissenschaftlicher »Gegner« versprach man sich in New York entscheidende Entwicklungsimpulse. Für die Entscheidungsträger des IEB war es daher sekundär, was die internationale scientific community von den Wiener Forschungsergebnissen hielt. Vor diesem Hintergrund ist die von Roger H. Stuewer formulierte These zu relativieren, wonach die Kontroverse mit dem Cavendish Laboratory den Ruf Wiens ruiniert und das jahrelange »Investment« der Wiener Gruppe in die Atomzertrümmerungsforschung zerstört habe.³³²

Das große Vertrauen, das die Wiener Atomzertrümmerer ihren Apparaten entgegenbrachten, mag dazu beigetragen haben, dass sie sich auf die Kontroverse mit Rutherfords Gruppe in Cambridge überhaupt einließen.³³³ Meyer hielt in der mitunter sehr hitzig geführten Debatte stets seine schützende Hand über die Gruppe und verteidigte ihre Vorgehensweise gegen seine britischen Kollegen.³³⁴ Entscheidend war aber, welche Schlüsse man in Wien und Cambridge aus der Kontroverse für die weitere Forschungsarbeit zog.

In Cambridge suchte Rutherford verstärkt die Zusammenarbeit mit theoretisch arbeitenden Physikern, um einen Ausweg aus dem Dilemma widersprüchlicher Messergebnisse zu finden.³³⁵ Auch in Berlin wurden die laufenden Versuche von intensiven theoretischen Diskussionen begleitet.³³⁶ In Paris begann Frédéric Joliot 1933 ebenfalls

331 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 205: Hess an Jones vom 4.6.1932. Darüber hinaus bestand eine Zusammenarbeit mit Erich Regener in Stuttgart. Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 20: Hess an Jones vom 26.7.1933. Besonders eng gestaltete sich die Kooperation mit dem Assistenten Rieder aus Wien, der eine Wilsonkammer in Hess' Labor installierte. Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 20: Hess an Rockefeller Foundation vom 29.10.1934.

332 Vgl. zur Zerstörung von Petterssons »Investment« in die Atomzertrümmerungsforschung durch die verlorene Kontroverse mit Chadwick/Rutherford Stuewer 1985, 290, 293.

333 Vgl. Crawford 1992a, 101–102.

334 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 294: Meyer an Rutherford vom 24.7.1924; CAC, MTNR 5/12/3, Bl. 72–73: Meyer an Meitner vom 13.1.1928.

335 Vgl. Hughes 1993.

336 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 309: Smekal an Meyer vom 15.1.1929.

nach einem theoretischen Physiker zu suchen, der ihm bei seinen kernphysikalischen Experimenten zur Seite stand.³³⁷ Im Laboratorium des japanischen Physikers und Wissenschaftsorganitors Yoshio Nishina bekam die Quantentheorie mit dem Physiker Shin'ichirō Tomonaga seit 1932 einen festen Platz. Nishinas zuvor stark experimentell ausgerichtete kernphysikalische und kosmische Höhenstrahlungsforschung erfolgte fortan auf der Grundlage theoretischer Modelle.³³⁸

Eine ähnlich radikale Umorientierung lässt sich bei den Wiener Atomzertrümmerern nicht feststellen. Sie standen weiter im Bann der lokalen Experimentalkultur, die von den Mitgliedern des Exner-Kreises seit langem gepflegt wurde. Pettersson und seine Mitstreiter und Mitstreiterinnen waren umgeben von Freunden und Kollegen, welche die neueren Entwicklungen in der theoretischen Physik mit Argwohn betrachteten und mitunter spöttisch kommentierten. Schweidler fasste seine Einstellung in einem Geburtstagsgedicht an Benndorf im Winter 1930 pointiert zusammen:

»[...] Wie sieht die Physik denn heutzutage aus?
 Es muss doch der Newton im Grabe rotieren,
 Im Kirchhof der Kirchhoff sich mächtig genieren,
 Und aus den Särgen von Maxwell und Helmholtz,
 von Boltzmann und andern, da stöhnt es und grollts:
 Oh pfui! Das soll Theorie jetzt heißen?
 Das ist doch wahrhaftig zum Schweinebeissen!
 Für jede logische Perversität
 Hat nun man das Deckwort ›Relativität‹;
 Ein Gauß selber müsste ächzen und schwitzen
 Beim Rechnen mit solchen verdammten Matrizen.
 Die Gastheorie wird stinkig und mistig
 durch diese verfluchte Fermi-Statistik.
 Die ganze Physik wird völlig zu Schanden
 Vermöge der ekligen lausigen Quanten.
 Es sind doch die heutgen Theoretiker
 Des Glaubens bare Häretiker,
 Sie schmieren nur Unsinn, oh Gott, oh Gott!
 Dagegen gibt's leider kein Pauli-Verbot.

³³⁷ Vgl. Elsasser 1978, 161, 166.

³³⁸ Insgesamt erlebte die theoretische Physik in Japan mit einer neuen Physikergeneration seit Mitte der 1930er Jahre eine Blüte. Die neue Forschungsrichtung wurde von dem Establishment der japanischen Physik scharf angegriffen. Vgl. Kim 1995, 388, 390, 395, 401.

Laß regnen, Herr, Pech, Feuer und Schwofel!
Vertilg ihn doch, den ganzen Pofel! [...]«³³⁹

Nicht nur Schweidler und sein Innsbrucker Kollege Lerch pflegten ein strikt positivistisches Weltbild. Auch andere Schüler Franz Serafin Exners wie Benndorf teilten seine Vorbehalte gegen die sich dynamisch entwickelnde physikalische Theorie.³⁴⁰ Sogar Erwin Schrödinger, der zur jüngeren Generation der Exner-Schüler zählte und selbst wichtige Beiträge zur theoretischen Physik leistete, lästerte über eine neue Generation, die bereit war, über Jahrzehnte gewachsene theoretische Gedankengebäude der Physik über den Haufen zu werfen, »oft nur um ein kleines Häufchen voll neuer Tatsachen, vor denen sie sich nicht anders Rat wissen, bequemer ›erklären‹ zu können.«³⁴¹

Meyer äußerte sich nur selten zu physikalisch-theoretischen Fragestellungen.³⁴² Negative Einschätzungen wie die hier zitierten finden sich in seiner Korrespondenz nicht; es gibt allerdings auch keine Hinweise, dass er aktiv darauf gedrungen hätte, theoretische Ansätze in die Atomzertrümmerungsforschung zu integrieren. Auch die in Wien herrschenden äußeren Bedingungen standen einer engen Kooperation zwischen Theoretikern und experimentell arbeitenden Physikern entgegen. Das Institut für Theoretische Physik unter der Leitung Hans Thirrings führte materiell wie personell ein Schattendasein. Viele ausländische Physiker hielten zwar Thirrings Assistent Friedrich Kottler für bestens mit der Relativitäts- und Quantentheorie vertraut und bescheinigten ihm anlässlich seiner Berufung, eigenständig zu dem Gebiet beigetragen zu haben.³⁴³ Doch lässt sich eine enge Zusammenarbeit mit den Wiener Atomzertrümmerern anhand gemeinsamer Publikationen nicht nachweisen.

Kohlrausch in Graz war einer der wenigen in Österreich tätigen Radioaktivisten, der offen beklagte, wie schwierig es sei

»als Einzelner gegen die Konkurrenz in großen Universitätsstädten aufzukommen, wo theoretische Physiker, experimentelle Physiker, Mathematiker und Chemiker sich zusammentun,

339 Zitiert bei Höflechner 1994, 65. Auch unter schwedischen Physikern der Universität Uppsala wurde die Relativitätstheorie zurückhaltend aufgenommen. Vgl. Gieser 1993, 26, 32. Zu ähnlichen Positionen unter den Vertretern der »Deutschen Physik« Eckert 2007; Richter 1980.

340 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 10, Fiche 158: Benndorf an Meyer (gegen die »unsympathische Relativitätstheorie«) vom 11.2.1941.

341 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 303: Schrödinger an Meyer vom 29.11.1926.

342 In einem Brief an seinen Freund Hönigschmid betonte Meyer allerdings einmal, dass in der Frage, welcher Wert für das Atomgewicht des Radiums korrekt sei, das Experiment entscheide und nicht die Theorie. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 225: Meyer an Hönigschmid vom 25.2.1937.

343 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 630/4/13382-I/2 (1922), Bl. 9: Herglotz an Ehrenhaft vom 8.1.1922.

um die Themen zu bearbeiten. Nach der theoretischen Seite fehlt mir hier in Graz jede Unterstützung. Und das macht sich hier manchmal sehr unangenehm bemerkbar.«³⁴⁴

Während die theoretische Physik in Wien und Cambridge in den späten 1920er Jahren eine unterschiedliche Rolle spielte, wandte man sich hier wie dort verstärkt alternativen kernphysikalischen Messtechniken zu.³⁴⁵ Die als unzuverlässig geltende Szintillations-Methode, an der sich der Streit zwischen Pettersson, Kirsch und Rutherford entzündet hatte, trat auch andernorts mehr und mehr in den Hintergrund. Obwohl die »elektronische Revolution« im Bereich der atomphysikalischen Messtechnik in der Radioaktivistengemeinschaft auf ein geteiltes Echo stieß, setzte sich der Geiger-Müller-Zähler allmählich als allgemein anerkanntes Messinstrument durch.³⁴⁶

In Wien befasste sich allerdings nur ein Teil der Atomzertrümmerer mit den neuen Messmethoden. Kirsch, dessen Ruf im Zuge der Kontroverse mit dem Cavendish Laboratory schweren Schaden erlitten hatte, beaufsichtigte neben der Herstellung radioaktiver Präparate die Arbeiten an beziehungsweise unter Einsatz der Szintillations-, der Wilsonkammer- sowie der fotografischen Methode, die in Wien maßgeblich durch Marietta Blau und Hertha Wambacher weiterentwickelt wurde. Die Tatsache, dass Kirsch an der Szintillations-Methode festhielt, obwohl andernorts schon längst mit Spitzenzählern gearbeitet wurde, gab der negativen Meinung über ihn neue Nahrung. Die Arbeitsteilung mit seinem Kollegen Georg Stetter, der sich auf den Bau und die Weiterentwicklung elektronischer Messgeräte konzentrierte, tat ein Übriges, um ihn von den gängigen atomphysikalisch-elektronischen Messverfahren mehr und mehr zu entfremden: »[N]ach dem Grundsatz, (den ich von Pettersson gelernt habe,) zwecks Erhöhung des eigenen Wirkungsgrades nichts selbst zu machen, was ein anderer für einen machen kann, [...], habe ich mich mit der heute immer mehr in den Vordergrund tretenden Verstärkertechnik nie näher befaßt.«³⁴⁷

Der messtechnische Umschwung wurde durch eine neue Generation atomphysikalisch ausgebildeter Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler angestoßen, die die Atomzertrümmerer der ersten Stunde allmählich ablösten. Zu ihnen zählte Georg Stetter. Anders als Kirsch war er aus der Kontroverse mit dem Cavendish Laboratory ohne größeren Reputationsverlust hervorgegangen. Stetter hatte sich als Funk-

344 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 239: Kohlrausch an Meyer vom 18.7.1935.

345 Vgl. Abele 2000; Hughes 1998b; Stuewer 1985. Vgl. auch das norwegische Beispiel bei Wittje 2003.

346 Vgl. Hughes 1997, 329; Trenn 1986. Korff 2012 diskutierte die Befunde Hughes' jüngst aus replikationsmethodischer Sicht. Marie Curie weigerte sich lange, den Geiger-Müller-Zähler als zuverlässiges Messinstrument anzuerkennen. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 175: Blau an Meyer vom 29.4.1933.

347 BAB, R 1519/70, Bl. 40–41: Kirsch an Stark vom 23.9.1937.

offizier im Weltkrieg mit nachrichtentechnischen Fragen befasst, und auch nach Kriegsende publizierte er zunächst in diesem Bereich. 1925 schloss er sich der Forschungsgruppe um Pettersson an.³⁴⁸ Gemeinsam mit Gustav Ortner führte er den Röhrenverstärker in einer für quantitative Messungen brauchbaren Form in die atomphysikalische Messtechnik in Wien ein.³⁴⁹ Stetter bemühte sich als einer der ersten Physiker, die Ergebnisse der Atomzertrümmerungsforschung auch in Ingenieurkreisen bekannt zu machen.³⁵⁰

In der Ausbildung junger Physikerinnen und Physiker, die in Wien seit Mitte der 1920er Jahre in wachsender Zahl zu atomphysikalischen Themen promovierten, spielte die elektronische Messtechnik eine immer bedeutendere Rolle.³⁵¹ Gemeinsam mit seinem Schüler Josef Schintlmeister entwickelte Stetter eine eigene Methode, um Korpuskularstrahlen mittels einer Doppelkammer und eines Doppelröhrenelektrometers zu untersuchen.³⁵² Willibald Jentschke, ein anderer Schüler Stetters, maß mit den in Wien entwickelten neuen Methoden die Ionisation einzelner Korpuskularstrahlen sowie die Energien und Massen bei Streuvorgängen und Kernumwandlungen.³⁵³ Stetter versuchte, die Ergebnisse von Walther Bothe und Hans Fränz aus dem Jahr 1927 zu widerlegen, die die Ergebnisse der Cambridger Atomzertrümmerer stützten.³⁵⁴ Später untersuchte er gemeinsam mit Pettersson auch Teilchen kleiner Reichweite, die bei α -Bestrahlung schwerer Edelgase auftraten.³⁵⁵

Stetters wachsende Bedeutung spiegelte sich im veränderten Finanzierungsmuster der Forschungsgruppe wider. Im Frühjahr 1929 wandte er sich erstmals an die im Jahr zuvor gegründete ÖDW.³⁵⁶ 1930 stellte die ÖDW ihm beziehungsweise dem II. Phy-

348 Vgl. UAW, NL Stetter, Sch 312, Inv. 131.410: Österreichische Studiengesellschaft für Atomenergie Ges.m.b.H: Unterlagen zur Pressekonferenz vom 10.7.1963. Die Natur der sekundären sogenannten H-Strahlen wurde von Stetter durch gleichzeitige magnetische und elektrische Ablenkung geprüft. Vgl. Stetter 1925.

349 Vgl. BAB, R 4901/13553, Bl. 398–402: Georg Stetter, Antrag auf Umwandlung der a.o. Professur für Physik in eine o. Professur, undatiert [1940]. Mit dem Röhrenelektrometer wurden einzelne H-Strahlen im Lautsprecher für den Demonstrationsversuch hörbar gemacht, um Kernumwandlungsprozesse zu messen.

350 Vgl. UAW, NL Stetter, Inv. 131.40: Karl Lintner, Georg Stetter – 70 Jahre, undatiert.

351 Vgl. Archiv des Deutschen Museums München, ab sofort: ADM, NL Gerlach, 80/417/2: Kirsch an Gerlach vom 12.3.1939.

352 Vgl. UAW, NL Stetter, Inv. 131: Georg Stetter, Schriftenverzeichnis, undatiert.

353 Vgl. UAW, NL Stetter, Inv. 131: Wiederbesetzung der ordentlichen Lehrkanzel für Physik nach o. Prof. Dr. Georg Stetter vom 14.3.1966.

354 Vgl. Galison 1997a, 153; Stuewer 1985, 283.

355 Vgl. UAW, PA Josef Schintlmeister, PH PA 3293, Kiste 227, Bl. 2–6: Georg Stetter, Kommissionsbericht betreffend *venia legendi* für Experimentalphysik an Dr. Josef Schintlmeister, undatiert.

356 Vgl. AÖAW, Wissenschaftshilfe, Karton 2: Stetter an ÖDW vom 27.5.1929.

sikalischen Institut einen Schleifenoszillographen im Wert von 10.000 Reichsmark zur Verfügung, mit dem Experimente zur Atomzertrümmerung mit schnellen α -Teilchen aus Radium C durchgeführt werden konnten. In der Folgezeit übernahm sie alle bei Betrieb des Gerätes anfallenden Kosten.³⁵⁷ Im Vergleich zu den drei- bis vierstelligen Fördersummen, die die ÖDW in den späten 1920er und frühen 1930er Jahren üblicherweise gewährte, stellte diese Unterstützung eine seltene Ausnahme dar.³⁵⁸ Stetter entwickelte sich allmählich zum spiritus rector der Wiener Atomzertrümmerer und vertrat die Gruppe zunehmend nach außen, nachdem Pettersson 1930 auf eine Stiftungsprofessur für Ozeanographie an die Göteborgs Högskola berufen wurde.³⁵⁹

Pettersson kam nach Übernahme der Professur immer seltener nach Wien und war sich des Generationswechsels wohl bewusst. Er förderte den Aufstieg Stetters nach Kräften. Im Frühjahr 1930 schrieb er an Meyer:

»Prof. Smekal war so freundlich mich wiederholt zu einem Vortrag dort [nach Halle, S. F.] über die allgemeine Lage in der Atomzertrümmerung einzuladen, ich [...] hatte die Absicht ihm den Stetter anstatt mir als Vortragender [sic!] vorzuschlagen, da er am aller meisten befähigt ist über den Stand der Untersuchungen zu sprechen. Ich hätte so wie so nicht darüber vortragen können ohne mich bei einem Besuch in Wien über die laufenden Experimente zu orientieren, was noch lange dauern kann bis ich hinkomme.«³⁶⁰

Bei Vertretern der Rockefeller Foundation, die die Wiener Physikalischen Institute in den 1930er Jahren mehrmals besuchten, hinterließen Stetter, Kirsch und auch Ortner allerdings keinen bleibenden Eindruck. Obwohl sie als typische Vertreter der dritten Generation von Exner-Schülern de facto die Leitung der Wiener Kernforschungsgruppe übernommen hatten, blieben sie in den Augen des New Yorker Stiftungsrates Mitarbeiter Petterssons.³⁶¹

Stetter, Kirsch und Ortner verfügten als besoldete Assistenten an der Universität beziehungsweise am Institut für Radiumforschung über eine relativ sichere, wenngleich schlecht bezahlte Anstellung. Dies trug wesentlich dazu bei, dass sie die Führung der Wiener Atomzertrümmerer übernehmen konnten. Im Gegensatz zu ihnen waren

357 Vgl. AÖAW, Wissenschaftshilfe, Karton 2: ÖDW an Stetter vom 18.2.1930.

358 Felix Ehrenhaft erhielt eine ähnlich hohe Förderung wie Stetter, nämlich 12.000 Reichsmark für die Anschaffung eines Elektromagneten. Vgl. AÖAW, Wissenschaftshilfe, Karton 1: Protokoll über die Sitzung des Kuratoriums der Österreichisch-deutschen Wissenschaftshilfe in Innsbruck vom 8.6.1931.

359 Vgl. Deacon 1966, 408.

360 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 281: Pettersson an Meyer vom 6.5.1930.

361 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 25, 66–69: Memorandum and Trips to Munich, Vienna, Graz, Salzburg, Venice, Naples, Rome vom 17.5.1932.

andere, darunter überdurchschnittlich viele der Frauen, zu größerer Mobilität gezwungen, da sie am Wiener Institut keine reguläre Bezahlung erhielten. Einige arbeiteten oder forschten mittels Stipendien im Ausland und bedienten sich dazu vorhandener Netzwerke der Radioaktivitätsforschung.³⁶² Andere, wie die Physikerin Marietta Blau, bauten eigenständig Kontakte zur Industrie auf. Blau war in der internationalen Atomzertrümmerungsforschung eine der ersten, die sich mit der sogenannten fotografischen Methode zur Aufzeichnung von Kernspurteilchen wissenschaftlich auseinandersetzte.

Blaus Methode geriet ins Blickfeld der Atomphysik, als die Schwäche der auf der Ionisationswirkung beruhenden Szintillations-Methode Mitte der 1920er Jahre durch die Cambridge-Wien-Kontroverse offenkundig wurde.³⁶³ Die Anfänge der fotografischen Aufzeichnung radioaktiver Strahlung, die unter dem Begriff Autoradiographie subsumiert werden können, reichten bis in das 19. Jahrhundert zurück. Den Auftakt machte 1896 Henri Becquerel mit seiner unfreiwilligen Aufzeichnung radioaktiver Strahlung aus Uran, das er auf eine Fotoplatte gelegt hatte. Die ersten gezielten Schritte machte dann der Japaner Kinoshita, als er 1911 in Rutherfords Labor in Manchester vorschlug, mithilfe der fotografischen Methode die Reichweite und Intensität von α -Strahlen zu bestimmen.³⁶⁴ Durch die wachsende Verbreitung elektronischer Messmethoden in der Radioaktivitätsforschung wurden Fotoplatten für die Messung der Strahlungsintensität (aus Schwärzungen) in den nächsten zehn Jahren zurückgedrängt, zumal ihre Ergebnisse zu jener Zeit kaum reproduzierbar waren. Auf Anregung Petterssons begann Blau 1925, Kernreaktionen mithilfe von Fotoplatten – hauptsächlich Röntgenzahnfilm sowie Imperial-Prozessplatten der Firma Agfa – aufzuzeichnen.³⁶⁵ Sie verglich ihre Ergebnisse mit den Messwerten, die Ortner und Stetter mit dem Röhrenelektrometer erzielt hatten. In der Folgezeit publizierte sie über die fotografische Wirkung von α -Teilchen und Protonen, beschrieb Prozesse in der Kernspuremulsion unter Beschuss solcher Teilchen und versuchte deren Einflüsse zu quantifizieren.³⁶⁶

Blau war eine Pionierin auf dem Gebiet der fotografischen Methode, doch sie war nicht die Einzige, die sich damit befasste. Am Radiuminstitut in Leningrad widmete sich L. V. Mysovskij seit den frühen 1920er Jahren der Höhenstrahlungsforschung,

362 Vgl. Rentetzi 2007, Chapter 4, 24.

363 Die Methode dient dem Nachweis der Teilchen, die bei künstlichen Kernreaktionen emittiert werden. Dabei werden die von den Teilchen an Zinkblechschirmen ausgelösten, optisch nur schwach wahrnehmbaren Lichtblitze mit Mikroskopen beobachtet und gezählt. Vgl. Rosner/Strohmaier 2003, 29.

364 Vgl. Galison 1997a, 147.

365 Vgl. DPG 1926, 29. Cecil Powell sprach von einem – wohl produktionsbedingten – starken Rückgang der Empfindlichkeit der verwendeten Platten, die Blau/Wambacher durch ein Bad der Platte in Pinakryptolgelb kompensierten. Vgl. Powell/Fowler/Perkins 1959, 17.

366 Vgl. Rosner/Strohmaier 2003, 29, 34.

deren Ergebnisse er 1928 in monographischer Form publizierte. Er und sein Kollege Tschischow stellten 1927 Emulsionen größerer Dicke von bis zu 50 μ selbst her, um damit Bahnspuren von α -Strahlen zu registrieren.³⁶⁷ Mittels verbesserter Emulsionen fanden Ždanov und andere in der Platte durch kosmische Strahlung hervorgerufene »Sterne«.³⁶⁸ Aufbauend auf den Arbeiten der Ždanov-Gruppe entwickelte der Franko-kanadier Pierre Demers ein eigenes Herstellungsverfahren für Kernspuremulsionen, die bedeutend empfindlicher waren als die handelsüblichen Platten.³⁶⁹

Blau arbeitete bei der Weiterentwicklung der Platten eng mit der Fotoindustrie zusammen.³⁷⁰ Bald nachdem das Berliner Fotounternehmen Agfa im Konzernverbund der IG Farbenindustrie aufgegangen war (1925), wurden die Forschungslaboratorien der Agfa von Berlin in die Filmfabrik Wolfen verlegt.³⁷¹ John Eggert, der schon das Fotochemische Labor des Unternehmens in Berlin-Treptow geleitet hatte, stand seit 1928 dem neu gegründeten Wissenschaftlich-Fotochemischen Labor der Agfa-Filmfabrik in Wolfen vor.³⁷² Eggerts Abteilung befasste sich mit Grundlagenforschung und der Ausarbeitung neuer fotografischer Verfahren und Technologien. Die Agfa-Forschungsabteilung war durch Sonderdrucke, die Blau regelmäßig nach Wolfen sandte, über den Fortgang der Wiener Forschungen genau informiert.³⁷³ 1932 war Blau selbst im Wolfener Labor der Agfa tätig, wo sie neben Eggert auch mit Hans Ahrens und einem weiteren wissenschaftlichen Angestellten zu tun hatte.³⁷⁴ Zugleich verstärkte sie ihre Zusammenarbeit mit Hertha Wambacher, deren Dissertation sie zuvor am II. Physikalischen Institut der Universität Wien betreut hatte.³⁷⁵

Wenn die Kontroverse mit dem Cavendish Laboratory dem Ansehen der Wiener Atomzertrümmerer auch Schaden zugefügt hatte, so hatte sie doch ein Gutes: In Wien begann man nach alternativen Messmethoden für atomphysikalische Prozesse zu suchen und diese konsequent experimentell weiterzuentwickeln. Innerhalb der Gruppe

367 Vgl. Musiol 1995, 24. Im Jahr 1940 entwickelte Mysovskij zusammen mit N. A. Perfilow und G. B. Ždanov eine Methode der Kernemulsion. Vgl. Joos/Schopper 1958, 302.

368 Joos/Schopper 1958, 304.

369 Vgl. Galison 1997a, 192–196.

370 Vgl. Archiv im Industrie- und Filmmuseum Wolfen, Filmfabrik Wolfen, Wissenschaftliche Abteilung, ab sofort: AIFM, Schriftverkehr mit Firmen, Institutionen und Einzelpersonen (Prof. Eggert), A 19857, Bl. 413c: Eggert an Blau vom 26.1.1919.

371 Vgl. BAB, R 8128/AW 365: Protokoll der Vorstandssitzung der Agfa Berlin SO 36 vom 29.9.1926.

372 Vgl. Finger 1994, 25.

373 Vgl. AIFM, Schriftverkehr mit Firmen, Institutionen und Einzelpersonen (Prof. Eggert), A 19857, Bl. 413c: Ahrens an Blau vom 27.1.1936.

374 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 175: Blau an Meyer vom 4.10.1932.

375 Vgl. Rosner/Strohmaier 2003, 35; Galison 1997a, 150. Beide gingen daran, die fotografische Methode zu verbessern, indem sie gemeinsam an Wambachers Dissertationsthema der Desensibilisierungsstoffe arbeiteten.

zeichnete sich zugleich eine Machtverschiebung zugunsten der aus Wien beziehungsweise Österreich stammenden Assistenten Stetter, Kirsch und Ortner ab. Die Veränderungen im Bereich der Messtechnik waren eng mit dem kontinuierlichen Bedeutungsgewinn von Strahlungsquellen auf der Basis von Polonium verknüpft. Diese eigneten sich für kernphysikalische Untersuchungen besonders gut und machten das Institut für Radiumforschung erneut zum international anerkannten Umschlagplatz radioaktiver Präparate.

Die seit 1922 in Wien betriebene Atomzertrümmerungsforschung war nicht auf das Institut für Radiumforschung beschränkt. Vielmehr bildete die Nachbarschaft zum II. Physikalischen Institut die Voraussetzung für einen stark arbeitsteiligen, interdisziplinären Forschungsprozess.³⁷⁶ Die enge Kooperation von Physikern und Chemikern galt in der Radioaktivitätsforschung von jeher als vorteilhaft, denn die Radiochemie lieferte den Physikern ihre Präparate (Strahlungsquellen) und damit die zu messende Entität (chemische Elemente). Umgekehrt lieferte die Physik den Radiochemikern die Messapparate, die Messungen und die Deutung der Messergebnisse.³⁷⁷ Die Architektur des Wiener Mediziner-Viertels bot im Hinblick auf die interdisziplinäre Kooperation ideale Bedingungen:³⁷⁸ So wurden die Strahlungsquellen am Institut für Radiumforschung hergestellt, während die Messungen im unverseuchten Nebengebäude der Physikalischen Institute stattfanden. Damit sank die Gefahr, die Messergebnisse zu verfälschen.³⁷⁹ Anders als am KWI für Chemie in Berlin, wo es seit 1917 eine radiophysikalische und eine radiochemische Abteilung gab, die in den 1920er Jahren kaum noch direkt zusammenarbeiteten, waren die Kontakte zwischen Radiochemikern und den in der Radioaktivitäts- bzw. Atomzertrümmerungsforschung engagierten Physikern in Wien ähnlich eng wie beispielsweise im Laboratoire Curie in Paris.³⁸⁰

Am Institut für Radiumforschung stand die Herstellung von α -Strahlungsquellen von Beginn an im Mittelpunkt der radiochemischen Bemühungen. Obwohl es fast

376 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 868/4G: Manuskript [unleserlich] über die prinzipiellen Ausführungen Prof. Schweidlers, undatiert [1937].

377 Vgl. Hahn 1951. Ob die räumliche Nähe zu den Chemischen Instituten grundlegend für die interdisziplinäre Forschungsarbeit in Wien war, ist hingegen zweifelhaft. Vgl. Rentetzi 2005, 295.

378 Zur Architektonik und Funktionalität des Mediziner-Viertels im 9. Wiener Gemeindebezirk Rentetzi 2004b.

379 Vgl. RAC, IEB, Series 1.3, Box 56, Folder 923: Hans Pettersson, Bericht über die Forschungsarbeit während des zweijährigen Stipendiums in Wien vom April 1928. Vgl. zur radioaktiven Verseuchung des Instituts für Radiumforschung Rosner/Strohmaier 2003, 33.

380 Die Hahn-Meitner-Abteilung hatte einen gemeinsamen Etat, verfolgte aber zwei unterschiedliche Forschungsgebiete. Otto Hahn wandte sich der angewandten Radiochemie zu, während Lise Meitner sich der Untersuchung der Natur der β -Strahlung widmete. Dabei gewannen theoretische Fragestellungen, wie die Bohr'sche Quantentheorie des Atommodells, die Einsteinsche Lichtquantenhypothese und die Quantisierung des Atomkerns stärkere Bedeutung für ihre Arbeit. Vgl. Ernst 1992, 163–164.

zeitgleich mit anderen radioaktiven Substanzen entdeckt worden war, galt Polonium wegen seiner geringen Halbwertszeit zunächst nicht als zuverlässige Strahlungsquelle. Es gewann erst seit Mitte der 1920er Jahre entscheidend an Bedeutung, als der Wiener Physiker Ewald Schmidt seine Qualitäten als Strahlungsquelle von α -Teilchen für die Atomzertrümmerung entdeckte.³⁸¹ Gegenüber dem energiereicheren Radium C hatte Polonium entscheidende Vorteile. Während Radium C sowohl α - als auch insbesondere γ -Strahlen aussandte, gab Polonium außer reichlicher, hochenergetischer α -Strahlung praktisch keine anderen Strahlenarten ab. Dies erleichterte die Zählung der Szintillationen, da der Schirm nicht durch γ -Hintergrundstrahlung erleuchtet wurde.³⁸² Polonium eignete sich aus ähnlichen Gründen auch besonders für die Verwendung von Geiger-Müller-Zählern, weshalb es seit Ende der 1920er Jahre in den meisten kernphysikalisch arbeitenden Laboratorien Einzug als Strahlungsquelle hielt.³⁸³

Da Polonium relativ kurzlebig war, mussten entsprechende Präparate kontinuierlich hergestellt werden. Die damals bekannten Methoden erforderten einen vergleichsweise hohen Materialeinsatz sowie Geduld. Das Institut für Radiumforschung verfügte über eine Anlage, in der Radiumemanation aus einem Gramm Radium in Lösung gewonnen wurde. Im Laufe der Jahre entstand durch den Zerfallsprozess aus der Emanation bleifreies Radium D. Es wurde als Quelle für Polonium sowie für Spezialuntersuchungen verwendet.³⁸⁴ Polonium wurde auch aus technischem, stark mit gewöhnlichem Blei verdünntem Radioblei (Acetatlösungen, später Nitratlösungen) gewonnen, welches als Nebenprodukt der St. Joachimsthaler Radiumproduktion vor dem Krieg angefallen war und im Keller des Instituts lagerte. Im Sommer 1918 begannen in St. Joachimsthal wie auch in Wien die Vorbereitungen, um die sogenannten Rückrückstände aufzuarbeiten.³⁸⁵ Schließlich erhielt das Institut für Radiumforschung durch die belgische Union Minière von Zeit zu Zeit Materialien, um daraus Poloniumpräparate herzustellen.

Schon vor dem Krieg hatte die Radioaktivistengemeinschaft im In- und Ausland Poloniumlösungen (Radiobleiazetat) aus Wien bezogen. Anfangs geschah dies gratis, doch spätestens seit 1913 war die Beschichtung von Elektroden beziehungsweise Metallplättchen mit Polonium kostenpflichtig.³⁸⁶ In der unmittelbaren Nachkriegszeit war der Poloniumhandel ein willkommenes Mittel, um das magere Institutsbudget aufzusto-

381 Vgl. Schmidt 1925.

382 Vgl. Hughes 1993, Chapter 3, 20; Stuewer 1985, 274.

383 Vgl. Hughes 1997, 330.

384 Vgl. Meyer 1950, 15.

385 Vgl. ÖStA, AVA, k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten XVII 1918, F 845 (309 a-): Stefan Meyer, Memorandum betreffend die Verwertung radioaktiver Substanzen vom 5.6.1918.

386 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 21, Fiche 341: Meyer an Unbekannt vom 21.3.1913.

cken.³⁸⁷ In seinem Briefverkehr wehrte sich Meyer gegen den kommerziellen Aspekt der Poloniumgewinnung, musste sich den finanziellen Nöten seines Instituts jedoch beugen:

»Unser Institut ist ein wissenschaftliches Forschungsinstitut und im allgemeinen nicht mit Verkäufen von Präparaten befaßt. Wären die Verhältnisse so wie vor der Zertrümmerung unseres alten Staates, so würde ich [...] Ihnen für Ihre wissenschaftlichen Zwecke die gewünschten Präparate kostenlos zur Verfügung [...] stellen. [...] Sehr gegen mein innerstes Empfinden möchte ich daher und muss ich mich daher bereit erklären ein Entgelt für die gewünschten Poloniumpräparate anzunehmen.«³⁸⁸

Das Institut versandte mit Polonium beschichtete Metallplättchen nicht nur an industrielle Kunden, sondern vor allem auch an wissenschaftliche Institutionen im In- und Ausland.

Die Leistungsfähigkeit der Wiener Poloniumpräparate war in den 1920er Jahren begrenzt. Ein typisches Präparat hatte auch am Ende des Jahrzehnts noch eine Stärke von 100 bis 500 elektrostatischen Einheiten. Nur insgesamt dreimal wurde in dieser Zeit ein Präparat in der Stärke von 2.000 elektrostatischen Einheiten hergestellt. Dies entsprach einer Menge von circa zwei Milligramm Radium.³⁸⁹ Die damals bekannte Gewinnungsmethode erforderte große Mengen an radioaktivem Ausgangsmaterial, die selbst im gut ausgestatteten Wiener Institut nicht vorrätig waren. Gegenüber dem schwedischen Energieversorgungsunternehmen Kungliga Vattenfallsstyrelsen in Stockholm, das eine relativ große Menge Polonium anforderte, führte Meyer aus:

»[Z]wischen Ra und Po steht RaD mit 16 Jahren Halbwertszeit; bei der Fabrikation geht das Pb-Radioblei grossenteils auf Abweg und nur ein Bruchteil kann herangezogen werden – Praktisch verlangt obige Intensität von 2000 e[lektro]. st[atischen]. E[inheiten]. also das Äquivalent zu der Grössenordnung von einigen hundert Milligramm Radium und das sind weder wir noch irgendjemand derzeit regelmässig zu liefern imstande.«³⁹⁰

387 Die Gebühr lag bei zwei Schilling pro zehn elektrostatische Einheiten. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 21, Fiche 342: Greinacher an Meyer vom 30.4.1929.

388 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 314: Meyer an Vattenfallsstyrelsen Kraftverksbyran Stockholm vom 16.2.1921.

389 In Wien wurde die Stärke der Poloniumpräparate für gewöhnlich in der Anzahl elektrostatischer Einheiten gemessen. Eine solche Einheit maß den Ionisationsstrom, das heißt die Gesamtzahl der Ionen, die durch den α -Strahler hervorgerufen wurden. Englischsprachige Autoren verwendeten hingegen die Bezeichnung »mg Polonium«, wobei ein Milligramm Poloniumäquivalent etwa 1.400 elektrostatischen Einheiten entsprach. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 279: Pettersson an Malik vom 2.1.1927.

390 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 314: Meyer an Vattenfallsstyrelsen Kraftverksbyran Stockholm vom 9.3.1921.

Trotz der in Wien vorhandenen großen Vorräte an Radiumblei entschloss man sich daher, Polonium für die am Institut laufenden Forschungsarbeiten in Paris zu beziehen.³⁹¹ Marie Curie, die im Gegenzug das schon erwähnte Wiener Ionium-Thorium-Präparat als Leihgabe erhielt, erklärte sich bereit, den Wienern ein Präparat zur Verfügung zu stellen, das ihre Tochter Irène hergestellt hatte. Irène Joliot-Curie war durch ihre langjährige Beschäftigung mit Polonium eine der wenigen Expertinnen auf dem Gebiet der Herstellung und des Einsatzes hochreiner Poloniumpräparate.³⁹² Sie lud die am Institut für Radiumforschung tätige Radiochemikerin Elisabeth Rona nach Paris ein, um sie mit der dort verwendeten Technik der Poloniumherstellung vertraut zu machen.³⁹³ Rona, die 1925 zur Forschungsgruppe um Pettersson gestoßen war, zog 1926 für mehrere Monate nach Paris und erlernte die von Joliot-Curie entwickelte, rationellere Methode zur Herstellung starker Poloniumpräparate.³⁹⁴

Ausgehend von dem Pariser Präparat kamen ab 1925 immer öfter Poloniumpräparate als kurze α -Strahlungsquellen bei der Atomzertrümmerung in Wien zum Einsatz.³⁹⁵ Im Laboratoire Curie waren geringe Mengen Polonium in den fast zwei Gramm Radium enthalten, die Marie Curie bis Ende der 1920er Jahre akkumuliert hatte.³⁹⁶ Anders als die Wiener gewannen die Curies ihr Polonium aber nicht aus dem vorhandenen Radium, sondern »fast ausschließlich aus Em[anations]-Kapillaren, deren sie eine unglaubliche Menge haben, da sie sie aus allen Krankenhäusern Amerika's und Paris bekommen, nachdem die Emanation abgestorben ist.«³⁹⁷ Daneben setzten sie ihre schon vor dem Krieg begonnene Akkumulationsstrategie fort, die sich neben Radium jetzt auch auf andere Ausgangsstoffe für die Gewinnung von Polonium bezog. Ein Anlaufpunkt war die tschechoslowakische Regierung, von der Irène Joliot-Curie an größere Mengen Blei aus Jáchy-mov zu gelangen hoffte. Die Strategie erwies sich allerdings als wenig erfolgreich. Gegenüber dem einstigen tschechischen Stipendiaten ihrer Mutter, dem 1922 nach Prag zurückgekehrten František Běhounek, klagte Irène, dass das zuständige tschechoslowakische Ministerium für öffentliche Arbeiten sich kaum davon überzeugen ließ, ihre wissenschaftlichen den eigenen kommerziellen Interessen voranzustellen.³⁹⁸

391 Vgl. zum langjährigen Engagement der Curies bei der Isolierung und Konzentration von Polonium Boudia 2001, 127.

392 Vgl. Hughes 1997, 328.

393 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 350: Meyer an Curie vom 23.12.1925 und Curie an Meyer vom 26.5.1926.

394 Vgl. Rosner/Strohmaier 2003, 30.

395 Vgl. CAC, MTNR 5/16B/1: Stetter an Meitner vom 29.9.1926.

396 Vgl. Weart 1979a, 40.

397 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 291: Rona an Meyer vom 3.1.1926 und vom 17.1.1926.

398 Vgl. MC, ALC, Fiche 2608: Joliot-Curie an Běhounek vom 2.3.1927 und ebd., Fiche 1301: Běhounek an Joliot-Curie vom 15.6.1927.

Grundsätzlich bestand auch in Paris die Option, mit dem einmal gewonnenen reinen Poloniumpulver kleine Platten zu beschichten, das Material also aufzuteilen und so den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Labors zugänglich zu machen. Doch die Curies entschieden sich gegen diesen Weg. Um ihre Forschung voranzutreiben, konzentrierten sie sich darauf, das vorhandene Material in einem einzelnen, möglichst leistungsfähigen Präparat zu konzentrieren.³⁹⁹ Vorerst blieb Paris damit in der Herstellung sehr starker Poloniumpräparate führend. Pettersson besuchte die Curies im Frühjahr 1927 und schwärmte in einem Brief an Meyer:

»Mme Curie [...] [ist] momentan damit beschäftigt ein Präparat um 50.000 Stat. Einheiten zu machen. [...] Das Wasser lief mir im Mund zusammen wenn ich an diesem Reichtum hörte [sic!] und Mme Curie war freundlich genug ihr früheres Versprechen zu wiederholen dass wenn es geht wir noch ein Präparat von ihr bekommen werden, aber ich halte diese Möglichkeit für sehr entfernt. Sie gab uns jedenfalls viele gute Ratschläge für die Herstellung von Poloniumpräparaten [...]. Sie will anscheinend genug Polonium haben um [es] als Metall herstellen zu können. Sie interessiert sich sehr für die 1 g[ramm]. und drückte die Absicht aus künftig in ihrem Institut damit arbeiten zu wollen. Zunächst will sie die Eigenschaften der H-Strahlen untersuchen lassen.«⁴⁰⁰

Irène und ihr Ehemann Frédéric Joliot waren dank ihrer Polonium-Strahlungsquellen gemeinsam mit Louis de Broglie unter den ersten, die sich angesichts der schwelenden Kontroverse zwischen Wien und Cambridge 1928 nun ebenfalls der Atomzertrümmerungsforschung zuwandten.⁴⁰¹

Elisabeth Rona entwickelte die Pariser Methode unterdessen in Wien gemeinsam mit ihrem Kollegen Ewald Schmidt weiter.⁴⁰² 1928/29 hatten sie den Vorsprung der Curies eingeholt. Aus einem großen in Wien vorhandenen Radiumpräparat gewannen sie mittels der von ihnen entwickelten Destillationsmethode Radium D und Polonium in einer Stärke von bis zu 20.000 elektrostatischen Einheiten.⁴⁰³ 1929 gelang es ihnen, ein Präparat der Stärke von 40.000 elektrostatischen Einheiten herzustellen, so dass in

399 Vgl. Hughes 1997, 332.

400 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 279: Pettersson an Meyer vom 10.5.1927.

401 Vgl. Hughes 1997, 331.

402 Vgl. Rona/Schmidt 1928.

403 Die Poloniumpräparate gaben bis zu 300 Millionen α -Partikel pro Sekunde ab. Vgl. RAC, IEB, Series 1.3, Box 56, Folder 923: Hans Pettersson, Report vom April 1928. Chadwick wandte die in Wien entwickelte Destillationsmethode später an, um Polonium zu gewinnen, allerdings ohne Einsatz flüssiger Luft. Vgl. Göteborgs Universitetsbibliotek Handskriftsavdelningen, Hans Pettersson, 1888–1966, Vetenskaplig korrespondens, ab sofort: GUB, Hans Pettersson: Karlik an Pettersson vom 15.3.1931.

Wien eine Strahlungsquelle in bisher unerreichter Stärke vorlag. Zugleich erlaubte das neue Präparat eine genauere spektralanalytische Untersuchung, und es rückte auch die Atomgewichtsbestimmung von Polonium in greifbare Nähe.⁴⁰⁴ Das Wiener Verfahren zur Poloniumkonzentration fand bei den Curies viel Lob.⁴⁰⁵ Die Pariser Präparate wurden auf Grundlage der elektrochemischen Rotationsmethode und nicht wie in Wien nach der Destillationsmethode hergestellt, und sie erreichten erst 1931 die Stärke von 40.000 elektrostatischen Einheiten – zwei Jahre, nachdem dies in Wien gelungen war.⁴⁰⁶

Wie schon im Falle des Radiums wurden die in Wien hergestellten Poloniumpräparate zur Grundlage eines neuen Netzwerkes, das auf dem Austausch von Personen, Präparaten und wissenschaftlichen Ergebnissen beruhte. Anders als im Fall der radioaktiven Muttersubstanzen fielen die Poloniumpräparate nicht unter das geltende Verleih- und Verkaufsverbot. Sie konnten daher frei zwischen den Laboratorien im In- und Ausland zirkulieren: Ortner, der am Institut für Radiumforschung röntgenspektroskopisch ausgebildet worden war, setzte seine Forschungen in Uppsala fort, wo Siegbahn die Spektralanalyse verschiedener Elemente mit modernsten Methoden betrieb.⁴⁰⁷ Die Poloniumpräparate, deren Spektren Ortner aufzeichnen wollte, nahm er aus dem Wiener Institut mit.

Die starken, wegen ihrer geringen Halbwertszeit aber nur begrenzte Zeit verwendbaren Wiener Poloniumpräparate waren im In- und Ausland sehr begehrt. Sieht man einmal von der Option eines Poloniumankaufs bei der Radiumindustrie ab, hatte sich das Institut für Radiumforschung gemeinsam mit dem Laboratoire Curie in Paris in der wissenschaftlichen Welt das Monopol an einem radioaktiven Stoff gesichert. In Großbritannien verwies man Anfragen wegen mangelnder Poloniumvorräte schon Mitte der 1920er Jahre an die Wiener Adresse.⁴⁰⁸ Auch im Deutschen Reich verfügten die meisten Institute nur über sehr geringe Mengen Polonium, die in der Regel aus alten Radiumpräparaten gewonnen wurden.⁴⁰⁹ James Chadwick hatte das Glück, über Lise Meitner aus dem Berliner KWI für Chemie eine relativ starke Poloniumquelle von 2.000 elektrostatischen Einheiten zu bekommen.⁴¹⁰ In den meisten Fällen reichten die

404 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 281: Pettersson an Kreidl vom 11.12.1929.

405 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 214: Hevesy an Meyer vom 10.4.1930.

406 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 233: Karlik an Meyer vom 11.9.1931.

407 Vgl. RAC, RF, RG 12.1, Box 64: Professor L.W. Jones' trip to Germany, Czechoslovakia, Hungary, Austria & Italy vom 14.4.1930. Vgl. zu Siegbahns Schule der Röntgenspektroskopie Crawford 1992b, 71–73.

408 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 279: Malik an Pettersson, undatiert [1926/27].

409 Vgl. CAC, MTNR 5/17/2, Bl. 28: Meitner an Scherrer vom 24.4.1935.

410 Vgl. CAC, MTNR 5/3/1, Bl. 17: Meitner an Chadwick vom 17.10.1928.

vorhandenen Vorräte aber kaum aus, um den Eigenbedarf zu decken.⁴¹¹ Kein Wunder also, dass sich die Anfragen der ausländischen Kollegen und Kolleginnen in Wien seit den späten 1920er Jahren häuften.⁴¹²

Die jeweils leistungsstärksten Präparate wurden nicht verliehen, denn sie sicherten der Wiener Gruppe einen Vorsprung vor der britischen und deutschen Konkurrenz. Schwach radioaktive Präparate mit bis zu zehn elektrostatischen Einheiten wurden dagegen unverzüglich bereitgestellt. Auch Anfragen von Präparaten mit wenigen hundert elektrostatischen Einheiten wurden rasch erfüllt.⁴¹³ Aber schon mittelstarke Präparate in der Größenordnung von 1.000 bis 1.500 elektrostatischen Einheiten wurden nur nach längeren Wartezeiten in das Ausland versendet.⁴¹⁴ Da Rona mit der Poloniumproduktion kaum nachkam, wurden ausländische Kollegen und Kolleginnen immer öfter vertröstet, wenn deren Bitten um Präparate nicht sogar ganz ausgeschlagen wurden.⁴¹⁵

Polonium wurde, ähnlich wie die Präparate in der Vorkriegszeit, nach strategischen Gesichtspunkten verliehen: Vor allem diejenigen wurden bedacht, die die Wiener Gruppe mit ihrem Spezialwissen unterstützten. So erhielt beispielsweise der Schweizer Physiker Hans Greinacher, der als Professor an der Universität Bern arbeitete, ein Poloniumpräparat aus Wien.⁴¹⁶ Im Gegenzug schickte Pettersson seinen Mitarbeiter Norbert Kreidl 1925 nach Bern, damit dieser bei Greinacher die Herstellung von elektronischen Verstärkern zur Zählung atomarer Rückstoßphänomene bei H-Teilchen erlerne.⁴¹⁷ Die Chancen, ein Poloniumpräparat zu erhalten, waren für diejenigen am größten, die selbst auf dem Feld der Atomzertrümmerungsforschung arbeiteten und bereit waren, zur Aufklärung der Kontroverse mit dem Cavendish Laboratory beizutragen.

Unter den ersten Laboratorien, die Anfang 1929 im Deutschen Reich begannen Atome zu zertrümmern, war die Gruppe um Gerhard Hoffmann an der Universität

411 Vgl. CAC, MTNR 5/10/3, Bl. 2: Meitner an König vom 3.10.1932.

412 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 229: Jaffé an Meyer vom 10.4.1928; RAC, RF, RG 12.1, Box 139, Folder 3, Bl. 181: W. J. Robbins, Trip to Zurich, Vienna, Munich, and Strasbourg vom 13.11.1928; AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 21, Fiche 342: Ising an Meyer vom 21.2.1929; ebd., K 21, Fiche 342: Grainacher an Meyer vom 30.4.1929; ebd. K 18, Fiche 290: Raudnitz an Meyer vom 30.10.1929.

413 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 279: Pettersson an Malik vom 2.1.1927.

414 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 21, Fiche 342: Meyer an Hoffmann vom 8.3.1929.

415 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 21, Fiche 342: Meyer an Ising vom 27.2.1929.

416 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 21, Fiche 342: Greinacher an Meyer vom 30.4.1929. Hans Greinacher entwickelte wie Georg Stetter in Wien elektronisch verstärkte Aufzeichnungsgeräte. Vgl. Frisch 1967, 45.

417 Vgl. AIP, Norbert Kreidl Papers, Manuscript biography Norbert Kreidl, Autobiography for physics institute vom 21.3.1974.

Halle.⁴¹⁸ Die Hallenser verwendeten für ihre Experimente anfangs ein Präparat, dessen Leistung zehn elektrostatische Einheiten nicht überschritt. Innerhalb der Forschungsgruppe Pettersson wurde die Leipziger Bitte um ein stärkeres Poloniumpräparat durchaus ambivalent aufgenommen. Der in Halle tätige Wiener Physiker Adolf Smekal wiegelte die Befürchtungen vor einer potenziellen Konkurrenz ab:

»Es sind ja zunächst nur die Vorversuche mit einem sehr schwachen, natürlich auch von auswärts erhaltenen Präparat eingeleitet, und meines Wissens wird noch keineswegs daran gedacht, die Zertrümmerbarkeit einer konkreten umstrittenen Substanz nachzuprüfen. [...] Angesichts der höchst geteilten Beurteilung, welche die Wiener Versuche gegenwärtig im Reiche finden [...] hatte ich mit meiner Anregung [statt der vorhandenen schwachen Hallenser starke Wiener Poloniumpräparate zu verwenden, S. F.] zweierlei im Sinne [...]: einmal die Erhaltung einer objektiv-freundlichen Atmosphäre selbst im Falle durchaus möglicher abweichender Ergebnisse an Hoffmanns Apparatur [...]; dann aber eine Beschleunigung der hiesigen Versuche, die mir vor allem auch durch das unzulängliche Präparat gehemmt zu sein scheinen. Bei den geradezu inquisitorischen Fragen, die [Gerhard] Kirsch in seinem vorletzten Briefe plötzlich hinsichtlich der Verwendungsabsichten des Präparates gestellt hatte, wäre zumindest die erstere Absicht kaum mehr zu erreichen gewesen.«⁴¹⁹

Hoffmanns Assistent Heinz Pose bekam trotz der Vorbehalte Kirschs doch noch ein Wiener Poloniumpräparat. Er bestätigte mit seinen Versuchen unter Einsatz eines von ihm selbst konstruierten Elektrometers zunächst Ewald Schmidts Ergebnis, dass α -Teilchen kurzer Reichweite (unter zwei Zentimetern) H-Partikel aus Aluminium-Atomen herausschlagen können.⁴²⁰ Seine Ergebnisse zur umstrittenen Vorwärtsstrahlung des Aluminiums trugen dazu bei, die Unstimmigkeiten der Wiener und Cambridger Ergebnisse aufzulösen. Mit den Kernresonanzvorgängen fand Pose ein bis dahin unbeachtetes Moment im Atomzertrümmerungsprozess.⁴²¹

Der Poloniumverleih diente nicht ausschließlich dem wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn. Er war auch ein Argument, mit dem Meyer die Förderwürdigkeit seines Instituts bei der Notgemeinschaft herausstrich. Immerhin habe das Institut für Radiumforschung den deutschen Atomzertrümmerern wiederholt kostenlos Präparate zur Verfügung gestellt und damit seine Nützlichkeit für die deutsche Wissenschaft unter

418 Das Institut erhielt später weitere Poloniumpräparate aus Wien. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 310: Smekal an Meyer vom 7.3.1931.

419 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 309: Smekal an Meyer vom 15.1.1929.

420 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 281: Pettersson an Rockefeller Foundation vom 9.7.1930.

421 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 309: Smekal an Meyer vom 16.6.1930.

Beweis gestellt.⁴²² Ein Argument, das bei der Notgemeinschaft in der Tat positiv aufgenommen wurde.

Das Institut für Radiumforschung konnte sich in den 1920er Jahren dank der vorhandenen Substanzen, aber auch dank des Zuflusses an Material und Spezialwissen aus dem Ausland, als zentraler Knotenpunkt im Verleih und Verkauf radioaktiver Präparate etablieren. In freundlicher Konkurrenz mit dem Laboratoire Curie in Paris wurde die Leistungsfähigkeit der Poloniumpräparate stetig gesteigert. Da die natürlichen Strahlungsquellen im In- und Ausland sehr begehrt waren, ging man in Wien bei der Verteilung der Präparate strategisch vor, nicht zuletzt auch mit dem Ziel, die Forschungsgruppe Pettersson international zu rehabilitieren.

3.5 DIE ANFÄNGE DER ATOMZERTRÜMMERUNGSFORSCHUNG ALS GESCHÄFT DER REICHEN

Obwohl die verarmte Republik Österreich nach dem Ende des Krieges im politischen, wirtschaftlichen und sozialen Chaos zu versinken und ihre Wissenschaft marginalisiert zu werden drohte, wurden die 1920er Jahre zur eigentlichen Blütezeit der Radioaktivitäts- und Atomzertrümmerungsforschung in Österreich. Es gelang insbesondere in der Hauptstadt Wien, die Verfügungsgewalt über große Mengen radioaktiver Präparate zu sichern und durch geschickte Koalitionen mit der belgischen Radiumindustrie sogar noch zu mehren. Das Institut für Radiumforschung erwies sich im Wettstreit mit dem Pariser Laboratoire Curie als ebenbürtig, und die dort vorhandenen Ressourcen wurden genutzt, um in Wien neue Wege in der Radioaktivitätsforschung zu beschreiten beziehungsweise entsprechende Entwicklungen in Cambridge und Berlin zu unterstützen.

Dass sich die Radioaktivitätsforschung in der akademischen Provinz in Graz und Innsbruck weniger dynamisch entwickelte als in der Hauptstadt Wien, hatte nicht allein mit der schlechteren Ausstattung und dem Unwillen beziehungsweise der Unfähigkeit der dort wirkenden Professoren zu tun. Hess nutzte beispielsweise die vorhandenen Ressourcen, um sich in der kosmischen Höhenstrahlungsforschung einen Namen zu machen. Sein Beispiel wie auch das der Wiener Forschungsgruppe um Pettersson zeigen aber, dass die Weiterentwicklung der Radioaktivitätsforschung in Richtung innovativer Felder wie der Höhenstrahlungs- und Atomzertrümmerungsforschung ohne Hilfe aus dem Ausland nicht denkbar gewesen wäre. Denn erst durch den Zufluss von ausländischem Geld und Know-how sowie, im Fall Petterssons, durch eine

⁴²² Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 170: Meyer an Notgemeinschaft vom 9.11.1929.

dynamische, von auswärts kommende Persönlichkeit konnten die im Land vorhandenen Ressourcen produktiv genutzt werden. Die uneindeutige politisch-kulturelle Situation Österreichs, aber auch die seiner Hauptstadt zugeschriebene Funktion als regional bedeutendes Ausbildungszentrum, begünstigten den Willen des Auslandes, sich längerfristig in der Wissenschaftsförderung zu engagieren und die wissenschaftlichen Repräsentanten des Landes als gleichrangige Verhandlungspartner anzuerkennen.

Österreich war im Wettbewerb der Länder, in denen Radioaktivitäts- und Atomzertrümmerungsforschung stattfand, keinesfalls nur Empfänger von dringend benötigten Gütern aus dem Ausland. Vor allem in Wien nutzte man das Vorhandene, um sich international als Regeln setzender Akteur zu re-etablieren. Diese Machtposition gründete im gewachsenen Spezialwissen, aber auch im ererbten Zugriff auf starke natürliche Strahlungsquellen. Als großtechnische Geräte aufkamen, um künstliche Strahlung mit hoher Intensität zu produzieren, wurde die einflussreiche Stellung jedoch zunehmend in Frage gestellt.

Kernforschung in Österreich, 1932–1938

»Momentan herrscht [...]

Wüstentrockenheit

auf dem Gebiet der

A[tom]Z[ertrümmerung].«¹

Die Entdeckung des Neutrons durch James Chadwick im »annus mirabilis« 1932 läutete die Ära der Kernphysik ein, in deren Zentrum die Untersuchung des atomaren Kernaufbaus stand.² Noch dachte kaum jemand darüber nach, wie die kernphysikalischen Forschungsergebnisse in der Praxis Anwendung finden könnten; die Energiegewinnung aus Kernreaktionen blieb bis zur Entdeckung der Kernspaltung zur Jahreswende 1938/39 Phantasterei. Auch der Bau einer Atombombe lag zu diesem Zeitpunkt noch außerhalb der wissenschaftlichen Vorstellungswelt. Allerdings deutete sich ein qualitativer Sprung in der experimentellen Radioaktivitäts- und Kernforschung an, als das Ehepaar Joliot-Curie 1934 die künstliche Radioaktivität entdeckte und Enrico Fermi im selben Jahr die Bedeutung thermischer Neutronen nachweisen konnte. Künstlich erzeugte Neutronen, mit denen Kernreaktionen ausgelöst werden, verdrängten allmählich die schwächeren natürlichen Strahlungsquellen. Die Kernforschung entwickelte sich in den 1930er Jahren unter Einsatz von Teilchenbeschleunigern, Massenspektrometern und anderen großtechnischen Geräten stürmisch weiter.

Österreichs Bedeutung in der klassischen Radioaktivitätsforschung gründete in den ersten drei Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts nicht zuletzt auf seinem Zugang zu den natürlichen Strahlungsquellen. In dem Maße, wie die großtechnisch basierte Kernforschung in den US-amerikanischen und europäischen Laboratorien Einzug hielt, wurde die Frage der Finanzierung, sei es durch Stiftungen oder nationalstaatliche Regierungen, immer dringlicher. In den Vereinigten Staaten, deren Universitäten bis in die 1920er Jahre zur wissenschaftlichen Peripherie gezählt hatten, bildeten sich neue Zentren kernphysikalischer Forschung.³ Wie im Folgenden gezeigt wird, verlor die Kernforschung in Österreich bereits seit den frühen 1930er Jahren an Boden gegenüber den

¹ AÖAW, FE-Akten, IR, NL Rona, K 67, Fiche 974: Pettersson an Rona, undatiert [1934].

² Vgl. Hughes 2000, der den Begriff jedoch problematisiert.

³ Siehe zu der Entwicklung in den USA Fuchs 2002b, 266.

großen Forschungslaboratorien in den USA, Frankreich und anderen europäischen Ländern. Eine entscheidende Rolle spielte dabei, dass ausländische Gäste Wien wieder verließen und die Geldmittel schwanden. Außerdem machten sich zunehmend lokale und regionale Nachteile in Österreich bemerkbar. Außen- und innenpolitische Zwänge führten überdies dazu, dass die Kernforschung in Österreich in wachsendem Maße zu einem rein nationalen Projekt wurde.

4.1 DAS ZENTRUM BEHAUPTET SICH

4.1.1 *Neue Standards für die Internationale Radiumstandard-Kommission*

Kein anderes belgisches Exportprodukt übertraf das Radium in den 1920er und 1930er Jahren an Bedeutung.⁴ Trotz wachsender Außenhandelsbeschränkungen und protektionistischer Maßnahmen während der Weltwirtschaftskrise zirkulierte belgisches Radium in vielen europäischen Laboratorien, die zur Radioaktivität arbeiteten. Fast ein Jahrzehnt hatte die Union Minière ihr weltweites Radiummonopol verteidigt, bevor die Macht des Unternehmens in den frühen 1930er Jahren zu bröckeln begann. 1932 startete das britische Gesundheitsministerium eine Kampagne gegen die angeblich überteuerten belgischen Preise für medizinisches Radium. Kanadische Unternehmen traten in den Radiummarkt ein, der bis dahin von der Union Minière beherrscht worden war, und brachten das belgische Monopol binnen weniger Jahre zu Fall. Angesichts der allgemeinen Wirtschaftskrise sah man sich in Brüssel gezwungen, den Radiumpreis auf ein historisches Tief von 55.000 US-Dollar pro Gramm (1933) zu senken.⁵ Radium war kurz vor dem Kriegsbeginn 1914 teurer gehandelt worden als Gold; mit diesem Preissturz wurde es nun endlich für die Krebstherapie breiterer Teile der Bevölkerung erschwinglich.

Das Radium verlor nicht nur in wirtschaftlicher Hinsicht allmählich an Bedeutung. Auch im Kontext der Radioaktivitätsforschung büßte es seine zentrale Rolle ein. In dem Maße, wie die chemischen und physikalischen Eigenschaften dieses Elements geklärt waren, verschob sich das wissenschaftliche Erkenntnisinteresse auf die radioaktiven Zerfallsreihen des Actiniums, Thoriums und Poloniums. Der schleichende wissenschaftliche Bedeutungsverlust des Radiums fand in der Metrologie seine Entsprechung. Vor 1914 hatte die französisch-britisch-österreichische Radiumlobby erfolgreich dafür gekämpft, Radium als alleiniges Referenzmaterial im internationalen

4 Vgl. Adams 1993, 491.

5 Vgl. Adams 1993, 499. Siehe zum Wertverhältnis von Radium und Feingold (1904–1936) Fattinger 1937, 13.

Standardisierungswesen zu etablieren. Die Internationale Radiumstandard-Kommission trug den Entwicklungen in der Radioaktivitätsforschung nach dem Krieg Rechnung, indem sie die seit 1910 unveränderte Maßeinheit für radioaktive Strahlung, Curie, erweiterte und modifizierte. 1930 gab sie eine neue Definition heraus, in der diejenige Menge eines radioaktiven Elements als Äquivalent zum Radium angesehen wurde, die die gleiche Menge an atomaren Zerfällen pro Sekunde aufweist wie ein Milligramm Radium ($3,7 \times 10^7$ Atome pro Sekunde). Mit dieser Entscheidung bestätigte die Kommission, dass sich ein neues Experimentalsystem in der Radioaktivitätsforschung etabliert hatte, welches auf der Auszählung von Kernzerfällen beruhte. Von der Definition ausgenommen blieben jedoch all jene radioaktiven Elemente, die nicht zur Radium-Uran-Familie zählten.⁶

Auch in die Frage der Radiumstandards kam zu Beginn der 1930er Jahre Bewegung. Die Diskussion, wie haltbar die in Umlauf befindlichen primären und sekundären Radiumstandards seien, entspann sich am Pariser Urnormal, das Marie Curie 1912 für die Kommission hergestellt hatte. Das im Präparat enthaltene Radium zerfiel und es bildete sich dabei Helium, so dass das Glasröhrchen langfristig zu platzen drohte. Die Warnungen, dass die Langzeit- α -Bestrahlung das umgebende Glas mürbe machte, verstummten ebenfalls nicht.⁷ Die Mitglieder der Internationalen Radiumstandard-Kommission kamen daher überein, die beiden alten gegen neue Primärstandards einzutauschen. Ihr Handlungsrahmen war jedoch begrenzt, denn die Kommission verfügte über keine eigenen radioaktiven Materialien, aus denen neue Standards hergestellt werden konnten. Es bedurfte daher einer konzertierten Aktion, in die neben mehreren wissenschaftlichen Laboratorien auch die Union Minière eingebunden war. Auf wissenschaftlicher Seite waren die gleichen Personen beteiligt, die schon 1910 die ersten Primärstandards entwickelt hatten.

Der inzwischen in München wirkende Radiochemiker Otto Hönigschmid sollte die Pariser und Wiener Primärstandards sowie eine Anzahl von Sekundärstandards herstellen, die in den Besitz der Union Minière übergangen. Das Institut für Radiumforschung maß auf Bitten der Belgier gemeinsam mit dem Laboratoire Curie die Absorption der Metallbehälter, in denen sich die Standards befanden. Die Absorption der Strahlung spielte vor allem im medizinischen Bereich eine Rolle, wo es auf die Menge der effektiv austretenden Strahlung und weniger auf die im Metallröhrchen enthaltene Menge an Radium ankam.⁸ Auf Drängen Curies stellte die Union Minière zudem

6 Vgl. AMPG, III. Abt., Rep. 45 NL Paneth, Nr. 59; Meyer an Joliot-Curie vom 29.1.1948. Siehe auch Boudia 1997, 261; Allisy 1995, 468.

7 Vgl. MC, ALC, Complément 2: Service de Mesures, Types et méthodes de mesure, étalonnage, Boîte 48, Fiche 5989; Hönigschmid an Chamié vom 18.7.1939.

8 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 351; Meyer an Curie vom 2.12.1933.

beiden Instituten eine kleine Menge des für die Standards verwendeten Radiums zur Verfügung, so dass dessen Mesothorgehalt bestimmt werden konnte. Curie bat Walther Gerlach in München darum, das optische Spektrum der Präparate zu bestimmen.⁹ Im Gegensatz zu Meyer, der von der Qualität der belgischen Erze überzeugt war, misstraute Curie nach wie vor dem Brüsseler Material und wollte dessen Qualität mit größtmöglicher Präzision bestimmen.¹⁰

Neue Standards zu erstellen, brachte für alle Beteiligten Vorteile. Für die Union Minière machte die Menge, die sie an Hönigschmid schickte, nur einen Bruchteil der 97 Gramm Radium aus, die sie insgesamt für wissenschaftliche und medizinische Zwecke spendete.¹¹ Ihre Freigiebigkeit wurde reich belohnt, denn sie erhielt im Austausch das reinste Radium, welches zu jener Zeit erhältlich war.¹² Außerdem fertigte Hönigschmid 20 neue Radiumstandards in Größen zwischen zehn und 100 Milligramm Radium, die der Union Minière zur weiteren Verwahrung und zum Verkauf übergeben wurden.¹³ Im Gegenzug bekam er von der Union Minière eine für wissenschaftliche Verhältnisse enorm große Menge Radium als Leihgabe, mittels derer er seinen Ruf als Präzisionsarbeiter mehren konnte.¹⁴ Bereits 1929 hatte Hönigschmid, einem Vorschlag Meyers folgend, mit dem Gedanken gespielt, das Atomgewicht des Radiums chemisch neu zu bestimmen. Damals schlug das belgische Unternehmen Meyers Bitte noch aus, eine größere Menge Radium nach München zu schicken, da die Union Minière zu jener Zeit über keine Radiumvorräte verfügte. 1933 kam es Meyers Bitte schließlich doch nach.¹⁵

Hönigschmid war einer der wenigen Radioaktivisten, die das Atomgewicht des Radiums radiochemisch annähernd so exakt bestimmten, wie dies erst später mit Präzisionsmessgeräten auf physikalischer Grundlage möglich werden sollte. Der Münchener Radiochemiker überließ mit Einverständnis der Union Minière dem Institut für Radiumforschung sämtliche radioaktiven Rückstände, die bei der Erstellung der neuen

9 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 351: Meyer an Curie vom 19.6.1934.

10 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 351: Curie an Meyer vom 25.4.1934.

11 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1191: Memorandum zum Radium vom 6.1.1939.

12 Vgl. Weiss 1956, 43.

13 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1072: Liste der von Prof. Hönigschmid für die Union Minière hergestellten Radiumstandards vom 24.3.1941.

14 Das gesamte Präparat von drei Gramm Radium hatte einen Wert von 600.000 Mark. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 223: Hönigschmid an Meyer vom 21.6.1933. Hönigschmid hatte Mühe eine Versicherung zu finden, die für einen möglichen Verlust des Präparats infolge der Verarbeitung oder durch Diebstahl aufkommen wollte. Nach einigem Hin und Her übernahm die Union Minière selbst die Versicherung des Präparats, das per Flugzeug nach München in Hönigschmids Labor gebracht wurde.

15 Hintergrund war das florierende Geschäft mit Radium. 1929/30 erreichten Umsatz und Export des Unternehmens von Radium ihren historischen Höchststand. Vgl. Adams 1993, 499.

Standards anfielen.¹⁶ Ernest Rutherford, Marie Curie und Stefan Meyer erhielten schließlich als höchste Repräsentanten der Internationalen Radiumstandard-Kommission die Erlaubnis, die in ihren Instituten vorhandenen älteren Standardpräparate kostenlos gegen neue auszutauschen.¹⁷

Meyer schickte einen Teil der alten Wiener Standards umgehend nach Brüssel, und auch der britische Standard wurde 1934 nach einem Vergleich mit dem neuen Standard ausgetauscht.¹⁸ In Paris wollte sich die *Faculté des Sciences* hingegen nicht von ihrem alten Urnormal von 1911 trennen. Sie kaufte deshalb von der *Union Minière* einen neuen Primärstandard und übergab ihn in das Eigentum der Internationalen Radiumstandard-Kommission.¹⁹ Meyer und Rutherford nutzten auch in diesem Fall ihre internationale Reputation zu ihrem ökonomischen Vorteil. Sie zahlten für die neuen Hönigschmid-Standards symbolisch, indem sie der *Union Minière* ein Zertifikat der Internationalen Radiumstandard-Kommission aushändigten.²⁰ Vertreter anderer Staaten mussten für den Austausch ihrer sekundären Standards beziehungsweise für neue Sekundärstandards bezahlen.

4.1.2 Neue Mitglieder für die Internationale Radiumstandard-Kommission

Hönigschmid arbeitete in München fieberhaft an den neuen Radiumstandards, als zwei langjährige Mitglieder aus der Internationalen Radiumstandard-Kommission ausschieden: Marie Curie und Frederick Soddy. Noch bevor Curie die von ihr selbst so heftig eingeforderten Kontrollmessungen vornehmen konnte, verstarb sie im Sommer 1934. Die geplanten Vergleichsmessungen zwischen dem alten und neuen Pariser Urnormal rückten damit in weite Ferne.²¹ Soddy hatte die Aktivitäten der Internationalen Radiumstandard-Kommission, insbesondere die Arbeit an den Tabellen radioaktiver Zerfallskonstanten, seit Beginn der 1930er Jahre mit wachsendem Unbehagen

16 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 223: Hönigschmid an Meyer vom 18.7.1933.

17 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 179: *Union Minière* an Meyer vom 18.4.1934.

18 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 179: Meyer an *Union Minière* vom 2.5.1934. Siehe zur Situation in Großbritannien Christmas/Cross 1983, 25. Bis 1936 hatte das National Physical Laboratory in Teddington 130 Gramm Radium, circa 20 Prozent des weltweit vorhandenen Vorrates, getestet. Die meisten der getesteten Proben dienten medizinischen Zwecken. Ebd., 27.

19 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Karlik, K 49, Fiche 706: Note sur la propriété de l'étalon de radium international de Paris vom 8.10.1960.

20 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 296: Rutherford an Meyer vom 14.5.1934.

21 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 352: Meyer an Joliot-Curie vom 17.10.1934. Der Service de Mesures in Paris schloss die Vergleichsmessungen des alten und neuen Urnormals erst im Frühjahr 1937 ab. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 353: Chamié an Meyer vom 5.4.1937.

verfolgt. Seiner Meinung nach war die Kommission seit dem Weltkrieg als internationales Gremium »tot«, weshalb er sich Zug um Zug aus der Kommission zurückzog.²² Curies Tod und der Rückzug Soddys machten die Ernennung neuer Mitglieder notwendig. Nachdem Hönigschmid zugewählt worden war, gehörten ihr seit 1934 drei deutsche Vertreter an.²³ Deutsche Wissenschaftler kehrten seit den späten 1920er Jahren in die internationalen Wissenschaftsinstitutionen zurück, und dies spiegelte sich auch in den neuen Machtverhältnissen einer erweiterten Radiumstandard-Kommission wider. Irène Joliot-Curie und ihr Ehemann Frédéric Joliot rückten für Marie Curie in die Kommission nach.²⁴ Die Belgier entsandten Auguste Piccard, Professor für Physik an der Université Libre de Bruxelles, der seit langem mit dem Industrielaboratorium der Union Minière kooperierte. Schließlich wurde noch James Chadwick neues Mitglied der Kommission, der bereits vor dem Krieg für Ernest Rutherford die einfache γ -Strahlen-Methode zum Vergleich verschiedener Radiumstandards entwickelt hatte.²⁵

Gegen Piccards Mitgliedschaft hatte sich bislang vor allem Marie Curie ausgesprochen, die Vorbehalte gegen die belgischen Messmethoden hatte.²⁶ Nach ihrem Tod wurde Piccard nun in die Kommission aufgenommen, und zwar vor allem deswegen, weil er an der Quelle zu Belgiens kolonialen Radiumvorräten saß, wie Meyer gegenüber seinem französischen Kommissionskollegen André Debierne einräumte:

»Die Wahl Prof. Piccards [...] empfiehlt sich besonders aus dem Grunde, weil Belgien infolge der für die Union Minière du Haut Katanga durchgeführte Neuherstellung einer grossen

22 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 296: Soddy an Meyer vom 28.4.1930; ebd., K 19, Fiche 312: Soddy an Meyer vom 6.2.1931.

23 1924 war Hans Geiger, der Leiter des Laboratoriums für Radioaktivität der PTR als Nachfolger von Hans Geitel auf Meyers Vorschlag zum zweiten deutschen Vertreter neben dem Gründungsmitglied Otto Hahn in die Kommission berufen worden.

24 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 352: Joliot-Curie an Meyer vom 22.12.1934. Meyer stand als Sekretär der Kommission seit den frühen 1930er Jahren betreffend der Zusammenstellung der Tabellen radioaktiver Zerfallskonstanten in Briefkontakt mit Irène Joliot-Curie. Vgl. MC, ALC, Fiche 3963: Joliot-Curie an Meyer vom 14.11.1930.

25 Vgl. Brown 1997, 10–11. Die Internationale Radiumstandard-Kommission bestand 1934 aus folgenden Mitgliedern: James Chadwick (Cambridge, Großbritannien), André Debierne (Paris, Frankreich), Arthur S. Eve (Montreal, Kanada), Hans Geiger (Tübingen, Deutsches Reich), Otto Hönigschmid (München, Deutsches Reich), Otto Hahn (Berlin, Deutsches Reich), Irène Joliot-Curie and Frédéric Joliot (Paris, Frankreich), Samuel C. Lind (Minneapolis, USA), Egon von Schweidler (Wien, Österreich), Auguste Piccard (Brüssel, Belgien) sowie Stefan Meyer (Wien, Österreich) als Sekretär der Kommission und Ernest Rutherford als ihr Präsident. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 352: Meyer an Joliot-Curie vom 7.12.1934.

26 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 224: Meyer an Hönigschmid vom 16.7.1934; AR-AGR, UM, 259/1078: Lecoite an Joliot-Curie vom 5.2.1934.

Anzahl primärer Radiummetalons durch Prof. Hönigschmid derzeit und für lange hinaus die Versorgung mit solchen Standardpräparaten bestreiten kann und ein Vertreter unserer Commission dort Erleichterungen des Bezuges zu vermitteln imstande sein wird.«²⁷

Piccards Wahl war alternativlos, denn keines der anderen Kommissionsmitglieder war in der Lage, entsprechende Mengen Radium zu beschaffen, um daraus weitere Standardpräparate herzustellen. Die Internationale Radiumstandard-Kommission wurde bis 1938 nur noch einmal aktiv, als sie dem National Bureau of Standards in Washington D.C. neue sekundäre Hönigschmid-Standards ausstellte.²⁸ Andere Aufgaben, wie die Erstellung neuer Tabellen der radioaktiven Zerfallskonstanten, die von der UIC wiederholt eingefordert worden war, oder die Neuregelung der zunehmend unübersichtlichen Nomenklatur, ruhten. Dies war vor allem eine Folge der epistemischen Umbrüche seit den frühen 1930er Jahren.

Die Kernforschung entwickelte sich stürmisch weiter, wobei die künstliche Radioaktivität allmählich die natürliche verdrängte, und zwar sowohl in der Funktion als Strahlungsquelle wie auch als Objekt der Forschung. Vor diesem Hintergrund schien es fast unmöglich, zuverlässige Tabellen radioaktiver Zerfallskonstanten zu erstellen, wie Meyer gegenüber Irène Joliot-Curie zu bedenken gab: »[D]ie Flut von Arbeiten, besonders über die künstlich aktiven Stoffe, war derart groß, dass immer noch ehe die Tabellen hätten veröffentlicht sein können, sie auch schon überholt gewesen wären.«²⁹ Die Kommission zögerte daher, das Projekt in die Wege zu leiten. Otto Hahn ergriff schließlich die Initiative. Obzwar er der Kommission als Mitglied angehörte, erstellte er im Auftrag der DCG bis 1938 den sogenannten Isotopenbericht, der den damaligen Stand der Isotopenlehre abbildete. Die Ergebnisse dieses Forschungszweiges beruhten zunehmend auf rein physikalischen Methoden und wurden seit 1940 von Otto Hahn, Siegfried Flügge und Josef Mattauch herausgegeben, ab 1941 von Mattauch und Flügge allein. 1942 schließlich gaben beide das durch die Kernforschung enorm erweiterte Datenmaterial in Buchform mit dem Titel »Kernphysikalische Tabellen« heraus.³⁰

Nicht nur die Radioaktivitätsforschung wandelte sich rapide. Auch die Internationale Radiumstandard-Kommission musste sich personell neu aufstellen. Mit dem Ableben Rutherfords im Oktober 1937 verlor die Kommission ihren langjährigen Präsidenten und die Mitglieder konnten sich vorerst auf keinen Nachfolger einigen.³¹ Erst

27 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 352: Meyer an Debieerne vom 26.10.1934.

28 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 352: Meyer an Joliot-Curie vom 15.1.1936.

29 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 353: Meyer an Joliot-Curie vom 25.2.1938.

30 Vgl. Hahn 1962, 66.

31 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 353: Debieerne an Meyer vom 28.1.1938.

im Februar 1938 wählten sie fast einstimmig den langjährigen Sekretär Stefan Meyer zum neuen Präsidenten. Der trat sofort in Aktion: Da Meyer auf dem Feld der künstlichen Radioaktivität »eine gewisse Beruhigung« zu erkennen glaubte, forderte er seine Kolleginnen und Kollegen auf, die neuen Tabellen der Zerfallskonstanten gemeinsam zu erstellen. Auch regte er an, endlich die Nomenklaturfragen zu klären:

»Jedermann und jede Körperschaft hat natürlich das Recht Vorschläge zu machen und andererseits kann niemand gezwungen werden Vorschläge anzunehmen, [...]. Aber oft fehlt nur die Initiative IRGEND EINER Körperschaft, um Ordnung zu machen und ich glaube unsere Kommission täte damit ein gutes Werk und hätte auch die nötige Autorität dazu.«³²

Mit der Wahl Meyers zum Präsidenten hatte ein Vertreter aus Österreich den Zenit an Einflussmöglichkeit in der internationalen Radioaktivistengemeinschaft erreicht. Damit trug die Kommission dem langjährigen Engagement Meyers in Fragen der Metrologie und Nomenklatur radioaktiver Zerfallsprozesse Rechnung. Allerdings war die Radioaktivitätsforschung im grundlegenden Wandel begriffen, dem die Kommission in den 1930er Jahren nur ansatzweise folgen konnte.

4.1.3 Der Ruf nach höchsten Spannungen in der internationalen Kernphysik

Wie eingangs erwähnt, veränderten die kernphysikalischen Entdeckungen zu Beginn der 1930er Jahre die bisherige experimentelle Atomzertrümmerungsforschung von Grund auf. Einerseits gewannen Neutronen, also ungeladene Teilchen, als Strahlungsquellen für künstlich erzeugte Kernreaktionen gegenüber geladenen Teilchen (α -Teilchen, Protonen, Deuteronen) an Bedeutung.³³ Andererseits wurde die künstliche Erzeugung radioaktiver Teilchen immer wichtiger: Die Radioaktivitäts- und Atomzertrümmerungsforschung hatte bisher vor allem Strahlungsquellen auf Basis natürlicher Radioaktivität verwendet. α -Strahler waren bis 1932 die einzigen Energiequellen, die bei der Atomzertrümmerungsforschung eingesetzt wurden. Die natürlichen Strahlungsquellen bestanden entweder aus Polonium oder aus den Zerfallsprodukten des Radiums, die als sehr rein galten, aber noch kurzlebiger als Polonium waren und oft γ -Strahlen aussandten, die das Messergebnis störten.³⁴ Ihre Leistungsfähigkeit war auf weniger als sechs Megaelektronenvolt (MeV) begrenzt. Künstliche Kernumwandlungen konnten mit ihrer Hilfe vor allem bei Elementen mit niedriger Ordnungszahl

32 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 353: Meyer an Joliot-Curie vom 25.2.1938.

33 Vgl. Frisch 1954, 82.

34 Vgl. Frisch 1967, 44.

herbeigeführt werden.³⁵ Damit geladene Teilchen das elektrische Feld des zu zertrümmernden Kerns eines schweren Atoms durchdringen konnten, waren höhere Energiemengen notwendig.

Atomphysiker in Großbritannien, allen voran Ernest Rutherford, waren überzeugt, dass mittelfristig nicht nur die physikalischen Messmethoden in der Atomzertrümmerungsforschung zu verbessern seien, sondern langfristig auch die Kapazität der Strahlungsquellen erhöht werden müsse. Um mehr über die Eigenschaft der Atome herauszufinden, müssten Teilchen so stark beschleunigt werden, dass sie auch schwerere Atomkerne zertrümmern. Rutherford rief wiederholt dazu auf, Beschleuniger im Bereich von einer Million Volt zu konstruieren und suchte dazu die Zusammenarbeit mit der britischen Elektroindustrie.³⁶ Der US-amerikanische Maschinenbauingenieur Robert J. Van de Graaff, der seit 1925 an der Universität Oxford Physik studierte und als Stipendiat des IEB dort 1928 promoviert wurde, hörte in Oxford erstmals von den Ideen Rutherfords. Im Jahr seiner Rückkehr in die USA 1929 entwickelte van de Graaff an der Princeton University den Prototyp eines Teilchenbeschleunigers, der 80.000 Volt Spannung erreichte.³⁷ Etwa zur gleichen Zeit begannen die beiden britischen Physiker John D. Cockcroft und Ernest Walton in Cambridge einen Protonenbeschleuniger (Hochspannungskaskade) zu entwerfen und zu bauen, mit dem sie 1932 die von dem russischen Physiker George Gamow theoretisch vorausgesagte künstliche Transmutation eines Lithium 7-Kerns nachwiesen. In den USA ging der US-amerikanische Physiker Ernest Lawrence 1930 in seinem Laboratorium in Berkeley daran, ein 27-inch-Zyklotron zu entwickeln.

Die Situation änderte sich grundlegend, als die ersten großtechnischen Geräte zur Erzeugung leistungsfähiger Strahlenbündel in der kernphysikalischen Forschung Einzug hielten. Diese Hochspannungsanlagen mit Spannungen über zehn MeV hatten gegenüber den herkömmlichen Strahlungsquellen mehrere Vorteile. Sie waren sowohl hinsichtlich der Menge an Teilchen, die erzeugt werden konnten, als auch hinsichtlich deren Wucht natürlichen radioaktiven Substanzen überlegen. Denn die erzeugte Strahlung konnte zu einem Strahlenbündel zusammengefasst und auf die zu beschießende Substanz gerichtet werden, während die aus radioaktiven Elementen ausgestrahlten Teilchen sich in alle Richtungen bewegten. Damit erhöhte sich die Aussicht erheblich, den Kern eines Elementes, zumal eines stärker geladenen Kerns der schweren Metalle, zu treffen.³⁸

35 Vgl. Schmidt-Rohr 2001, 33. Ein Gramm Radium erzeugt 37 Milliarden α -Teilchen pro Sekunde mit Durchschnittsenergien von ein bis drei MeV. Ein α -Teilchen aus einer besonders starken Poloniumquelle hat eine Energie von 5,3 MeV.

36 Vgl. Heilbron/Seidel 1989, 48–49.

37 Vgl. Heilbron/Seidel 1989, 60, 66–67, 87–102.

38 Vgl. Weiss 2000, 700.

Unter den Kernphysikern und Kernphysikerinnen in Europa, den Vereinigten Staaten und Japan war die Reaktion auf die Geräte-Revolution der frühen 1930er Jahre geteilt. Während Forschungsgruppen in Italien, dem Deutschen Reich und auch Österreich in Ermangelung der notwendigen materiellen Ressourcen an den herkömmlichen Strahlungsquellen festhielten, bauten andere in enger Kooperation mit Ingenieuren ihre Laboratorien gleichsam um die Instrumente herum.³⁹ Die US-amerikanischen Universitäten machten damit den Anfang.⁴⁰ Sie erhielten eine umfangreiche Förderung durch die Rockefeller Foundation, die in den 1920er und 1930er Jahren eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung der USA zur führenden Wissenschaftsnation im Bereich der Atom- und Quantenphysik spielte.⁴¹ Doch auch der Staat unterstützte die Universitäten. Selbst in Zeiten tiefster wirtschaftlicher Depression zwischen 1931 und 1940 übernahmen verschiedene US-Regierungsstellen rund 60 Prozent der laufenden Kosten für die neue Technologie.⁴² Die Rockefeller Foundation sowie eine Reihe weiterer privater Stiftungen und Mäzene engagierten sich auch in Europa in der großtechnisch basierten Kernphysik.⁴³ Obwohl Zyklotrone hier nur halb so schnell errichtet wurden wie in den USA, begann Mitte der 1930er Jahre die Jagd nach immer leistungsfähigeren Geräten.⁴⁴

Im Cavendish Laboratory, das seit den frühen 1930er Jahren zunehmend unter Konkurrenzdruck durch andere britische Laboratorien geriet, setzte Rutherford alles daran, im Wettlauf um leistungsfähige Großgeräte mitzuhalten.⁴⁵ Allerdings standen nicht nur er, sondern auch viele seiner Kollegen der Zyklotron-Entwicklung von Lawrence skeptisch gegenüber.⁴⁶ Ihrer Meinung nach produzierte das Gerät einen zu geringen Neutronenstrahl. Die Kernphysiker um Marc Oliphant konzentrierten sich stattdessen darauf, einen Protonenbeschleuniger weiterzuentwickeln, mit dem sie die Experimente von Cockcroft und Walton zur Erforschung von Kernprozessen fortführten.⁴⁷ 1935 spendete der britische Autohersteller Aston Rutherford 25.000 Pfund

39 Vgl. Pinault 2003, 120–121.

40 Vgl. Baird/Faust 1990, 149–156.

41 In der von Warren Weaver entworfenen Klassifikation der durch die Rockefeller Foundation geförderten neuen Forschungsfelder fiel das Zyklotronprogramm in Berkeley gemeinsam mit der Isotopenproduktion in den Bereich der Molekularbiologie. Vgl. Heilbron/Seidel 1989, 220.

42 Vgl. Kevles 1992, 204, 210–211; Weart 1979b, 312.

43 Vgl. Gray 1978. Für das Fallbeispiel der Physik im Deutschen Reich siehe Macrakis 1989.

44 Vgl. Heilbron 1986.

45 Vgl. Churchill Archives Centre Cambridge, James Chadwick Papers, ab sofort: CAC, CHAD II 1/17: Rutherford an Chadwick vom 12.10.1937.

46 Vgl. Brown 1997, 130–131, 151, 166.

47 Vgl. Heilbron/Seidel 1989, 132–133, 158. Rutherford drang selbst darauf, dass bei den Experimenten Oliphants relativ niedrige Energiemengen bis circa 800 Kilovolt zum Einsatz kamen. Die Experimente sollten die Schwelle erkunden, an der Protonen Kernreaktionen hervorrufen, das Ergebnis dieser Reakti-

Sterling, um damit ein Zyklotron zu bauen, das den Plänen des 37-inch-Zyklotrons von Berkeley folgte.⁴⁸ Es hinkte gerätetechnisch allerdings den Entwicklungen in den USA hinterher. Mit dem Weggang einer Reihe prominenter Physiker aus Cambridge, etwa von James Chadwick nach Liverpool 1935, erhielten zudem auch andere Universitäten entsprechende Geräte.⁴⁹

Frédéric Joliot fuhr zweigleisig. Zum einen baute er nahe Paris einen Van de Graaff-Hochspannungsgenerator mit einer Leistung von 1,2 MeV. Mit dem Einverständnis der Faculté des Sciences ging er zum anderen daran, in einem bereits vorhandenen Industrielabor in Paris, das über einen Hochspannungsgenerator mit einer Leistung von bis zu drei MeV verfügte, mehrere Teilchenbeschleuniger zu errichten. 1935 richtete er eine erste Anfrage an die Rockefeller Foundation, den Ausbau seiner Laboratorien mit zwei Millionen Francs zu unterstützen, die aber abgelehnt wurde. Stattdessen erklärte sich die Académie des Sciences in Paris im Herbst 1935 bereit, die Pläne des frisch gebackenen Nobelpreisträgers für Chemie zu unterstützen und ein Laboratoire de Synthèse des Radioéléments Artificiels einzurichten. Im Juni 1937, nach dem Sieg der vereinigten linken Parteien (Front Populaire) in Frankreich, wurde Joliot zum Professor für Nuklearchemie am Collège de France ernannt und zugleich zum Leiter des neu gegründeten Laboratoire de Synthèse Atomique bestellt. Die Mittel, um das neue Labor einzurichten und mit verschiedenen Hochspannungsbeschleunigern auszustatten, kamen im Wesentlichen von der Volksfront-Regierung Léon Blums, zu der Joliot und seine Frau Irène gute Kontakte pflegten. Auch der Plan, in Paris ein Zyklotron zu errichten, wurde unverzüglich in die Tat umgesetzt. Joliots gute Kontakte zu Lawrence, dem Erbauer des ersten Zyklotrons, aber auch die Tatsache, dass sein Forschungsprogramm mit den neuen Förderrichtlinien der Rockefeller Foundation harmonierte, verhalfen ihm 1937 schließlich doch noch zu einer beträchtlichen Spende der Stiftung.⁵⁰ So stellte das neue Labor Isotopen für die biologische und physikalisch-chemische Anwendung her und es beschäftigte einen Biologen, der radioaktive Tracer erforschte. Die Stiftung bezahlte auch den einjährigen Forschungsaufenthalt Hugh Paxtons in Paris, eines Mitarbeiters von Lawrence und Spezialisten für den Zyklotronbau. Zugleich finanzierte sie die Entsendung eines Assistenten von Joliot in die USA, der ein Jahr mit Lawrence in Berkeley arbeitete.

onen messen und deren Ertrag als Funktion der Beschussenergie schätzen. Der Beschleuniger sollte einen möglichst starken Protonenstrom erzeugen.

48 Vgl. Crowther 1974, 230. Weitere 30.000 Pfund Sterling kamen durch den Verkauf der Ausrüstung Pjotr Kapitzas an die Sowjetunion. Vgl. Heilbron 1986, 20, 22.

49 Vgl. Hughes 2003, 106, 114–115. Siehe auch Hinokawa 2003.

50 Vgl. Pinault 2003, 122–124. Siehe auch Musée Curie Paris, Fonds Frédéric Joliot, ab sofort: MC, FFJ, F 55, Fiche 305–310: Projet de création d'un laboratoire spécialisé pour la production des nouveaux radioéléments et leurs applications biologiques et physico-chimique vom 2.7.1937.

Auch die Gruppe um Enrico Fermi in Italien bemühte sich seit Mitte der 1930er Jahre intensiv darum, Spender für den Bau eines leistungsfähigen Teilchenbeschleunigers zu finden und die faschistische Regierung Benito Mussolinis für das Projekt zu interessieren. Beides misslang jedoch.⁵¹ In Kanada verhinderten der Beginn des Zweiten Weltkriegs und Budgetengpässe die Errichtung eines Teilchenbeschleunigers, obwohl dies bereits seit Mitte der 1930er Jahre projektiert war.⁵² Mehr Erfolg hatte die Gruppe um Yoshio Nishina am größten staatlich geförderten Zentrum Japans für naturwissenschaftliche Forschung (Riken), die seit 1935 den Bau eines Zyklotrons sowie einer Hochspannungsanlage mit der Kapazität von einer Million Volt plante.⁵³ In Stockholm baute Manne Siegbahn sein Labor mit Geldern der Wallenberg Stiftung seit Mitte der 1930er Jahre aus und errichtete bis 1938 mit staatlicher Unterstützung ein Zyklotron, das später durch ein Gerät größerer Leistung ersetzt wurde.⁵⁴ Niels Bohr erhielt die mit Abstand größte Förderung der Rockefeller Foundation um in Kopenhagen ein Zyklotron zu bauen, das 1938 bereits eine Neutronenausbeute wie das Äquivalent eines Kilogramms Radium einbrachte.⁵⁵

Im Deutschen Reich wurden Planung und Bau von Beschleunigern durch die schwierige Finanzlage des Staates in den frühen 1930er Jahren erschwert. Die beiden frühesten Projekte ließen sich nur durch private Spenden realisieren. Die Rockefeller Foundation stellte dem KWI für Physikalische Chemie und Elektrochemie in Berlin 1932 10.000 Reichsmark für die Anschaffung eines Hochspannungserzeugers zur Verfügung, der dort zu einem kleinen Beschleuniger ausgebaut wurde. Lise Meitner am Berliner KWI für Chemie erhielt zum selben Zweck einen Betrag in ähnlicher Höhe aus

51 Vgl. Battimelli 2003.

52 Vgl. Sargent 1983, 238.

53 Vgl. Kim 1995, 388, 399. Das Riken (Kurzform von Rikagaku Kenkyusho) wurde 1917 als staatliches Forschungszentrum für die Naturwissenschaften gegründet. Es wurde durch eine Spende des Kaiserhauses, staatliche Unterstützungszahlungen und private Spenden finanziert. Seit 1922 stand wissenschaftlichen Einzelpersonlichkeiten die Möglichkeit offen, mit Geldern des Riken an allen Universitäten Japans und im Forschungszentrum eigene Forschungslaboratorien zu begründen. Es entstanden daraufhin 14 solcher Labors. Vgl. <http://www.riken.go.jp/engn/r-world/riken/history/zaidan/index.html> (Zugriff vom 25.08.2013).

54 Das erste Stockholmer Zyklotron konnte Deuteronen auf eine Geschwindigkeit von fünf bis sechs MeV beschleunigen, das spätere hatte eine Endenergie von bis zu 30 MeV. http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1924/siegbahn-bio.html (Zugriff vom 25.08.2013). Siehe zum Engagement der Wallenberg Stiftung Siegbahn Hoppe/Nylander/Olsson 1993, 183–187; Kaiserfeld 1993, 309. Insgesamt stiegen staatliche Zuschüsse für Forschung und Entwicklung in Schweden während der 1930er Jahre äußerst moderat beziehungsweise blieben konstant. Seit 1935 überholten Investitionen in private Forschungsinstitutionen die staatlichen Ausgaben. Vgl. Elzinga 1993, 203.

55 Vgl. NBA, GH: Bohr, Niels, Film 2, Section 4: Bohr an Hevesy vom 15.11.1938. Zur Finanzierung des Zyklotrons siehe Aaserud 1990, 239–242.

der Privatschatulle von Carl Bosch. Beide Anlagen wurden aber kaum forschungsrelevant.⁵⁶ Gerhard Hoffmann war der erste Physiker, der 1937 mit Unterstützung des Reichsforschungsrates, des sächsischen Kultusministeriums und der Helmholtz-Gesellschaft ein Zyklotron in Leipzig errichtete.⁵⁷ Ihm folgte kurz danach Walther Bothe am KWI für Medizinische Forschung in Heidelberg. Bei der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft (KWG) gab es zwischen 1935 und 1943 sieben Projekte zur Errichtung einfacher Hochspannungsbeschleuniger vom Typ Van de Graaf oder Kaskade, davon wurden aber bis 1945 lediglich vier in Betrieb genommen.⁵⁸ Im Deutschen Reich war die Begeisterung für die großtechnischen Geräte in den 1930er Jahren allerdings geteilt. So gab beispielsweise Otto Hahn seine zögerliche Haltung gegenüber der komplexen Technologie erst auf, als nach der Entdeckung der Kernspaltung 1938/39 stärkere Strahlungsquellen notwendig wurden, um die Spaltprodukte genauer zu untersuchen.⁵⁹

Ende 1938 gab es in Europa drei fertiggestellte Zyklotrone, davon zwei in Großbritannien und eines in Dänemark, in Japan zwei und in den USA neun. Je ein Zyklotron wurde außerdem in Schweden, der Schweiz, Frankreich und der Sowjetunion gebaut; zeitgleich waren in den USA insgesamt 27 Zyklotrone im Bau. Diese Entwicklung fand auch in Österreich ein Echo.

4.1.4 Die Wiener Reaktionen

Physiker und Physikerinnen, die die Geräteentwicklung in den USA in der wissenschaftlichen Literatur verfolgten, standen den angeblichen Vorzügen des Zyklotrons bis Mitte der 1930er Jahre mitunter skeptisch gegenüber.⁶⁰ Die Apparatur erschien im Vergleich zu einer Cockcroft-Walton-Hochspannungskaskade oder einem Van-de-Graaff-Generator wenig zuverlässig und kompliziert in der Handhabung, wenngleich sie höhere Strahlung erzeugte. Die in einem Zyklotron erzeugte Neutronenstrahlung gestattet es, eine Vielzahl von radioaktiven Isotopen herzustellen, je nachdem, welche Art von Teilchen benötigt wurde. Die Bedenken zerschlugen sich bei denjenigen Physikern und Physikerinnen schnell, die mit Lawrence selbst korrespondierten und seine Anlagen persönlich in Augenschein nehmen konnten.⁶¹

56 Vgl. Weiss 2000, 709–710.

57 Vgl. Osietzki 1994, 261–262.

58 Vgl. Stange 1998, 5–6.

59 Vgl. Weiss 2000, 705. Im Sommer 1938 dachte Hahn vermehrt daran, die Forschung am KWI für Chemie auf biologische Anwendungsbereiche zu konzentrieren. Vgl. CAC, MTNR 5/21 A/2: Hahn an Meitner vom 27.8.1938.

60 Vgl. Heilbron/Seidel 1989, 132–133.

61 Vgl. Battimelli 2003, 177–178. Siehe zu den Reisen schwedischer Physiker Lindqvist 1993, xxxi.

In der Wiener Kernforschungsgruppe verfügte in den 1930er Jahren kaum jemand über ausreichende Mittel, um eine Studienreise nach Übersee zu unternehmen. Die kernphysikalischen Aktivitäten in den europäischen und US-amerikanischen Forschungszentren waren dort gleichwohl bestens bekannt. Meyer stand als Institutsleiter in engem Briefkontakt mit US-amerikanischen und britischen Kollegen und erfuhr zudem über Dritte zeitnah von den neuen technischen Entwicklungen.⁶² Die ausländischen Briefpartner berichteten zwar nicht immer en détail; dennoch war man in Wien über die Probleme, das hochkomplexe Geräte zu beschaffen und zu bedienen, recht gut im Bilde. Elisabeth Rona hatte als Gastforscherin mehrfach am Laboratoire Curie in Paris gearbeitet und 1936 das Labor von Soddy in Oxford besucht. Sie informierte Meyer ausführlich über die dortigen Aktivitäten.⁶³ Auch Elisabeth Kara-Michailova, die 1937 als Stipendiatin am Cavendish Laboratory arbeitete, berichtete nach Wien:

»Von Irene [Joliot-Curie, S. F.] hat man schon lange nichts mehr gehoert, ich möcht' wissen, ob die nicht mit ihren 2×10^6 Volt etwas ganz grossartiges machen, oder ob sie alle in Paris eingeschlaffen [sic!] sind. [...] Unsrre Cambridger Anordnung ist noch nicht ganz betriebsfertig; die Röhre macht noch Schwierigkeiten. Aber das wird wohl noch vor den Ferien erledigt werden.«⁶⁴

Außerdem nutzte Hans Pettersson die Gelegenheit, sich auf der Rückreise von Wien nach Göteborg einen Eindruck davon zu machen, wie die Laboratorien in Paris umgebaut wurden und die Forschungsarbeiten vorankamen.⁶⁵ Schließlich machte sich auch Emerich Granichstädten, ein wohlhabender Wiener Chemiker und Unternehmer, der mit Meyer an der Gründung eines Forschungsinstituts in Gastein arbeitete, 1937 ein Bild von den neuen Pariser Hochspannungsanlagen.⁶⁶

Die in Wien zusammenlaufenden Informationen über die europäischen Teilchenbeschleuniger waren offenbar widersprüchlich. Denn der Nutzen der neuen Großgeräte für die Erforschung der künstlichen Kernumwandlung blieb ähnlich umstritten wie im

62 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 16, Fiche 255: Lind an Meyer vom 29.12.1937; ebd., K 18, Fiche 297: Rutherford an Meyer vom 23.4.1937; ebd., K 13, Fiche 215: Hevesy an Meyer vom 29.8.1936.

63 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 291: Rona an Meyer vom 17.7.1934 und vom 2.8.1936.

64 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Rona, K 67, Fiche 973: Kara-Michailova an Rona vom 12.7.1937. Siehe auch Tsoneva-Mathewson/Rayner-Canham 1997, 205–208.

65 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 284: Pettersson an Meyer vom 29.3.1936.

66 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 353: Meyer an Joliot-Curie vom 12.10.1937. Siehe zur Frühgeschichte des Gasteiner Forschungsinstitutes Knierzinger 2012.

Hahn/Meitner'schen KWI für Chemie. Der einstige IEB-Stipendiat und nunmehrige Assistent am I. Physikalischen Institut Josef Mattauach war einer der wenigen, die in Wien dem »Ruf nach höchsten Spannungen« in der Kernphysik enthusiastisch folgten.⁶⁷ 1933/34 baute Mattauach gemeinsam mit seinem Schüler Richard Herzog ein doppeltfokussierendes Massenspektrometer, das die Messung von Atomgewichten auf physikalischem Wege in bisher unerreichter Präzision ermöglichte. Das stetig weiterentwickelte Gerät ermöglichte es, Kernbruchstücke aus der Zertrümmerung verschiedener schwerer Elemente mittels Thorium-C und Radium-C aufzunehmen.⁶⁸ Doch vorerst überwogen in Wien Skepsis und Zurückhaltung gegenüber dem Potenzial der Teilchenbeschleuniger. Im Herbst 1937 berichtete Berta Karlik an Hans Pettersson in Göteborg:

»Stetter's, Ortner's and Mattauach's attitude [sic!] were very different from each other. Stetter said: ›the thing is going to take up a lot of my time and energy. I am only going to spend all that on a purely technical problem, if really something technically new comes out of it, but that will go beyond our means.‹ Ortner's idea was similar in a way and apart from that he is not so convinced of the ›Alleinseeligmachende‹ of such an apparatus. ›There are still possibilities with Ra[dium], you just have to have a really good idea, that's all.‹ I must say I can see their point, it means a tremendous amount of work and if they don't feel it will pay, well, then you can't induce them to undertake it. Mattauach thought it would be just fun to try to copy one of the already existing arrangements and he has now associated with [Hermann] Mark. The only hope we have left is that here and there we may be allowed to use the apparatus when working. But that will be on rare occasions I am afraid. I am not so very disappointed for, to some extent, I share Ortner's view, but Elisabeth [Rona] rather is and this [sic!] [is], of course, the chemist speaking.«⁶⁹

In Wien schien der Graben zwischen Befürwortern und Skeptikern tendenziell zwischen den Disziplinen der Kernphysik und Radiochemie zu verlaufen, die am Institut für Radiumforschung traditionell eng miteinander verbunden waren. Die Skepsis vieler Wiener Physiker und Physikerinnen gegenüber den großtechnischen Geräten war aus apparativ-instrumenteller Sicht durchaus begründet. Immerhin verfügte die Forschungsgruppe über genügend natürliche Strahlungsquellen, um die kernphysikalische Arbeit in konventioneller Weise fortsetzen zu können. Denn die Wiener Vorräte er-

⁶⁷ Zitat bei Weiss 2000, 700.

⁶⁸ Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Karlik, K 58, Fiche 865: Berta Karlik, Professor Dr. phil. Dr. techn. h.c. Josef Mattauach (Ms v. 7.3.1977). Siehe zu Mattauachs späteren Arbeiten am KWI für Chemie Weiss 1994, 273–274.

⁶⁹ GUB, Hans Pettersson: Karlik an Pettersson vom 6.11.1937.

laubten es, für die damalige Zeit sehr starke Neutronenquellen auf der Grundlage von Radium beziehungsweise Polonium herzustellen.

4.1.5 *Das Polonium-Netzwerk im Dienst der Neutronenforschung*

Wie bereits erwähnt, befand sich das Institut für Radiumforschung mit dem Institut du Radium in Paris seit mehreren Jahren in einem regelrechten Wettlauf um die Herstellung hochleistungsfähiger Poloniumpräparate. Bei diesem Wettstreit hatte das Wiener Institut regelmäßig die Nase vorn. In den frühen 1930er Jahren rückten Poloniumpräparate mit einer Stärke von bis zu 70.000 elektrostatischen Einheiten in den Bereich des Möglichen.⁷⁰ 1933 erreichte der Wettstreit zwischen Wien und Paris seinen Höhepunkt. Ein Präparat von 80.000 elektrostatischen Einheiten, das Rona in Wien erstellt hatte, ermöglichte ganz neue Untersuchungen an schwereren Elementen, wie Pettersson der Rockefeller Foundation im Sommer 1933 triumphierend mitteilte:

»I am enclosing a stereograph of our large Wilson [Chamber, S. F.] showing you tracks emanating from pure Xenon bombarded in a perforated box with Alpha-particles from a strong Polonium source, [...] some 57 mg Ra equivalent [...]. Not even in Paris have they succeeded in making sources of this concentration. Thanks to this intense source we were able to photograph both the scattered and the »new« particles from Xenon.«⁷¹

Der Wettbewerb zwischen Wien und Paris verlief freundschaftlich; beide Seiten standen in regem wissenschaftlichen Austausch.⁷² Ronas Konkurrentinnen und Konkurrenten am Institut du Radium äußerten sich voller Hochachtung über die Wiener Erfolge bei der Herstellung der natürlichen Strahlungsquellen.⁷³ Beide Institute erhielten von der Union Minière Radium D, das als Ausgangssubstanz für Poloniumpräparate mehr und mehr in den Fokus der internationalen Radioaktivistengemeinschaft rückte. Meyer vergaß nicht, bei dem von ihm vermittelten Radiumtransfer von Brüssel nach München die Interessen des Instituts für Radiumforschung zu wahren. Eindringlich mahnte er Hönigschmid, bei den Verhandlungen mit der Union Minière über die Herstellung neuer Radiumstandards auch an die Wiener Bedürfnisse zu denken: »Wenn es dazu kommt, so verlange, bitte, möglichst alte Präparate, damit die RaD-Ausbeute für uns eine gute wird.«⁷⁴ Das Institut erhielt 1931 zudem vom Radium

70 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 232: Kara-Michailova an Meyer vom 25.9.1933.

71 RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 25: Pettersson an Jones vom 24.7.1933.

72 Vgl. MC, ALC, Fiche 1990–2: Chamié an Rona vom 26.10.1932.

73 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 284: Pettersson an Meyer vom 29.3.1936.

74 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 223: Meyer an Hönigschmid vom 26.4.1933.

Institute in London, vermittelt durch den Direktor der Chemikalisch-Physikalischen Laboratorien im Londoner Radium Institute W. Lester S. Alton, eine größere Menge alter Radiumkapillaren und -gefäße, aus denen Polonium extrahiert werden konnte.⁷⁵ Auch Paris ging nicht leer aus: Irène Joliot-Curie und ihr Mann Frédéric arbeiteten intensiv an der Darstellung von Radium D und Polonium aus belgischen Proben, zeitweise sogar vor Ort in Brüssel.⁷⁶ Zusätzlich erhielten die Curies von der Union Minière zwei Gramm Radium in Lösung, um daraus Radium D abzuscheiden.⁷⁷

Bis die ersten großtechnischen Geräte in der zweiten Hälfte der 1930er Jahre in Betrieb gingen, bestimmte der Zugang zu den natürlichen Strahlungsquellen, allen voran Polonium, den Aktionsradius der kernphysikalisch arbeitenden Laboratorien. Dies zeigte sich besonders eindrucksvoll in Paris, wo mehrere Gruppen kernphysikalisch arbeiteten. Während die Gruppe um das Ehepaar Joliot-Curie über leistungsfähige Strahlungsquellen verfügte, litten andere unter ähnlichem Poloniummangel wie ihre Kollegen in Großbritannien oder Italien. Louis de Broglie, der 1931 in das gerade erst entstehende Feld der Kernforschung einzutreten versuchte, musste seine Forschungsarbeiten zum Neutron mangels einer leistungsfähigen Strahlungsquelle einstellen. Für ihn wurde die Höhenstrahlungsforschung zu einem Ersatzgebiet, das zwar die gleichen Messapparate wie die Kernforschung erforderte – Nebelkammern, Röhrenverstärker, Geiger-Müller-Zählrohre – nicht aber die äußerst knappe Strahlungsquelle Polonium.⁷⁸

Die Abhängigkeit von natürlichen Strahlungsquellen zeigte sich auch in Italien: Der Einstieg der Fermi-Gruppe in die physikalische Kernforschung wäre ohne die großzügige Spende einer Radium-Berylliumquelle durch den Leiter des Laboratorio della Sanità Pubblica in Rom, Giulio Cesare Trabacchi, nicht möglich gewesen.⁷⁹ In Cambridge und andernorts interessierte man sich ebenfalls für die Wiener Methode starke Poloniumpräparate herzustellen, ohne jedoch in das Wiener Tausch- und Verleihsystem eingebunden zu sein.⁸⁰ Chadwick arbeitete stattdessen mit einem Poloniumpräparat, das aus alten Radonkapseln des Kelly Hospitals in Baltimore gewonnen worden war.⁸¹ Mit diesem Präparat untersuchte er die durch Beschuss des Berylliums mit α -Strahlen hervorgerufene γ -Strahlung, die letztlich in der Entdeckung des Neutrons mündete.

75 Vgl. GUB, Hans Pettersson: Karlik an Pettersson vom 15.3.1931.

76 Vgl. Vanderlinden 1990, 103, und MC, ALC, Fiche 3771: Curie an Lechien vom 27.11.1933.

77 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1078: Lechien an Curie vom 29.11.1933.

78 Vgl. Hughes 1997, 338.

79 Vgl. Battimelli 2003, 175.

80 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 292: Rona an Meyer vom 21.7.1936 und vom 19.7.1937; AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 240: Korvezee an Meyer vom 21.11.1935.

81 Vgl. Chadwick 1962, 159–162.

In Wien bestimmten die neuen, starken Poloniumpräparate die Forschungsarbeit maßgeblich. Nachdem bei der Atomzertrümmerung des schweren Elements Xenon Atomfragmente aufgefunden worden waren, musste die bisherige Arbeitsweise modifiziert werden, die sich auf den Nachweis der Bruchstücke durch Szintillationen gestützt hatte. Hans Pettersson und Gerhard Kirsch widmeten sich gemeinsam mit anderen dem spektroskopischen Nachweis überbleibender Kernreste, der »Atomkrüppel«, im Zertrümmerungsprozess.⁸² Ihre quarz-spektrographischen Untersuchungen dienten dazu, die Beimengung fester Elemente in geringsten Mengen zu anderen Elementen zu bestimmen. Ein Mitarbeiter der Rockefeller Foundation, der das Institut für Radiumforschung zu Beginn des Jahres 1934 aufsuchte, berichtete nach New York, dass Petterssons Arbeitsgruppe mittels einer abgewandelten Geißler'schen Röhre das Funkenspektrum von Radium detailgenau aufgenommen habe. In Kooperation mit einem Assistent Heinrich Maches habe Pettersson zudem fast das komplette Emanationsspektrum von Radium aufgezeichnet und plane nun, diese Arbeit für Polonium zu wiederholen. Schließlich sollte eine Radiumprobe, die stark durch Bariumbeimengungen verunreinigt war, auf Xenon hin spektrographisch untersucht werden.⁸³ Außerdem quantifizierte Pettersson die Kernzertrümmerung der gasförmigen Elemente Neon, Argon, Krypton, Schwefel und Chlor an α -Teilchen aus einer starken Poloniumquelle mittels des Stetter'schen Röhrenelektrometers. Kirsch bestimmte mithilfe eines Stoßionisationszählers die Menge an Wasserstoffteilchen aus dem Beschuss von Paraffin. Daneben untersuchte er verschiedene Gruppen von Atomfragmenten aus Beryllium und Aluminium, die mit α -Teilchen bombardiert worden waren und bestätigte die Ergebnisse für Aluminium von Heinz Pose. Auch die Messmethoden wurden stetig weiterentwickelt. Stetter verbesserte das Massenspektrometer zur Aufzeichnung atomarer Fragmente. Zudem untersuchte er den Einfluss der Gase in der Wilsonkammer auf die Zahl der gezählten Teilchen. Sein Hauptziel bestand indes darin, das Röhrenelektrometer für Atomzertrümmerungen mit Radium C inkrementell weiterzuentwickeln.⁸⁴

Die Wiener Poloniumpräparate wurden verstärkt »in den Dienst des Neutrons gestellt«, nachdem die Versuche des Ehepaars Joliot-Curie bekannt geworden waren.⁸⁵ Mehrere Wiener Arbeiten beschäftigten sich mit der Anregung von Neutronenemissi-

82 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 25: Investigations by H. Pettersson and collaborators vom 25.4.1933.

83 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 25: Diary of H.M.M. (Paris), Vienna, vom 19.1.1934.

84 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 25: Hans Pettersson, Report on the investigations on artificial atomic disintegration, January 1931-March 1932 vom 4.4.1932; ebd., Investigations by G. Stetter and collaborators vom 25.4.1933; ebd., Pettersson an Jones vom 16.6.1933.

85 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 175: Blau an Meyer vom 18.2.1933.

onen, der Neutronenemission schwerer Elemente, der Messung von Geschwindigkeiten, der Absorption und Streuung von Neutronen sowie mit Atomzertrümmungen mit Neutronen unter Zuhilfenahme verschiedener Messmethoden, deren Ergebnisse miteinander verglichen wurden.⁸⁶ Von der Untersuchung der physikalischen Qualität des neuen Teilchens erhoffte sich die Wiener Gruppe Erkenntnisse, die ihre umstrittenen Messergebnisse aus den späten 1920er Jahren in ein neues Licht rücken würden.⁸⁷

Kirsch konzentrierte sich auf zwei Schwerpunkte in der Neutronenforschung: Zum einen erstellte er Anregungskurven auf der Grundlage von Neutronenemissionen aus Beryllium und Boron, die in einer Wilsonkammer registriert wurden. Ähnliche Experimente erfolgten unter Zuhilfenahme elektronischer Zählgeräte. Zum anderen untersuchte er die Atomzertrümmung von Kohlenstoff, Molybdän und Gold durch Neutronen, die mit Szintillationszählern gemessen wurden.⁸⁸

Bis in den Sommer 1934 setzte die Gruppe ihre Arbeit in den drei Hauptrichtungen der kernphysikalischen Forschung fort: der Untersuchung von Neutronenemissionen unter Einwirkung von α -Bestrahlung, der Erforschung geladener atomarer Fragmente ähnlicher Herkunft durch verschiedene in Wien konstruierte Messgeräte sowie dem spektroskopischen Nachweis der Produkte natürlicher und künstlich induzierter Atomzertrümmungsprozesse.⁸⁹ Doch die Wiener Ergebnisse wurden nicht überall wahrgenommen. So berichtete Marietta Blau aus dem Göttinger Kolloquium von Robert Pohl an Meyer,

»dass man bis dahin gar nicht gewußt hätte, was die Wiener auf diesem Gebiet [der Atomzertrümmung und Neutronenforschung, S. E.] geleistet haben. Soeben komme ich von einem kurzen Vortrag im großen Kolloquium, wo ich auf Wunsch von Prof Pohl über die photogr[afischen]. Fragen bei H Aufnahmen sprechen mußte. Ich habe aber bei dieser Gelegenheit auch die neue Arbeit von Kirsch u Rieder über Neutronen gebracht, die auch bis dahin unbekannt war.«⁹⁰

86 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 169: Meyer an Scheel, undatiert [Februar 1933].

87 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 25: Pettersson an Jones vom 16.6.1933. Siehe auch Slonek 1933.

88 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 25: Investigations by G. Kirsch and collaborators vom 25.4.1933.

89 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 25: Pettersson an Rockefeller Foundation vom 16.5.1934.

90 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 175: Blau an Meyer vom 12.12.1932. Siehe auch Kirsch/Rieder 1932a; Kirsch/Rieder 1932b; Deseyve/Kirsch/Rieder 1932.

Dass deutsche Physiker und Physikerinnen sich so wenig für die Ergebnisse der Wiener Gruppe interessierten, mag eine Nachwirkung der langjährigen Kontroverse mit dem Cavendish Laboratory gewesen sein. Die Kontroverse hatte das wissenschaftliche Ansehen der Wiener Gruppe gerade auch im Deutschen Reich, wo viele Physiker sich an den Ergebnissen Rutherfords und Chadwicks orientierten, nachhaltig geschädigt. In der 1936/37 veröffentlichten, dreiteiligen Übersicht über die zeitgenössische internationale Kernforschung von Milton S. Livingston und Hans Bethe, der sogenannten Bethe-Bibel, wurden Daten der Wiener Forschungsgruppe unter Verweis auf deren fast vollständig fehlerhafte Messresultate explizit nicht berücksichtigt.⁹¹ In Paris ging man mit den Wiener kernphysikalischen Arbeiten unvoreingenommener um: Frédéric Joliot interessierte sich beispielsweise für die Arbeiten Robert Trattners mit der Wilsonkammer zur Zählung von α - und H-Strahlen, die Marietta Blau ihm anlässlich ihres Besuchs in Paris übergab.⁹² Auch in späteren Jahren verfolgte er die kernphysikalische Forschungsarbeit der Wiener Gruppe genau.⁹³

Nachdem die Gruppe um Fermi in Rom 1934 radioaktive Nuklide durch Beschuss schwerer Atomkerne mit Neutronen erzeugt hatte, wandte sich in Wien Rona dieser Fragestellung zu. Sie suchte ähnlich wie die Berliner Gruppe um Hahn und Meitner sowie die Pariser Gruppe um Irène Joliot-Curie, Hans von Halban und den Schweizer Physiker Peter Preiswerk nach α -Teilchen durch den Beschuss von Thorium mit Neutronen.⁹⁴ Rona verfügte ebenso wie Hahn und Meitner sowie die Joliot-Curies über schwache Radium-Berylliumröhrchen mit bis zu 1.000 Milligramm Radium, deren Radioaktivität weit unter der natürlichen Aktivität des Thoriums lag, »so dass auch geringe Verunreinigungen oder die zwangsläufig entstehenden natürlichen Thoriumzerfallsprodukte die Aufklärung der Prozesse und die Bestimmung der Halbwertszeiten der Umwandlungsprodukte recht schwierig machten.«⁹⁵ Möglicherweise waren die schwachen Präparate ausschlaggebend dafür, dass Ronas Versuche ohne Ergebnis blieben.⁹⁶ Denn bei Versuchen mit stärkeren, künstlich erzeugten Strahlungsquellen fielen die Verunreinigungen mit Resten der zahlreichen natürlichen Thoriumzerfallsprodukte doch weniger ins Gewicht.

91 Vgl. Livingston/Bethe 1937, 295.

92 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 175; Blau an Meyer vom 29.4.1933. Siehe auch Trattner 1933.

93 Vgl. MC, FFJ, F 11: Bibliographie 1938–1953; Classeurs de bibliographie 1938–1953.

94 Vgl. Föyn/Kara-Michailova/Rona 1935; Neuningner/Rona 1935.

95 Hahn 1962, 123–124.

96 Eine Forschungsgruppe an der University of Michigan unternahm ähnliche Versuche, zusätzlich zu Bombardierungen von Uran mit Neutronen, die in einem Zyklotron gewonnen worden waren. Vgl. Weart 1983, 108.

Bis in die zweite Hälfte der 1930er Jahre wuchs die Wiener Kernforschungsgruppe auf 40 Personen inklusive Doktoranden und Doktorandinnen an.⁹⁷ Der Kern der Gruppe bestand aus rund zehn Personen, von denen die Hälfte Frauen waren.⁹⁸ Da die Zahl derer kontinuierlich stieg, die in Wien kernphysikalisch arbeiteten, entbrannte erstmals Konkurrenz um die kostbaren Strahlungsquellen. Bis in die frühen 1930er Jahre hinein hatte Meyer den Gästen seines Instituts und zum Teil auch auswärtigen Radioaktivisten und Radioaktivistinnen bereitwillig Radiumemanation, Polonium und andere Präparate zur Verfügung gestellt. Dies galt insbesondere auch für die Mitglieder des Exner-Kreises in Innsbruck und Graz.⁹⁹ Um den internen Bedarf zu befriedigen, lehnten er und seine Kollegen Anfragen, Präparate auszuleihen oder gar zu verkaufen, seit Mitte der 1930er Jahre hingegen fast immer ab.¹⁰⁰ Selbst ehemalige Institutsmitarbeiter wie der 1933 nach London emigrierte Fritz Paneth erhielten radioaktive Präparate nur nach längerer Wartezeit. Gustav Ortner, der die Bereitstellung der Präparate am Institut für Radiumforschung koordinierte, schrieb ihm im Herbst 1935:

»Was die Emanation betrifft, so steht die Sache sehr ungünstig. Momentan besteht innerhalb des Institutes eine derartige Nachfrage nach Emanation, dass ich fortdauernd Schwierigkeiten mit der Verteilung habe. Heute b[eispiels]w[eise]. bekam eine Dame ca. 400 Mc. für Neutronenversuche und braucht als Nachschub im Laufe dieser Woche nochmals Emanation, was zur Folge hat, dass ein Herr, der Ra-C braucht, die ganze Woche nicht arbeiten kann. Ich fürchte, dass vor Weihnachten sich die Situation nicht ändern wird. Meine »Diktatur« ist eben leider durch die Menge des vorhandenen Radiums sehr eng beschränkt. [...] 1200 Mc. im Laufe von 3 bis 4 Wochen werde ich im Laufe des Studienjahres wohl nicht erübrigen können, da das einen ebensolangen Stillstand der hiesigen Arbeiten mit Emanation bedeuten würde. Ich bedauere aufrichtig, dass ich Ihnen derzeit nicht behilflich sein kann.«¹⁰¹

Gäste, die in Wien kernphysikalisch arbeiten wollten, erhielten die angeforderten Präparate hingegen ohne größere Schwierigkeiten. Anders als das Cavendish Laboratory,

97 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, 4G/F 868: Gutachten der Kommission zur weiteren Subventionierung auf dem Gebiete der Atomzertrümmerung vom 29.4.1937.

98 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 25: Diary H.M.M. (Paris), Vienna vom 19.1.1934.

99 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 206: Hess an Meyer vom 19.10.1933; ebd., K 10, Fiche 156: Benndorf an Meyer vom 4.12.1934.

100 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 21, Fiche 342: Meyer an Becker vom 30.4.1935; ebd., K 17, Fiche 271: Ornstein an Meyer vom 8.7.1935; ebd., K 15, Fiche 240: Meyer an Korvezee vom 27.11.1935; ebd., K 21, Fiche 342: Przibram an Greinacher vom 20.9.1937.

101 AMPG, III. Abt., Rep. 45 NL Paneth, Nr. 84: Ortner an Paneth vom 21.10.1935.

das viele interessierte Kernphysiker und -physikerinnen anzog, musste das Institut für Radiumforschung einen materiellen Mehrwert bieten, um Besucher aus dem Ausland anzulocken.¹⁰² Die strategische Verteilungspolitik bewog manchen ausländischen Wissenschaftler, der zuvor an einem anderen renommierten Laboratorium gearbeitet hatte, seine Arbeit in Wien fortzusetzen. Darunter war der Assistent am Physikalischen Institut der Universität Debrecen, Sándor Szalay, der zuvor am Cavendish Laboratory tätig gewesen war. Auch der japanische Physiker Ryōkichi Sagane, der ein Jahr an Lawrences Zyklotron in Berkeley gearbeitet hatte und zu den führenden Köpfen der Forschungsgruppe um Yoshio Nishina im Forschungszentrum Riken zählte, war im Frühjahr 1937 Gast des Instituts.¹⁰³

Nicht nur im Verhältnis mit anderen kernphysikalisch arbeitenden Laboratorien im In- und Ausland nahm die Konkurrenz um radioaktive Präparate in den 1930er Jahren zu. Es kam auch innerhalb der Wiener Gruppe zu Rivalitäten. Das Beispiel Marietta Blaus zeigt, dass diejenigen Mitglieder der Gruppe im Zweifel den Kürzeren zogen, deren berufliche Situation ohnehin prekär war: Blau, die wie die meisten ihrer Kollegen und Kolleginnen kein festes Arbeitsverhältnis mit dem Institut für Radiumforschung hatte, war gezwungen, auch außerhalb des Wiener Wissenschaftsbetriebes nach Kooperationspartnern zu suchen. Ihre Zusammenarbeit mit der IG Farbenindustrie wurde am Institut für Radiumforschung allerdings nicht belohnt; die Zugangsmöglichkeiten zu radioaktiven Präparaten für die Forschung blieben begrenzt. Blau und ihre Mitarbeiterin Hertha Wambacher wandten sich daher, ähnlich wie Louis de Broglie in Paris, der Höhenstrahlungsforschung zu, um weiter wissenschaftlich mit der fotografischen Methode arbeiten zu können. Höhenstrahlungsexperimente erforderten zwar in vieler Hinsicht die gleiche instrumentelle Ausstattung wie die Neutronenforschung, nicht aber starke radioaktive Präparate.¹⁰⁴ Um Protonen und andere schwere Teilchen nachzuweisen, mussten die Platten vielmehr längere Zeit in großen Höhen, etwa bei Ballonaufstiegen oder im Gebirge, kosmischer Strahlung ausgesetzt werden.

102 Eine Aufzählung der wichtigsten Besucher des Cavendish Laboratory findet sich bei Oliphant 1972, 54–56.

103 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 315: Szalay an Meyer vom 22.12.1936; ebd., K 18, Fiche 297: Sagane an Meyer vom 24.4.1937. Siehe zu Saganes beruflichem Werdegang Low 2006, 280–282. Nishinas Laboratorium war erst 1931 gegründet worden und widmete sich vier relativ neuen Forschungsfeldern: der Quantentheorie, der kosmischen Höhenstrahlung, der Kernphysik und den biologischen Wirkungen der Radioaktivität. Vgl. Kim 1995, 388.

104 Vgl. Hughes 1997, 338.

4.1.6 Höhenstrahlungsforschung zwischen Peripherie und Zentrum

Die marginalisierte Position Marietta Blaus beziehungsweise der von ihr wissenschaftlich betreuten Hertha Wambacher innerhalb der Wiener Kernforschungsgruppe stand in einem gewissen Widerspruch zur Beachtung, welche die Arbeit der beiden Physikerinnen auf internationaler Ebene fand. Nicht nur in Cambridge interessierte man sich für Blaus Arbeiten.¹⁰⁵ Auch in den USA, Großbritannien und im Deutschen Reich wandte man sich Blaus fotografischer Methode zu, Neutronen durch Sekundärprotonen zu registrieren, die in der fotografischen Emulsion ausgelöst wurden.¹⁰⁶

Die Methode galt unter Physikern allerdings weiterhin als qualitative, zum Studium der Neutronenenergie nicht geeignete Arbeitsweise.¹⁰⁷ Auch die oft mühsame mikroskopische Auswertung der Platten war unbeliebt.¹⁰⁸ Dies mag dazu beigetragen haben, dass die fotografische im Vergleich zu anderen kernphysikalischen Mess- und Aufzeichnungsmethoden am Institut für Radiumforschung keine Priorität hatte. Blau und Wambacher waren zwar nicht die einzigen, die in Wien mit der fotografischen Methode arbeiteten, denn auch Stetter, Kirsch und Ortner waren in die Versuche involviert.¹⁰⁹ Festzuhalten bleibt aber, dass Blau für ihre Versuche mit schwachen Präparaten Vorlieb nehmen musste.¹¹⁰ Außerdem wurden Blaus Beziehungen zur Forschungsabteilung der IG-Filmfabrik in Wolfen, in der ebenfalls an der Weiterentwicklung fotografischer Emulsionen für kernphysikalische Zwecke gearbeitet wurde, in keiner Weise unterstützt. Das Industrielabor, in dem Blau 1932 vorübergehend selbst tätig gewesen war, wurde von der Wiener Kernforschungsgruppe eher als lästige Konkurrenz denn als willkommener Kooperationspartner wahrgenommen, mit dem Forschungsergebnisse, Präparate und sonstige Ressourcen zum gegenseitigen Vorteil ausgetauscht werden konnten. Meyer war daher nicht bereit, dem Wolfener Labor ein Poloniumpräparat zu leihen, damit Blaus Befunde über den Rückgang des latenten Bildes bei α -Strahleneinwirkung überprüft werden konnten. An Blau, die nach ihrem Forschungsaufenthalt in Wolfen nach Göttingen weitergereist war, schrieb er:

105 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 279: Pettersson an Meyer vom 16.5.1927.

106 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Schopper an Eggert vom 18.1.1936.

107 H.J. Taylor sprach der Methode die Eignung ab, die Energieverteilung von Neutronen und Protonen zu ermitteln, die bei Atomzertrümmerungsprozessen freigesetzt wurden. Vgl. Galison 1997a, 152.

108 Vgl. Joos/Schopper 1958, 303; Powell/Fowler/Perkins 1959, 17, 23.

109 Vgl. Galison 1997b, 44.

110 Vgl. Powell/Fowler/Perkins 1959, 24–25.

»Über die photographischen Arbeiten haben die hiesigen Institutsmitglieder konferiert und sind, [...] der Ansicht, dass kein Anlass dazu vorliege, die Fragen ausserhalb Wien's untersuchen zu lassen, solange hier dazu die Möglichkeit besteht und die Arbeitskräfte vorhanden sind. Frl. Wambacher hat schon ziemlich viel Arbeit hineingesteckt und es schiene mir nicht billig, wenn man sie um die Früchte ihrer Tätigkeit bringen wollte, eigentlich bloss deshalb, weil man sich jetzt auch anderweitig für die Sachen interessiert. Ich meine daher, dass es am besten wäre Prof. Eggert [den Leiter des Wissenschaftlichen Zentrallabors der Filmfabrik Wolfen, S. F.] dahin zu informieren, dass hier allerlei auf dem Gebiet in Arbeit sei und dass es sich naturgemäß empfiehlt erst die weiteren hiesigen Ergebnisse abzuwarten.«¹¹¹

Was letztlich ausschlaggebend dafür war, dass Blau ihre vielversprechende Zusammenarbeit mit der Filmfabrik Wolfen in den 1930er Jahren auf ein Minimum reduzierte, geht aus den Quellen nicht hervor. Der Wissenschaftshistoriker Peter Galison vermutete, dass die schlechte Qualität der Wolfener Platten Blau dazu bewog, sich nach Alternativen umzusehen.¹¹² Möglicherweise verlor aber auch die Leitung des Wissenschaftlichen Zentrallabors in Wolfen das Interesse an einer weiteren Zusammenarbeit, da Blau als Einzelkämpferin ohne materiellen und ideellen Rückhalt durch ihr Institut keine besonders attraktive Kooperationspartnerin (mehr) war. Zu Blaus Glück erklärte sich das britische Fotounternehmen Ilford in London bereit, die Emulsionen der Versuchsplatten dicker zu gießen, damit die Kernbahnspuren dreidimensional aufgezeichnet werden konnten.¹¹³ Blau und Wambacher verwendeten daher ähnlich wie ihre britischen Kollegen seit Mitte der 1930er Jahre bevorzugt Ilford-R2-Platten. Blau vertiefte ihre Bindung an das britische Unternehmen, indem sie 1936 einen einjährigen Werkvertrag mit Ilford einging. Die Arbeit für Ilford bildete eine willkommen Einkommensquelle, nachdem ihr Stipendium der schwedischen Stifterfamilie Wallenberg, das Pettersson vermittelt hatte, nicht verlängert worden war.¹¹⁴ Der Kontakt zum Wolfener Zentrallabor brach daraufhin zwar nicht ab, er war aber weniger intensiv als in den Jahren zuvor.¹¹⁵

111 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 175: Meyer an Blau vom 14.2.1933.

112 Vgl. Galison 1997a, 151.

113 Zu den besseren Ilford-Platten siehe Powell/Fowler/Perkins 1959, 19, 21–22.

114 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 284: Pettersson an Meyer vom 29.4.1936. Der Vertrag lief 1936 aus und wurde nicht verlängert. Vgl. GUB, Hans Pettersson: Karlik an Pettersson, undatiert [1937].

115 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Eggert an Wambacher vom 3.6.1937. Parallel zu den Ilford-Platten exponierten Blau und Wambacher weiterhin Agfa-Zahnfilmplatten, allerdings ohne Ergebnis. Vgl. ebd., Wambacher an Eggert vom 29.5.1937, und Eggert an Wambacher vom 4.8.1939.

Der Leiter des Zentrallabors der Filmfabrik, Eggert, war dessenungeachtet durchaus daran interessiert, mit der kernphysikalischen scientific community zu kooperieren. Während der Kontakt nach Wien vorübergehend auf Eis gelegt wurde, bauten die Wolfener Industrieforscher ihre Zusammenarbeit mit Kern- und Höhenstrahlungsforschern aus dem Deutschen Reich stetig aus. In der Filmfabrik, die sich unter dem Dach des IG Farben-Konzerns seit Mitte der 1920er Jahre zu einem der weltgrößten Fotochemiebetriebe entwickelte, ging es nicht allein darum, die Nachfrage eines kleinen wissenschaftlichen Kundenkreises zufrieden zu stellen.¹¹⁶ Das Unternehmen hatte vielmehr ein handfestes kommerzielles Interesse daran, die Wechselwirkung verschiedener Strahlenarten mit der fotografischen Emulsion zu untersuchen, wie Forschungsdirektor Eggert gegenüber der Firmenleitung darlegte:

»Neben der allgemeinen Information, die es uns ermöglichen soll, aus dem Kundenkreis einlaufende Anfragen besser als bisher zu beantworten, hoffen wir, durch dieses andersartige Untersuchungsmittel neue Einblicke in den photographischen Prozeß gewinnen zu können. Neben dem Studium der Literatur und der bisher in Gemeinschaft mit anderen Stellen gesammelten Erfahrungen wurden bereits vorhandene Aufnahmen von Protonen und von Höhenstrahlung mikrophotographiert und z. T. ausgewertet.«¹¹⁷

John Eggert und seine Mitarbeiter interessierten sich nicht nur für den Einsatz der Platten bei kernphysikalischen Messungen, um etwa Neutronen nachzuweisen. Es ging ihnen auch darum herauszufinden, wie sich die Höhenstrahlung auf die fotografische Emulsion auswirkte. Seit Mitte 1933 unternahmen sie gemeinsam mit dem Berliner Physiker Werner Kolhörster Versuche, bei denen sie die Einwirkung von kosmischer Strahlung auf verschiedene fotografische Materialien maßen.¹¹⁸ Außerdem unterhielt Eggert engen Kontakt zum Physikalischen Institut der TH Stuttgart, wo Erwin Schop-

116 Die Filmfabrik Wolfen (gegr. 1910) gehörte der Agfa Aktiengesellschaft Berlin, die 1925 gemeinsam mit den Farbwerken Hoechst, den Farbenfabriken Bayer, der BASF, Griesheim Elektron und den Chemiewerken Weiler ter Meer in der IG Farbenindustrie AG aufging. Vgl. zur Marktposition des Geschäftsbereichs Fotografie der IG Farben im Deutschen Reich, in Europa und Übersee in der Zwischenkriegszeit Bayerisches Hauptstaatsarchiv München, OMGBY13/84–1/1, OMGUS Control Office for I. G. Farbenindustrie A. G., Special Report on Agfa Photographic Activities, December 1945.

117 AIFM, A 11443: Monatsberichte der Wissenschaftlichen Abteilung Prof. Eggert, Januar 1937–März 1938.

118 Kolhörster war seit 1930 als Privatdozent für Geophysik an der Universität Berlin tätig und wurde 1935 zum ordentlichen Professor für Strahlenphysik und Direktor des Instituts für Höhenstrahlungsforschung der Universität Berlin ernannt. Im selben Jahr finanzierte die Preußische Akademie der Wissenschaften ihm ein eigenes Laboratorium in Potsdam, wo er an der Verbesserung moderner Zählmethoden der kosmischen Höhenstrahlung arbeitete. Vgl. Flügge 1980, 460.

per nach seiner Promotion 1934 als Assistent Erich Regeners Kernreaktionen in fotografischen Platten untersuchte.¹¹⁹ Schopper verwendete wie Blau und Wambacher zunächst Ilford-Platten und experimentierte daneben mit dem im Handel erhältlichen Agfa-Zahnfilm sowie mit Agfa-Autolith-Platten. Schließlich erhielt er von Eggert Spezialplatten mit einer Dicke von 60 bis 300 μ mit hohem Silbergehalt, die eigens zu diesem Zweck gegossen worden waren.¹²⁰ 1937 wechselte Schopper als Abteilungsleiter in das Wissenschaftliche Zentrallabor der Filmfabrik Wolfen, wo unter seiner Ägide fortan systematische Versuchsreihen stattfanden, um Korpuskularstrahlen in fotografischen Platten zu registrieren.¹²¹

Blau und Wambacher waren weder in das wissenschaftlich-industrielle Netzwerk um Schopper, Regener und Eggert integriert, noch standen sie in direktem wissenschaftlichen Austausch mit ihnen. Obwohl die Zahl derer überschaubar blieb, die im deutschsprachigen Raum mit der fotografischen Methode arbeiteten, herrschte unter den Beteiligten ein Klima der Konkurrenz. Dies galt insbesondere für die Höhenstrahlungsforschung, die sich in den 1930er Jahren gerade erst als eigenständiges Feld formierte.¹²² Im Wettlauf um neue Erkenntnisse griff man im Deutschen Reich und in Österreich daher auf die jeweils eigenen, unterschiedlich tragfähigen Netzwerke zurück. Während Schopper seine kernphysikalischen Untersuchungen in Stuttgart und später in Wolfen mit Unterstützung seines Chefs Erich Regener und des Wolfener Forschungsleiters Eggert auch unter schwierigen politischen Verhältnissen fortführte, wurde es für Blau immer schwieriger die Ressourcen aufzutreiben, die sie für ihre Arbeit benötigte.¹²³

119 Regener befasste sich seit 1928 intensiv mit der Erforschung kosmischer Strahlung. Er entwickelte in seinem Stuttgarter Institut und im Bodensee-Laboratorium, der Außenstelle des Instituts in Friedrichshafen, Ballons zur Messung der Strahlung bis in Höhen über 30 Kilometer. Zudem versenkte er von seinem Forschungsschiff »Undula« aus Messcontainer im Bodensee, um kosmische Strahlung zu registrieren. Vgl. Freytag 2007, 235. Siehe zu Schopper Groenevelt/Müllner/Schmidt-Böcking/Stelzer 2009, 114.

120 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Schopper an Eggert vom 18.1.1936.

121 Im Bemühen, die Qualität der Emulsionen für kernphysikalische Zwecke zu verbessern, spielten der Filmfabrik Wolfen die antijüdischen Maßnahmen des NS-Regimes in die Hände. Erwin Schopper geriet nämlich wegen seiner privaten Kontakte zur Familie Regener, insbesondere zu Erich Regeners russisch-jüdischer Frau, in Konflikt mit der SA. Seine Dienstzeit am Stuttgarter Institut wurde im März 1937 nicht verlängert, so dass er als Abteilungsleiter nach Wolfen wechselte. Regener selbst wurde nach massiven antisemitischen Angriffen von Vertretern der »Deutschen Physik« in den Ruhestand versetzt. Vgl. Freytag 2007, 237–239.

122 Vgl. Cirkel-Bartelt 2012; Cirkel-Bartelt 2008.

123 Schopper bezog die zur Messung von Neutronen benötigten radioaktiven Strahlungsquellen aus Berlin, wohin sein Chef Erich Regener beste Kontakte unterhielt. Zu Regeners Berliner Freunden und Bekannten gehörten neben Max Planck auch Albert Einstein, Lise Meitner, Otto Hahn, Max von Laue und

In Österreich waren die Bedingungen, um kosmische Strahlung mittels Fotoplatten aufzuzeichnen, seit den frühen 1930er Jahren dennoch relativ günstig. In Innsbruck gab es eine gute, mehrheitlich mit ausländischen Geldern errichtete Infrastruktur für die Höhenstrahlungsforschung. Marietta Blau und Hertha Wambacher nutzten für ihre Messungen die traditionell engen Verbindungen des Instituts für Radiumforschung zu Hess, der seit 1931 dem Institut für Strahlenforschung an der Universität Innsbruck vorstand. Hess folgte 1937 einem Ruf an die Universität Graz, kurz nachdem er den Nobelpreis für die Entdeckung der Höhenstrahlung bekommen hatte. Das Institut für Strahlenforschung und die Messstation auf dem Hafelekar wurden daraufhin dem Physikalischen Institut der Universität Innsbruck angegliedert, doch Hess ermöglichte es seinen Wiener Kolleginnen auch weiterhin, in der auf 2.300 Metern Höhe gelegenen Station Ilford-Platten über fünf Monate hinweg der Höhenstrahlung auszusetzen.¹²⁴ Im Sommer 1937 entdeckten Blau und Wambacher auf den Platten Teilchenbahnsuren mit sternförmigem Verlauf, die aus Reaktionen zwischen Partikeln der kosmischen Strahlung mit den in der Emulsion enthaltenen Kernen stammten. Die Publikation der beiden Physikerinnen über das Ereignis in »Nature« bewog die im englischen Bristol arbeitenden Physiker Cecil Powell und Walter Heitler im Juni 1938, ebenfalls kosmische Strahlenschauer mittels der fotografischen Methode zu untersuchen.¹²⁵ Powell und der führende russische Experte auf dem Gebiet, G. B. Ždanov, waren insbesondere von den Möglichkeiten fasziniert, die dreidimensionale räumliche Verteilung der Teilchenbahnsuren zu verfolgen. Dies war sonst nur in der Wilsonkammer möglich.¹²⁶

Die beiden Wiener Physikerinnen wollten ihre Versuche in noch größeren Höhen fortsetzen und suchten daher nach Möglichkeiten, Fotoplatten bei einem Stratosphärenflug kosmischer Strahlung auszusetzen. Als Kooperationspartner bot sich Erich Regener am Stuttgarter Institut an, der in der Vergangenheit bereits zahlreiche Ballonaufstiege durchgeführt hatte.¹²⁷ Doch die Kommunikation zwischen der Wiener Gruppe, Schopper und dem Wissenschaftlichen Zentrallabor in Wolfen beziehungsweise Regener in Stuttgart gestaltete sich schwierig. Schon im Sommer 1937 hatte Blau ihrem Institutsleiter Meyer frustriert berichtet:

Peter Debye. Vgl. Freytag 2007, 235. Auf den von Regener durchgeführten Ballonflügen exponierte Schopper zudem Fotoplatten in bis zu 30 Kilometern Höhe. Vgl. Groenevelt/Müllner/Schmidt-Böcking/Stelzer 2009, 114.

124 Das Institut für Strahlenforschung an der Universität Innsbruck wurde im Zuge von Hess' Fortgang nach Graz als separate Abteilung dem dortigen Physikalischen Institut angegliedert und der Leitung Friedrich von Lerchs unterstellt. Vgl. Huter/Machek/Oberkofler/Steinmaurer 1971, 100.

125 Vgl. Galison 1997a, 154, 167.

126 Vgl. Rosner/Strohmaier 2003, 38.

127 Vgl. AMPG, III. Abt., Rep. 45 NL Paneth, Nr. 44, Bl. 38: Paneth an Hahn vom 15.11.1935.

»Wegen eines Stratosphärenaufstieges haben wir uns an Prof. Regener gewendet, so wie [...] [Sie] es uns geraten haben. Wir bekamen erst sehr lange keine Antwort u. dann eine ablehnende mit der Begründung, dass ein Assistent Prof. Regeners gerade dasselbe gemacht hat u. eine vorläufige Mitteilung veröffentlicht hat, die demnächst erscheinen wird. Wir wissen aber weder was er gefunden, noch wo er veröffentlichen wird.«¹²⁸

Blau wandte sich nach der Abfuhr Regeners an Fritz Paneth, der in der Vorkriegszeit Assistent am Institut für Radiumforschung gewesen war. Paneth arbeitete seit seiner Emigration aus dem Deutschen Reich 1933 am Imperial College in London und hatte in Kooperation mit britischen Kollegen für seine Höhenstrahlungsversuche schon mehrere Ballonflüge durchgeführt.¹²⁹ Er kannte Regeners Unwillen zu kooperieren aus eigener Erfahrung und sagte umgehend seine Unterstützung zu.¹³⁰

Unterdessen war Blau mit Wambacher in einen heftigen Streit um die Autorschaft ihrer gemeinsamen Entdeckung geraten.¹³¹ Einige Wiener Kolleginnen und Kollegen, die mit Blau sympathisierten, setzten sich dafür ein, dass sie ihre Datensammlung auf Ilford-Platten unabhängig von Wambacher im Ausland fortsetzen konnte. Die norwegische Radiochemikerin Ellen Gleditsch, deren Assistent Eric Foeyn wenige Jahre zuvor am Institut für Radiumforschung gearbeitet hatte und die selbst auch in Wien Gastforscherin gewesen war, bot Blau einen Arbeitsplatz in ihrem Osloer Labor an. Unterdessen geriet der persönliche Konflikt zwischen den beiden Frauen immer stärker in den Bann der politischen Ereignisse des Jahres 1938. Wambacher machte wie ihre Kollegen Stetter, Kirsch und Ortner keinen Hehl aus ihrer Sympathie für den Nationalsozialismus und begrüßte den »Anschluss« ihres Landes an das Deutsche Reich im März 1938 überschwänglich. Sie hoffte, die neuen politischen Verhältnisse nutzen zu können, um sich ihrer einstigen Mentorin endgültig zu entledigen. Blau entkam als Jüdin der nationalsozialistischen Verfolgung nur knapp. Am Tag des Einmarsches deutscher Truppen in Österreich, dem 11. März 1938, floh sie nach Norwegen.¹³² Sämtliche Labortagebücher, in denen Blau die Messdaten vergangener Versuche festgehalten hatte, wurden von der Gestapo beschlagnahmt.¹³³ Paneth gelang es noch einige Mo-

128 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 175: Blau an Meyer vom 22.7.1937.

129 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 175: Blau an Meyer vom 8.9.1937. Paneth erhielt 1947 erneut ein Stipendium für die Arbeit mit der fotografischen Methode. Vgl. CAC, Joseph Rotblat Papers, RTBT B/69: Paneth an Rotblat vom 27.6.1947.

130 Vgl. AMPG, III. Abt., Rep. 45 NL Paneth, Nr. 77, 3, Bl. 21: Paneth an Meyer vom 23.9.1937.

131 Der Streit wurde in der Literatur an verschiedenen Stellen beschrieben, weshalb an dieser Stelle auf eine ausführliche Darstellung verzichtet wird. Vgl. beispielsweise Rentetzi 2007, Chapter 7.

132 Vgl. ADM, NL Gerlach, NL 80/127-01: Meitner an Hahn vom 18.9.1938.

133 Vgl. Galison 1997b, 46.

nate Blau von London aus zu unterstützen, indem er ihre Ilford-Platten den Stratosphärenflügen seiner Kollegen sowie einer britischen Expedition nach Jan Mayen im Sommer 1938 mitgab.¹³⁴ Nachdem Paneth an die Universität Durham gewechselt war, riss der Kontakt 1939 ab. Blaus rastloses Exil setzte ihrer Arbeit mit der fotografischen Methode bald ein Ende.

Blaus und Wambachers Arbeiten waren Teil einer im lokalen Kontext entstandenen Forschungsrichtung, die ohne Einbindung in das österreichweit verzweigte Radioaktivisten-Netzwerk kaum möglich gewesen wären. Auf nationaler Ebene handelt es sich um eines der wenigen Beispiele, in denen die akademische Provinz Österreichs dem Zentrum Wien Ressourcen offerierte und nicht umgekehrt. Victor Hess und Friedrich von Lerch, die selbst mehr als einmal vom Ressourcentransfer aus Wien profitiert hatten, sahen sich in der Pflicht, die dritte Generation von Exner-Schülern zu unterstützen. Gleiches galt auch für den Exil-Österreicher Fritz Paneth, der dem Institut für Radiumforschung nach seinem Fortgang aus Wien verbunden blieb und Blau in besonderer Weise unterstützte. Blaus Versuche, alternative und wissenschaftliche Grenzen überschreitende Kooperationsbeziehungen aufzubauen, wurden aus Furcht vor möglicher Konkurrenz von den eigenen Kolleginnen und Kollegen torpediert. So verhinderten Mitglieder der Wiener Kernforschungsgruppe, dass Blau ihre Kontakte zur Filmfabrik Wolfen in ähnlichem Umfang pflegen konnte wie Schopper in Stuttgart. Dass Blau letztlich auch in der internationalen scientific community der Höhenstrahlungsforschung ausgebremst wurde, hat einerseits viel mit rassistischer Diskriminierung zu tun. Die Mehrheit der Wiener Gruppe musste diese Erfahrung nicht machen. Ihr Zurückgeworfensein auf lokale und regionale Netzwerke kann andererseits auch als eine Erfahrung gedeutet werden, die bald die Mehrheit der Kernforscherinnen und Kernforscher in Österreich machen sollte.

4.2 DAS ZENTRUM VERLIERT DEN ANSCHLUSS

4.2.1 *Abzug ausländischen Kapitals*

Während sich die Kernforschung in den Vereinigten Staaten und in einigen europäischen Ländern mit Unterstützung privater Mäzene und Stiftungen stürmisch weiter entwickelte, verschlechterte sich die finanzielle Situation der Radioaktivitäts- und Kernforschung in Österreich seit den frühen 1930er Jahren spürbar. Wirtschaftliche

¹³⁴ Vgl. AMPG, III. Abt., Rep. 45 NL Paneth, Nr. 17/19: Paneth an Blau vom 30.4.1938 und 9.6.1938. Siehe auch AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 276: Paneth an Meyer vom 26.9.1938. Zu der Expedition siehe King/Jennings 1939, 123–124.

und politische Gründe ebenso wie strategiepolitische Entscheidungen privater Stiftungen führten dazu, dass die Forschung zur subatomaren Struktur der Elemente in Österreich seit 1931 finanziell sehr viel weniger üppig gefördert wurde als noch in den 1920er Jahren.

Human- und Geldkapital war nach dem Kriegsende 1918 über Ländergrenzen und Ozeane hinweg ungehindert zirkuliert. Der Geldstrom, von dem kernphysikalisch arbeitende Gruppen in Europa und den USA in den 1920er Jahren stark profitiert hatten, wurde mit der Weltwirtschaftskrise 1929 und der darauf folgenden, zunehmend protektionistischen Außenwirtschaftspolitik der meisten Industrieländer erstmals gebremst. Österreich blieb davon nicht verschont. In Wien zogen sich als erste die schwedischen Stiftungen aus der Förderung der Atomzertrümmerungsforschung zurück, die in den frühen 1920er Jahren die entscheidende Anschubfinanzierung bereitgestellt hatten. Der Rückzug der schwedischen Geldgeber hatte in erster Linie wirtschaftliche Gründe.

Die Weltwirtschaftskrise erfasste Schweden 1930/31, nachdem das Land in den 1920er Jahren einen starken industriellen Aufschwung erlebt hatte. Rapide steigende Arbeitslosenzahlen versetzten die schwedische Bevölkerung in Aufruhr. Die Regierung reagierte darauf mit protektionistischen Maßnahmen: 1931 begann sie den internationalen Zahlungsverkehr drastisch zu regulieren und einzuschränken. Auf dem Höhepunkt der Krise kam es 1932 zum politischen Umbruch. Die neu ins Amt gewählte Sozialdemokratische Partei begann unter Führung Per Albin Hanssons mit radikalen sozialpolitischen Reformen, um die grassierende Arbeitslosigkeit zu bekämpfen und künftig wirtschaftliches Wachstum zu begünstigen. In einem Klima der wirtschaftlichen Depression, in dem sich Regierung und Öffentlichkeit auf die eigenen nationalstaatlichen Interessen zurückbesannen, geriet die großzügige Wissenschaftsförderung schwedischer Mäzene im In- und Ausland auf den Prüfstand. Mehrere kleine Stiftungen stellten daraufhin ihre Zahlungen nach Wien ein, da »besonders in diesen Zeiten des nationalen Egoismus, zu viel Kapitalexport nach dem Ausland äusserst ungerne gesehen wird«, wie Hans Pettersson bedauernd an Berta Karlik schrieb.¹³⁵

Die eingesparten Gelder flossen fortan verstärkt in schwedische wissenschaftliche Einrichtungen. Es entbehrt nicht einer gewissen Ironie, dass Hans Pettersson von diesem Richtungswechsel erneut profitierte. Pettersson war 1930 auf eine Stiftungsprofessur für Ozeanographie nach Göteborg berufen worden, nachdem seine Bewerbung um eine Professur für Physik als Nachfolger von Svante Arrhenius an der Stockholmer Universität gescheitert war.¹³⁶ Seit seiner Berufung widmete er sich fast nur noch sei-

135 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Karlik, K 46, Fiche 673: Pettersson an Karlik vom 4.4.1933.

136 Vgl. Rentetzi 2007, Chapter 5, 16, 31.

nen hydrologischen Arbeiten. Für die Fortsetzung der Atomzertrümmerungsforschung blieb ihm kaum Zeit. Pettersson kam seit 1931/32 immer seltener nach Wien und blieb dort nur kurz. Um die Wiener Kernforschungsgruppe, deren Leitung de facto auf Stetter und Kirsch übergegangen war, weiter zu unterstützen, wandte er einen Teil seines Göteborger Institutsbudgets auf. Dies machte jedoch nur einen Bruchteil der Summe aus, die in den 1920er Jahren aus Schweden nach Wien geflossen war. Daneben bezahlte er einzelne am Institut für Radiumforschung tätige Personen, die ihre Arbeit sonst mangels Einkommen hätten einstellen müssen, und verschaffte anderen kleinere Stipendien.¹³⁷

In Göteborg gelang es Pettersson schließlich, die schwedische Wallenberg Stiftung für seine hydrologische und ozeanographische Forschungsarbeit zu interessieren. Mitte der 1930er Jahre stellte sie die Mittel bereit, um ein neues Institut für Pettersson zu errichten, das Oceanographiska Institutet. Das alte Universitätsinstitut für Ozeanographie zog 1939 mit Bibliothek, Labor und Instrumenten in das neue Institutsgebäude. Pettersson hatte alle Hände voll zu tun, um den Bau zu überwachen und ein erweitertes Forschungsprogramm für sein neues Institut zu entwerfen und zu implementieren. Zeit und Geld, die zuvor in bescheidenem Ausmaß nach Wien geflossen waren, wurden nun endgültig in das Göteborger Projekt gesteckt.¹³⁸ 1935 brach er seine kernphysikalische Arbeit in Wien ab, um sich ganz dem Aufbau des neuen Instituts zu widmen.¹³⁹ Mit Hans Pettersson ging dem Institut für Radiumforschung ein entscheidender Geld- und Ideengeber verloren. Im zunehmend härteren internationalen Wettbewerb um Drittmittel hatte die Wiener Kernforschungsgruppe dadurch schlechte Karten.

Verglichen mit den ausbleibenden schwedischen Geldern wurden die Kernforschung in Wien und die Höhenstrahlungsforschung in Innsbruck weitaus härter dadurch getroffen, dass sich die Rockefeller Foundation aus beiden Projekten zurückzog. In beiden Fällen war es nicht so sehr eine von nationalstaatlichen Interessen getriebene Politik, die den Umschwung herbeiführte. Die Rockefeller Foundation agierte ähnlich wie in den 1920er Jahren weltweit, ohne spezifische wissenschaftspolitische Interessen der USA zu vertreten. Vielmehr änderte die Stiftung 1932 ihre Förderrichtlinien und nahm dies zum Anlass, ihr finanzielles Engagement in Wien und Innsbruck Schritt für Schritt aufzugeben.

Glaubt man den Darstellungen in der wissenschaftshistorischen Literatur, dann bedeutete der Rückzug der Rockefeller Foundation aus der Finanzierung des Instituts

137 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 25: Pettersson an Jones vom 31.3.1933.

138 Vgl. GUB, Hans Pettersson: Pettersson an Karlik vom 20.9.1937.

139 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 284: Pettersson an Meyer vom 20.3.1935.

für Radiumforschung im Jahr 1930 den Anfang vom Ende der Wiener Atomzertrümmerungsforschung.¹⁴⁰ Von einem Rückzug zu diesem frühen Zeitpunkt kann jedoch keine Rede sein. Die Stiftung stellte ihre Förderung erst 1936 ein. Das irreführende Bild rührt daher, dass die meisten Studien auf das Institut für Radiumforschung fokussieren, ohne die komplexe Einbettung der Kernforschung in die Wiener Institutslandschaft näher zu untersuchen.

Unbestritten ist, dass das Pariser Büro des IEB Meyer seit 1928 wiederholt aufforderte, den Staat für den Unterhalt seines Instituts stärker in die Pflicht zu nehmen. Das Institut für Radiumforschung war zwar der Akademie der Wissenschaften zugehörig, doch seit seiner Gründung trug das Bundesministerium für Unterricht die Kosten des laufenden Betriebes. Sollte das Ministerium die Forschungsarbeit aber weiter so knauserig fördern wie bisher, drohten die Mitarbeiter des IEB, werde die Stiftung ihre Zahlungen einstellen. Bei den Verhandlungen mit dem Ministerium wusste Meyer das Argument der Amerikaner geschickt zu nutzen. Beeindruckt von dem ausländischen Engagement, gewährte es dem Institut für Radiumforschung seit 1928 mehrere Sonderdotationen. Als die staatlichen Zuwendungen im Zuge drastischer Einsparungsmaßnahmen ab 1931 eingestellt wurden, galt das Institut auch bei der mächtigen US-Stiftung nicht länger als förderwürdig.¹⁴¹ Rockefeller-Geld, das der Atomzertrümmerungsforschung zugute kommen sollte, floss seither nicht mehr an das Institut für Radiumforschung, sondern an die Physikalischen Institute der Universität Wien. Die Kernforschungsgruppe um Pettersson, Stetter und Kirsch erhielt also durchaus weiter Geld aus den USA, doch das Institut für Radiumforschung profitierte als Institution nur noch indirekt davon.¹⁴²

1932 verabschiedete der Stiftungsrat der Rockefeller Foundation, wie das IEB nun genannt wurde, nach längerer Vorbereitung neue Förderrichtlinien und änderte zugleich die Kriterien, nach denen Projekte künftig ausgewählt wurden.¹⁴³ Die neuen Statuten unterschieden sich in mehrfacher Hinsicht von der Förderstrategie, die Wickliffe Rose und Augustus Trowbridge in den 1920er Jahren für das IEB entwickelt hatten. So gab die Stiftung ihre inhaltliche Orientierung auf die Bereiche Physik, Chemie und Mathematik auf. Seit 1932 floss über die Hälfte der gesamten Fördersumme für die Naturwissenschaften in Projekte aus Biologie, Chemie und Psychologie. Physikali-

140 In diesem Sinne argumentiert beispielsweise Rentetzi 2007, Chapter VI, 1.

141 Vgl. RAC, RF, RG 12.1, Box 65, Folder 66–69: Lauder W. Jones, Memorandums and Trips to Munich, Vienna, Graz, Salzburg, Venice, Naples, Rome vom 17.5.1932.

142 So wurde eine Reihe von Geräten für die Kernforschung angeschafft, die auch von anderen Gruppen am Institut genutzt wurden.

143 Vgl. RAC, RF, RG 3, Series 915, Box 1, Folder 6: Natural Sciences. Program and Policy. Past program and proposed future program vom 11.4.1933.

sche und chemische Forschungsprojekte erhielten nur dann noch finanzielle Mittel aus New York, wenn sie sich in den Kontext der Lebenswissenschaften (»vital processes«) und damit verbunden, der Geologie, der Meeres- und der Klimaforschung (»earth sciences«) einfügten.

Neu war auch, dass die Stiftung nicht mehr so breit förderte wie bisher, sondern sich auf ausgewählte Zentren konzentrierte. In den 1920er Jahren hatte eine Reihe von kleineren Instituten geringe Summen erhalten. Insbesondere in den USA war dadurch die Zahl universitärer Institute stark angestiegen. In Abkehr vom Gießkannenprinzip, das in den 1920er Jahren gegolten hatte, wollten die Entscheidungsträger der Stiftung vorhandene Gelder stärker bündeln und dadurch effizienter einsetzen. Künftig sollten nur wenige herausragende Zentren in Europa und den USA unterstützt werden, deren personelle und apparative Ausstattung dies rechtfertigte. Max Mason, der amtierende Präsident der Rockefeller Foundation, ließ gegenüber seinen Mitarbeitern keine Zweifel über die künftige Stoßrichtung der Forschungsförderung:

»The policy is frankly one of helping the strong. [...] so as to energize, coordinate, and release existing facilities as well as, incidentally, to create new ones. [It] also helps those who already possess the necessary isolated elements of strength.«¹⁴⁴

Diejenigen Vorhaben, deren Förderumfang zwischen 3.000 und 20.000 US-Dollar lag, sollten künftig besonders streng geprüft und nur noch dann unterstützt werden, wenn sie klar umrissene und überzeugende Forschungsziele verfolgten. Das war genau der Rahmen, in dem sich die Zuschüsse für die Wiener Atomzertrümmerungsforschung bisher bewegt hatten.

Stipendien an den wissenschaftlichen Nachwuchs zu vergeben, blieb ein zentrales Standbein der Rockefeller Foundation. Ähnlich wie in den 1920er Jahren ging es darum, vielversprechende Talente zu fördern. Raymond B. Fosdick, der Mason 1936 im Amt des Präsidenten ablöste, hielt wie sein Vorgänger an der ungeschriebenen Regel fest, zuerst die Großen des Fachs zu unterstützen:

»I have felt, too, that whenever outstanding scientists like a Niels Bohr or a Rutherford or an Einstein wanted anything, it was hardly for us to say they couldn't have it. At least the preponderant burden of proof was on us to show why they shouldn't have it.«¹⁴⁵

144 RAC, RF, RG 3, Series 915, Box 1, Folder 1: Max Mason/Warren Weaver for conference vom 18.10.1932.

145 RAC, RF, RG 3, Series 915, Box 1, Folder 2: Fosdick an Greene vom 25.3.1937.

Die Unterhändler der Stiftung suchten zwar auch andere, möglichst junge und ausichtsreiche Kandidaten in den Naturwissenschaften, um sie gezielt zu fördern. Deren Projekte mussten allerdings mit den neuen Förderschwerpunkten kompatibel sein.¹⁴⁶ Schließlich sollten Forscherinnen und Forscher aus Ländern, die als wissenschaftlich rückständig betrachtet wurden, wie Finnland, die baltischen Staaten, Polen, die Tschechoslowakei und Ungarn sowie Spanien und die Balkanländer, in geringem Umfang Stipendien erhalten. Diese wurden unabhängig von den neuen Förderschwerpunkten vergeben. Fritz Kohlrausch, der an der TH Graz Raman-Spektren der Moleküle untersuchte, war einer der wenigen Physiker in Österreich, dessen Forschungsarbeit weiterhin das Interesse der Stiftung fand.¹⁴⁷ Und dies, obwohl Graz nicht als relevantes Zentrum physikalischer Forschung angesehen wurde.¹⁴⁸ Wie aber stand es um die Förderwürdigkeit der Wiener Kernforschungsgruppe und damit die weitere finanzielle Unterstützung durch die Rockefeller Foundation?

In Wien stellte die inhaltliche Umorientierung der laufenden Kernforschungsarbeiten in Richtung der Lebenswissenschaften, anders als bei Frédéric Joliot in Paris oder im Bohr'schen Laboratorium in Kopenhagen, aus mehreren Gründen keine Option dar. Hier hatte die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Medizinern, Physikern, Chemikern und Biologen, anders als in Paris, keine Tradition, die sich auch institutionell niedergeschlagen hätte.¹⁴⁹ Die Suche nach Anwendungsmöglichkeiten der Radioaktivität in Medizin und Biologie war am Institut für Radiumforschung ausdrücklich nicht vorgesehen, was Kooperationen mit anderen Instituten allerdings nicht ausschloss. So arbeiteten einige Radioaktivisten und Radioaktivistinnen eng mit der

146 Vgl. RAC, RF, RG 3.1, Series 915, Box 1, Folder 1: Hanson re NS Section - Annual Report vom 18.5.1933.

147 Vgl. RAC, RF, RG 12.1, Box 65, Folder 66–69: Lauder W. Jones, Memorandums and Trips to Munich, Vienna, Graz, Salzburg, Venice, Naples, Rome vom 17.5.1932; RAC, RF, RG 1.1., Series 705D, Box 2, Folder 19: Tisdale an Weaver vom 25.10.1934. Anders als zu jener Zeit im Deutschen Reich spielte die veränderte politische Situation in Österreich keine Rolle bei den Förderentscheidungen der Rockefeller Foundation. Die politikferne Haltung der Stiftung zeigt sich darin, dass Kohlrausch an der TH Graz für seine Arbeiten zum Raman-Effekt bis 1940, also lange nach dem »Anschluss« Österreichs an das Deutsche Reich, Gelder der Rockefellers bekam. Vgl. ebd., RG 1.1., Series 705D, Box 2, Folder 19: Tisdale an Kohlrausch vom 8.2.1939.

148 Vgl. RAC, RF, RG 1.1., Series 705D, Box 2, Folder 19: I.M. an Jones vom 1.5.1931.

149 Die Universität Paris hatte gemeinsam mit dem Institut Pasteur bereits vor dem Krieg ein gemeinsames Projekt zur Erforschung der Radiotherapie in die Wege geleitet. Auch das 1906 von Armet de Lisle gegründete Laboratoire Biologique du Radium und Curies Institut du Radium beschäftigten sich mit biologischer und medizinischer Radioaktivitätsforschung. Die angewandte Radioaktivitätsforschung in Paris hatte nach dem Krieg durch Spenden US-amerikanischer Wohltätigkeitsorganisationen und der Union Minière einen starken Impuls bekommen. Vgl. Helvoort 2001, 47. Siehe zur Infrastruktur der verschiedenen Pariser Institute, die sich interdisziplinär mit der Erforschung und Anwendung der Radioaktivität befassten Vincent 1997, 293–305.

Radiologischen Abteilung des Lainzer Krankenhauses zusammen, und sie kooperierten auch mit dem Vivarium.¹⁵⁰ Den Statuten des Instituts zufolge bestand grundsätzlich sogar die Option,

»nach vollendeter Erreichung [...] der Erforschung der physikalischen Eigenschaften des Radiums [...], oder im Falle der Unmöglichkeit oder Entbehrlichkeit der weiteren Fortsetzung der physikalischen Radiumforschung [...] das Institutsgebäude und die beigeestellten Mittel für einen anderen wissenschaftlich wichtigen Zweck zu verwenden.«¹⁵¹

Die Umwidmung sollte dem Willen des Stifters Karl Kupelwieser zufolge mit dem Bundesministerium für Unterricht abgestimmt werden. Allerdings hatten am Institut für Radiumforschung traditionell Physiker das Sagen, so dass ein solch radikaler Bruch mit den bisherigen Tätigkeiten zu keiner Zeit in Erwägung gezogen wurde. Die Denkweise der meisten Wiener Kernforscher und -forscherinnen richtete sich an institutionalisierten Disziplinengrenzen aus. Es ist bezeichnend, dass Georg Stetter den Einsatz großtechnischer Geräte in der Kernphysik vornehmlich als »technisches« Problem ansah, und weniger als eine Möglichkeit zur verstärkten interdisziplinären Kooperation mit anderen Wiener naturwissenschaftlichen oder gar medizinischen Instituten.¹⁵² Auch Berta Karlik sah in dem Projekt, in Wien einen Teilchenbeschleuniger zu bauen, in erster Linie die drohende Konkurrenz mit Hermann Mark, der seit 1932 in Wien Direktor des I. Chemischen Laboratoriums und Professor für physikalische Chemie war.¹⁵³

Mitte der 1930er Jahre, just zu dem Zeitpunkt als die Satzungsänderung der Rockefeller Foundation wirksam wurde, unternahm eine Gruppe von Naturwissenschaftlern und Ärzten aus Wien den Versuch, die interdisziplinäre Forschung von Balneologen, Biologen, Geologen, Chemikern und Physikern zu bündeln und außerhalb des Insti-

150 Vgl. Meyer 1950, 19. Siehe zu Kooperationen mit den Wiener Krankenhäusern und dem Vivarium Rentetzi 2007, Chapter VI, 15–23.

151 Almanach 1911, 215.

152 GUB, Hans Pettersson: Karlik an Pettersson vom 6.11.1937. Niels Bohr, dem mit Georg von Hevesy ein erfahrener Radiochemiker zur Seite stand, nutzte das Argument der Interdisziplinarität, um von der Rockefeller Foundation und dänischen Geldgebern umfangreiche Förderungen zu erhalten. Vgl. Aaserud 1990, 183.

153 Zur Interdisziplinarität von Marks Wiener Schule der Hochpolymerforschung vgl. Feichtinger. Die Korrespondenz um die Bestellung von Marks einstigem Assistenten Engelbert Broda zum Lehrbeauftragten für Radiochemie nach 1945 gibt einen Hinweis, dass die Radiochemie an der Universität Wien vor dem Zweiten Weltkrieg in Lehre und Forschung einen eher untergeordneten Stellenwert hatte. Vgl. UAW, PA Engelbert Broda, PH PA 1126, Kiste 45, Bl. 294: Ebert an Bundesministerium für Unterricht vom 18.5.1949.

tuts für Radiumforschung, nämlich in Gastein bei Salzburg zu institutionalisieren. Dies geschah allerdings nicht in Reaktion auf die geänderte Satzung, sondern entsprang einer privaten Initiative. Das Gasteiner Forschungsinstitut konnte das Interesse der Amerikaner nicht wecken; es wurde vielmehr von einem wohlhabenden Wiener Mäzen, Emerich Granichstädten, finanziert.¹⁵⁴

Vergleicht man die Situation in Wien und Innsbruck mit der in den großen europäischen und US-amerikanischen Zentren der Kernphysik, so fällt auf, dass ein spiritus rector vom Format der Joliot-Curies oder Niels Bohrs fehlte, der die Forschungsgruppe fachlich in neue Bahnen gelenkt und auf diese Weise für die internationale Wissenschaftsförderung attraktiv gemacht hätte. Pettersson hatte diese Rolle in den 1920er Jahren überzeugend ausgefüllt, sich aber mit der Übernahme seiner Göteborger Professur nicht nur geographisch aus Wien entfernt. Auf dem Feld der sich rasch weiterentwickelnden Kernforschung wurde er allmählich zu einer Randerscheinung. In einem Brief an Elisabeth Rona gestand er schon 1934:

»Ich fange mehr und mehr an mich als ›a back number‹ zu fühlen in den A[tom] Z[ertrümmerungs] Problemen. [...] Wenn man auf alle Branchen der experimentellen Kernphysik vom theoretischen gar nicht zu sprechen au courant halten will, so muss man sehr viel lesen und dazu fehlt mir in Göteborg sowohl die nötige Zeit als die Litteratur [sic!]. [...] Ich bin ganz der Meinung, den [sic!] Sie auch teilen, dass man müsste trachten in Wien jetzt etwas tunlichst Gediegenes und dabei auch Wichtiges und Aktuelles ›in this year of grace‹ herauszubringen und nicht mehr Zeit auf [sic!] technische Verbesserungen und Abänderungen [...] verlieren. Aber was, das ist eben die Frage! Ich halte immer noch, für mich persönlich, den Nachweis der ›Atomkrüppel‹ mit und ohne Protonen für das wichtigste. Jetzt ist dazu ein ganz neuer Weg geöffnet durch die Entdeckung der künstlichen Radioaktivität. Aber auf dem Gebiet zu arbeiten, worauf sich alle Welt stürzt, ist wohl zu schwierig und zeitraubend? Ich weiss nicht, ob irgend ein Spezialproblem dort für Sie in Betracht käme. [...] Wenn ich mal wieder in Wien zurück bin wird sich hoffentlich mein Gehirn wiederum beleben. Momentan herrscht darin Wüstentrockenheit auf dem Gebiet der A[tom] Z[ertrümmerung].«¹⁵⁵

Ähnlich wie Pettersson zog sich auch Kirsch zunehmend aus der Kernforschung zurück. Er widmete sich geophysikalischen Forschungsfragen, die für eine Förderung durch die Rockefeller Foundation nicht in Betracht kamen.¹⁵⁶ Bereits in den 1920er Jahren hatte

154 Vgl. Knierzinger 2012, 115.

155 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Rona, K 67, Fiche 974: Pettersson an Rona, undatiert [1934].

156 Vgl. GUB, Hans Pettersson: Karlik an Pettersson vom 13.2.1938. Vgl. auch Stuewer 1985, 291.

Kirsch parallel zu seiner kernphysikalischen Arbeit Gesteinsanalysen im In- und Ausland durchgeführt.¹⁵⁷ Um das Alter des geologischen Materials zu bestimmen, maß er die Zerfallraten natürlich vorkommender radioaktiver Isotope in den Proben. Daneben widmete er sich Problemen der Geomechanik, das heißt, er untersuchte mechanisch-physikalische Abläufe in den Gestirnen.¹⁵⁸ Kirsch knüpfte dabei an eine Tradition am Institut für Radiumforschung an, den Zusammenhang zwischen Radioaktivität und Geologie, und speziell die geologische Zeitmessung des Erdalters zu erforschen.¹⁵⁹

Die Pioniere der Atomzertrümmerungsforschung in Wien zählten definitiv nicht zum elitären Wissenschaftlerkreis, dessen Förderung sich die Rockefeller Foundation verschrieben hatte. In New York war bekannt, dass Pettersson nach der Übernahme der Göteborger Professur seltener denn je nach Österreich kam.¹⁶⁰ Der Schwede blieb aber ihr Hauptansprechpartner in allen Fragen der Wiener Kernforschung. Pettersson habe zwar, so der Pariser Rockefeller-Mitarbeiter Wilbur E. Tisdale, bei seiner wissenschaftlichen Arbeit Fehler gemacht, aber auch einige solide Ergebnisse geliefert und eine Gruppe von verlässlichen Forschern und Forscherinnen um sich versammelt. Dem Direktor der Abteilung Naturwissenschaften der Stiftung, Warren Weaver, empfahl er deshalb, Pettersson und damit auch die Wiener Gruppe ein weiteres Jahr zu fördern und ihn dann »sausen zu lassen«, falls sich in der Zwischenzeit keine neuen Entwicklungen ergeben haben sollten.¹⁶¹ Weaver teilte Tisdales wohlwollende Ansichten über Pettersson nur bedingt. Er verwies darauf, dass der Schwede als Anführer der Wiener Kernforschungsgruppe in der internationalen Kernphysik mehr und mehr ins Hintertreffen geriet und daher kaum für eine weitere Förderung in Betracht käme. Im Sommer 1934 schrieb er an seinen Kollegen in Paris:

»If one were to support any work in atomic or nuclear disintegration (and this subject, incidentally, is going forward so rapidly and so successfully that there would seem to be a reasonable doubt as to whether it needs any impetus from us), I would suppose that the group at Cambridge and [Ernest] Lawrence's group at Berkeley would lead the list in desirability, with [Charles Christian] Lauritsen at Calif. Tech., van de Graaff at MIT, Jolliot [sic!] and Curie at Paris, and various other European workers coming in the second flight. It would be my

157 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 236: Kirsch an Meyer vom 22.8.1930.

158 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 630/4/356698–2,c (1939), Bl. 4–8: Dekanat der philosophischen Fakultät der Universität Wien, Bericht über die Wiederbesetzung einer ordentlichen Professur für Physik vom 4.11.1939.

159 Siehe Lawson 1917; Mache/Bamberger 1914.

160 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 25: Tisdale an Weaver vom 30.5.1934.

161 RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 25: Tisdale an Weaver vom 18.7.1934.

own estimate that Pettersson's work is probably in the third flight. [...] I would suppose that the only reason we would extend any further assistance to him is on the basis of our past relations with the project.«¹⁶²

Vieles sprach also dagegen, dass sich die Rockefeller Foundation weiter in Wien engagierte: die Gruppe schien zu stark auf kernphysikalische Fragen ausgerichtet und bewegte sich damit außerhalb der Förderziele der Stiftung. Schlimmer noch: es fehlte eine international anerkannte wissenschaftliche Führungspersönlichkeit, die der Gruppe im Wettbewerb mit den führenden Laboratorien Europas und der USA Profil hätte verleihen können. Zug um Zug zog sich die US-amerikanische Stiftung daher aus Wien zurück. Auf Petterssons Bitte gewährte sie 1935 noch einmal 5.000 Schilling und verlängerte ihre Förderung damit um ein weiteres Jahr.¹⁶³ 1936 stellten die Amerikaner die Finanzierung der Wiener Kernforschung endgültig ein.

Auch Hess' Bitte, das Innsbrucker Institut für Strahlenforschung weiter zu unterstützen, wurde abschlägig beschieden. Ebenso wie in Wien lag in Innsbruck der Schwerpunkt nach Ansicht der Amerikaner zu sehr auf physikalischen Aspekten und dies, obwohl Hess gemeinsam mit dem Biologen Jakob Eugster in Tierversuchen auch die biologische Wirkung der kosmischen Strahlung erforscht hatte.¹⁶⁴ 1935 stellte die Stiftung ihre Zahlungen nach Innsbruck ein, fast zeitgleich mit dem Förderungsstopp der Wiener Kernforschungsgruppe.¹⁶⁵

Mit der Rockefeller Foundation war der wichtigste Geldgeber für die mit Kern- und Höhenstrahlungsforschung befassten Gruppen in Österreich verlorengegangen. Im härter werdenden internationalen Wettbewerb um Fördermittel hatten sie schlechte Karten, wobei sich die einstigen Standortvorteile in Wien und Innsbruck nun in einen Standortnachteil verkehrten. Hier wie dort konnten die Gruppen auf natürliche Strahlungsquellen zurückgreifen, seien es die aus der Vorkriegszeit ererbten radioaktiven Präparate oder die in den Alpen nachweisbare kosmische Strahlung. Der natürliche Reichtum trug allerdings dazu bei, den epistemischen Rahmen der Kernforschung in Österreich zu verengen. In Wien wie auch in Innsbruck konzentrierte man sich darauf, die physikalischen Eigenschaften der Radioaktivität und kosmischen Strahlung zu erforschen. Die Untersuchung chemischer, biologischer oder gar medizinischer Aspekte der Radioaktivität trat demgegenüber in den Hintergrund. Dies war unproblematisch, so lange die Atomzertrümmerungsforschung bei dem wichtigsten ausländischen Spon-

162 RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 25: Weaver an Tisdale vom 19.7.1934.

163 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 284: Tisdale an Pettersson vom 1.7.1935.

164 Es handelte sich um Studien des Einflusses kosmischer Strahlung auf Tiere, die Hess gemeinsam mit dem Biologen Jakob Eugster durchführte. Vgl. Seeger 1993, 422.

165 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3: Tisdale an Hess vom 16.1.1935.

sor, dem IEB beziehungsweise der Rockefeller Foundation hoch im Kurs stand. Als die Stiftung ihr Programm änderte, fehlte sowohl in Wien als auch in Innsbruck eine Persönlichkeit, die eine inhaltliche Anpassung der Forschungsrichtung an die veränderte Situation vorangetrieben hätte. An ausländischen Geldgebern blieben schließlich nur noch deutsche Stiftungen übrig; doch wurden die erst in den späten 1920er Jahren aufblühenden Kontakte bereits durch politische Veränderungen überschattet.

Die Machtübernahme der Nationalsozialisten im Deutschen Reich im Januar 1933 hatte eine schwerwiegende Zäsur im deutsch-österreichischen Wissenschaftsaustausch zur Folge. Sie setzte der kulturpolitischen Angleichungspolitik, die Ende der 1920er Jahre unter sozialdemokratischer Ägide begonnen hatte, ein vorläufiges Ende.¹⁶⁶ Die DFG als Nachfolgerin der Notgemeinschaft und ihre speziell in Österreich aktive Unterorganisation ÖDW waren nach dem Rückzug der Rockefeller Foundation die einzigen ausländischen Stiftungen in Österreich, die sich weiterhin in der Förderung der Kernforschung engagierten. Nach dem Regierungsantritt Adolf Hitlers und im Zuge der Machtübernahme durch die NSDAP kam es bei der DFG zu einem Führungswechsel. Auch die bisherige Führungsriege der ÖDW wurde aus ihren Ämtern gedrängt.¹⁶⁷ Die Zahlungen der ÖDW nach Österreich wurden vorübergehend unterbrochen, da die auswärtigen Beziehungen des Deutschen Reiches zu Österreich auf Eis gelegt wurden.¹⁶⁸ In der Folgezeit fand in verschiedenen deutschen Ministerien eine kontroverse Diskussion darüber statt, ob an der Förderung der Wissenschaften in Österreich durch die ÖDW festzuhalten sei.¹⁶⁹ Nach dem Putschversuch der österreichischen Nationalsozialisten im Juli 1934 ging die deutsche Regierung daran, die Vaterländische Front als einzig verbliebene politische Massenorganisation in Österreich, durch Vertrauensleute zu unterwandern. Die Strategie zielte darauf ab, Österreich kultur- und wissenschaftspolitisch im Sinne des Deutschen Reiches zu beeinflussen.¹⁷⁰ Dementsprechend einigte sich die neue Führungsspitze der DFG mit dem deutschen Auswärtigen Amt schließlich darauf, am »leitenden Grundsatz, keinerlei kulturelle Fäden zu unseren Stammesbrüdern jenseits der Grenze abreißen zu lassen« festzuhalten und insbesondere die bereits laufenden Projekte, darunter auch die Wiener Kernfor-

166 Vgl. Suval 1974, 106.

167 Vgl. Mertens 2004, 293.

168 Vgl. AÖAW, Wissenschaftshilfe, Karton 1, Mappe: A-G [Allgemeines], Schmidt-Ott an Durig vom 20.7.1933, und AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 283; Meyer an Pettersson vom 26.4.1933.

169 Anfangs sah es so aus, als würde die ÖDW Projekte nur noch von Fall zu Fall fördern. Vgl. AÖAW, Wissenschaftshilfe, Karton 1, Mappe: A-G [Allgemeines]: Schmidt-Ott an Redlich vom 11.8.1933.

170 Vgl. Fahlbusch 1999, 249–250.

schung, weiter zu fördern.¹⁷¹ Die DFG beließ mehrere hochwertige, in der Kernforschung zum Einsatz kommende Geräte in Wien.¹⁷²

Der finanzielle Spielraum, um die kulturpolitischen Pläne für Österreich auch wirklich in die Tat umzusetzen, wurde auf deutscher Seite nach 1933 indes kleiner. Der neue Präsident der DFG, Johannes Stark, geriet bald nachdem er die Amtsgeschäfte übernommen hatte mit dem Reichserziehungsministerium in Streit darüber, wie die Förderstrategie der DFG neu auszurichten sei. Stark wollte die Förderpolitik der DFG stärker auf Autarkieforschung ausrichten und zu diesem Zweck Groß- und Gemeinschaftsprojekte ins Leben rufen. Daneben sollte die DFG Studien zur »Erb- und Rassenpflege« finanziell unterstützen. Das Ministerium saß am längeren Hebel und kürzte seine Zuschüsse für die DFG massiv.¹⁷³ Damit sanken auch die Fördermittel der ÖDW. Ihr knapperes Budget wurde nun stärker als bisher nach politischen Gesichtspunkten verteilt und im Rahmen des Bewerbungsverfahrens nun auch die politische Gesinnung der Antragsteller geprüft.¹⁷⁴ Georg Kirsch, der ebenso wie Georg Stetter mit der NSDAP sympathisierte, erhielt nicht zuletzt dank der persönlichen Fürsprache Starks Sachbeihilfen.¹⁷⁵ Wer in Österreich das nationalsozialistische Regime im Deutschen Reich offen kritisierte, hatte hingegen keine Aussicht mehr, durch die ÖDW gefördert zu werden. So geriet beispielsweise das Innsbrucker Institut für Strahlenforschung in finanzielle Nöte, als sowohl das Bundesministerium für Unterricht als auch die ÖDW 1933/34 ihre Unterstützung aussetzten. Hess, der das Institut leitete, hatte die Entwicklungen im Nachbarland wiederholt scharf kritisiert. Im Frühjahr 1935 schien es, als müssten die Versuchsreihen zur kosmischen Höhenstrahlung an der Messstation auf dem Hafelekar gänzlich eingestellt werden. In einem Schreiben an die Rockefeller Foundation klagte Hess:

171 Politisches Archiv des Auswärtigen Amtes Berlin, Bd. 1 (Wissenschaft. Institute und Vereinigungen), R 65815: AA an RMI vom 19.7.1933.

172 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 172: Ortner an DFG vom 22.4.1937, und vom 20.6.1938.

173 Vgl. Flachowsky 2008, 167–174.

174 Vgl. Mertens 2004, 293–295. Forschungseinrichtungen wie die in Wien angesiedelte Südostdeutsche Forschungsgemeinschaft (SODFG), deren wissenschaftliche Projekte mit den politischen Zielen des Nationalsozialismus kompatibel waren, finanzierten sich fast ausschließlich über reichsdeutsche Zuschüsse. Die Gelder aus Berlin änderten an der prekären finanziellen Lage der SODFG vor 1938 jedoch wenig. Vgl. Svatek 2010a, 294f.

175 Vgl. BAB, R 1519/70, Bl. 27: Kirsch an Stark vom 21.11.1936. Siehe auch Bundesarchiv Koblenz, R 73/12131: Beihilfe für G. Kirsch über 300 RM zur Weiterführung der Untersuchungen über Atomzertrümmerung durch radioaktive Strahlen, undatiert [1937]. Das von Kirsch beantragte Stipendium war von der DFG wegen Budgetknappheit zuvor abgelehnt worden.

»Our work is now entirely broken up. The Observatory was closed on account of lack of money for the running expenses and I had to dismiss my calculators. I do not see any possibility to reopen in near future, because I have no hope of getting financial help here. Assistance from Germany is out of question on account of the political situation. It is very deplorable that after an investment of so much money our series of observations, carried on for more than three years, has come to an end.«¹⁷⁶

Hess verfügte als Mitglied des Kulturrats über hervorragende politische Verbindungen zur autoritären ständestaatlichen Regierung Österreichs. Er erreichte schließlich doch, dass ihm das Bundesministerium für Unterricht eine Sonderdotation gewährte, wodurch der Institutsbetrieb in Innsbruck aufrechterhalten werden konnte.¹⁷⁷

Das enge Verhältnis der Radioaktivistengemeinschaft in Österreich zur deutschen Wissenschaftsgemeinschaft gründete auf der gemeinsamen Sprache und kulturellen Verflechtungen. Dies hatte ihr in der Vergangenheit viele Vorteile verschafft. Von deutscher Seite wurden die Bemühungen, das deutschsprachige Nachbarland kultur- und damit auch wissenschaftspolitisch zu infiltrieren, seit der nationalsozialistischen Regierungsübernahme noch verschärft. Diese Politik schlug sich auch in der Förderstrategie der DFG gegenüber Österreich nieder. Dort profitierten vor allem diejenigen von der veränderten Situation, die den nationalsozialistischen Kurs im Deutschen Reich vorbehaltlos unterstützten. Im Vergleich zu manchem geisteswissenschaftlichen Projekt, das fast zur Gänze von reichsdeutschen Fördergeldern abhing,¹⁷⁸ profitierte die Kern- und Höhenstrahlungsforschung in Österreich vor 1938 nur marginal von den veränderten politischen Verhältnissen.

4.2.2 *Marginalisierung im deutschsprachigen Wissenschaftskontext*

Die angespannten politischen Beziehungen zwischen dem Deutschen Reich und Österreich verschlechterten die Chancen der (Kern-)Physik, finanziell von deutscher Seite unterstützt zu werden. Doch auch der wissenschaftliche Austausch und damit die Präsenz von Physikern und Physikerinnen aus Österreich in der deutschsprachigen scientific community litten. Die politische Krise des deutsch-österreichischen Wissenschaftsaustauschs ereignete sich just zu dem Zeitpunkt, als die Wiener Kernforschungsgruppe um Stetter und Kirsch ihre Arbeitsergebnisse im Rahmen des 9. Deut-

176 RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 20: Hess an Trowbridge vom 7.2.1935.

177 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 1100/5G: Bericht über die Tätigkeit des Instituts für Strahlenforschung an der Universität Innsbruck in der Zeit vom 1. Okt. 1931 bis 31. Dez. 1935 vom 29.12.1935.

178 Siehe zur Finanzierung der Wiener Südosteuropa-Forschung Svatek 2010b, 115–117.

schen Physikertages der DPG präsentieren wollten.¹⁷⁹ Die DPG stand als eine der traditionsreichsten wissenschaftlichen Gesellschaften des Reiches zu jener Zeit auf dem Höhepunkt ihres Wirkens. Sie verfügte mit mehr als 1.300 Mitgliedern nicht nur auf nationaler Ebene über bedeutenden Einfluss, sondern war auch international hoch renommiert. Die jährlich im Herbst abgehaltene Tagung der Gesellschaft sollte 1933 in Salzburg stattfinden. Als Vertreter des Gauvereins Österreich nutzte Meyer seine langjährigen Kontakte, um beim Geschäftsführer der DPG, Karl Scheel, im Vorfeld der Sitzung des DPG-Vorstandes in Berlin schriftlich für die Sache der Wiener Atomzertrümmerer zu werben:

»[Obwohl] die Organisation [...] ja zweifellos am besten in bewährter Weise von Berlin aus erfolgen [wird], [...] würden wir uns sehr freuen, wenn unter den Hauptthemen diesmal solche wären, für die bei uns besonderes Interesse und starke Mitarbeit vorhanden ist. Wir dachten dabei insbesondere an die ›Atomzertrümmerung mit spezieller Berücksichtigung der Neutronen«.¹⁸⁰

Tatsächlich bestimmte der Berliner DPG-Vorstand die »Atomzertrümmerung einschließlich astrophysikalischer Fragen« unter der Leitung von Kirsch und Hess zu einem der drei Hauptthemen der Tagung.¹⁸¹ Die politischen Rahmenbedingungen sollten diese Pläne allerdings durchkreuzen. Im Mai 1933 verhängte die deutsche Regierung nach dem Abbruch der Verhandlungen zwischen Regierungsvertretern Österreichs und führenden deutschen Nationalsozialisten die sogenannte Tausend-Mark-Sperre: Reisende aus dem Deutschen Reich, die nach Österreich einreisen wollten, mussten beim Grenzübertritt eine Gebühr von 1.000 Reichsmark zahlen.¹⁸² Die Sanktion, die eigentlich darauf abzielte, die vom Tourismus geprägte österreichische Wirtschaft zu schädigen, hatte in mehrfacher Hinsicht negative Folgen. Denn der Vorstand der DPG beschloss, die Jahrestagung von Salzburg nach Würzburg zu verlegen.¹⁸³ Meyers Vorschlag, stattdessen den Tagungstermin zu verschieben, und seine Warnung, dass eine »ÖRTLICHE [Verlegung] [...] hier als Vermehrung der Zahl der unfreundlichen Akte gegen Österreich empfunden werden müsse«, wurden in Berlin

179 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 307: Schweidler an Meyer vom 20.9.1932. Siehe zu Meyers Bitte, die Tagung trotz politischer Schwierigkeiten auf jeden Fall in Österreich stattfinden zu lassen, AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 169: Meyer an Laue vom 1.6.1933.

180 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 169: Meyer an Scheel, undatiert [Februar 1933].

181 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 169: Protokoll der Sitzung des Vorstandes der Deutschen Physikalischen Gesellschaft am 2. März 1933.

182 Siehe auch Otruba 1983.

183 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 169: Laue an Vorstand der DPG vom 31.5.1933.

nicht beachtet. Durch die Entscheidung für Würzburg wurde es, so Meyer weiter, »uns Oesterreichern, so gerne wir auch kommen wollten, praktisch unmöglich derzeit nach Deutschland zu fahren.«¹⁸⁴ Die politische Situation brachte für die Physiker und Physikerinnen in Österreich nicht nur berufliche Nachteile mit sich. Sie war für Stefan Meyer und viele seiner Kollegen, »die [wie er] [...] eigentlich in beiden Staaten zuhause sind«, auch persönlich eine deprimierende Erfahrung.¹⁸⁵

Finanzielle Gründe waren vermutlich ausschlaggebend, dass kaum ein Physiker aus Österreich nach Würzburg reiste. Hinzu kamen in einzelnen Fällen aber auch politische Motive: Denn österreichische Regierungsstellen griffen, in dem Bestreben, die Kontakte illegal in Österreich tätiger Nationalsozialisten mit dem Deutschen Reich zu unterbinden, aktiv in den grenzüberschreitenden Reiseverkehr ein. Das Bundeskanzleramt in Wien (Generaldirektion für die öffentliche Sicherheit) beeinflusste durch Ausreisegenehmigungen, wer zu internationalen Kongressen, namentlich im Deutschen Reich reisen durfte und wer nicht. Gerhard Kirsch, der ursprünglich als Leiter der Tagungssektion Atomphysik vorgesehen war, wurde im September 1933 »aus grundsätzlichen Erwägungen« heraus die Bewilligung zur Teilnahme am Würzburger Physiker- und Mathematikertag der DPG verweigert. Kirschs Aktivitäten für die nationalsozialistische Bewegung in Österreich waren den Wiener Behörden offenbar bekannt. Er gehörte der österreichischen NSDAP seit November 1923 bis zu ihrem Verbot im Juni 1933 an. Spätestens seit 1933 war er zudem Anführer einer Keimzelle des Nationalsozialistischen Lehrerbundes an der Universität Wien.¹⁸⁶

Während die einen von den Behörden des autoritären Ständestaates aktiv daran gehindert wurden, ins nationalsozialistische Deutschland zu reisen, verzichteten andere aus freien Stücken darauf. Victor Hess, der seine Teilnahme schon früh an die Bedingung einer »reinliche[n] – auch zeitliche[n] Scheidung der Verhandlungen über Atomzertrümmerung und Ultrastrahlen« geknüpft hatte, weigerte sich aus Protest über die politischen Verhältnisse im Deutschen Reich, an der Würzburger Tagung mitzuwirken.¹⁸⁷ Er nahm stattdessen an der Schweizer Naturforschertagung teil, auf der er einige ausländische Kollegen wieder traf.¹⁸⁸ Es kamen also mehrere Gründe zusammen, weshalb die Tagung praktisch ohne österreichische Beteiligung stattfand. An Kirschs und Hess' Stelle referierten in Würzburg reichsdeutsche Physiker über ihre Ergebnisse in der Neutronen-, Atomzertrümmerungs- und Höhenstrahlungsforschung.¹⁸⁹

184 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 169: Meyer an Scheel vom 7.9.1933.

185 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 223: Meyer an Hönigschmid vom 24.6.1933.

186 Vgl. Galison 1997a, 153.

187 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 206: Hess an Meyer vom 16.3.1933.

188 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 206: Hess an Meyer vom 1.6.1933.

189 Vgl. DPG 1933, Nr. 3, 29–35.

Das politisch gespannte Verhältnis zwischen dem Deutschen Reich und Österreich trug somit dazu bei, dass die Physikerschaft aus Österreich international immer weniger sichtbar wurde. Auch innerhalb der DPG, die zwischen ihrer Anpassung an die politischen Verhältnisse im Deutschen Reich und dem Streben nach Autonomie lavierte, gerieten die Österreicher in eine marginale Position.¹⁹⁰ Die Zeiten, als mit Egon von Schweidler ein österreichischer Physiker als Vorstandsvorsitzender der DPG an prominenter Stelle saß, waren schon seit 1931 vorbei.¹⁹¹ Stefan Meyer und sein Stellvertreter Ludwig Flamm vertraten den Gauverein Österreich zwar offiziell im Vorstand der DPG, doch sie nahmen nicht mehr persönlich an den Vorstandssitzungen teil. Am internen Machtkampf zwischen dem DPG-Vorstand und den Repräsentanten des nationalsozialistischen Regimes waren sie allenfalls als Zaungäste beteiligt.

Der im Mai 1933 eingesetzte neue Präsident der PTR und Vorstand der DFG, Johannes Stark, nutzte die Würzburger Tagung, um offensiv Anspruch auf den Vorsitz in der DPG zu erheben. Die DPG-Mitglieder aus Österreich nahmen in dem gesellschaftsinternen Machtkampf eine abwartende Haltung ein. Meyers Innsbrucker Kollege Friedrich von Lerch empfahl eindringlich, nichts zu tun, um den Graben zu den deutschen Kollegen nicht weiter zu vertiefen.¹⁹² Auch Hess, der sonst keine Gelegenheit ausließ, die politischen Verhältnisse im Nachbarland scharf zu kritisieren, sprach sich dagegen aus, dass der Gauverein Wien aus Protest über die nationalsozialistischen Gleichschaltungsversuche aus der DPG austreten sollte:

»Gegenwärtig kann man den Austritt unseres Gauvereines auch als Demonstration pro Stark auffassen, da Stark eben findet, dass der Vorstand der Gesellschaft [...] zu wenig nazistisch eingestellt sei. Sollte in Berlin, was ja wohl anzunehmen ist, Herr Stark den Sieg davontragen und [dem scheidenden DPG-Präsidenten Max von] Laue wie [der 1933 neu ins Amt gewählte DPG-Vorsitzende Karl] Mey herausgeekelt worden sein [...], so meine ich, dass man dann wohl auch den Austritt ins Auge fassen müsste. [...] Ich glaube daher, dass es durchaus berechtigt wäre, wenn wir, die wir doch alle keine Politik in die Wissenschaft hineinzutragen wünschen, uns selbständig machten und eine Oesterr. Physikalische Gesellschaft gründeten. [...] Wenn die österr. Gesellschaft einmal gegründet wäre und in Deutschland wieder einmal normale Zustände einkehren, könnte man ja ohne weiteres wieder ein Freundschaftsverhältnis zur dortigen Physikalischen Gesellschaft mit verschiedenen Gegenseitigkeitsvorteilen eingehen.«¹⁹³

190 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 307: Schweidler an Meyer vom 11.8.1933 (zur Unterstützung der Kandidatur Jonathan Zennecks durch die österreichischen Physiker).

191 Schweidler übernahm von 1929 bis 1931 den Vorsitz der DPG und fungierte 1932 als Stellvertretender Vorsitzender im Vorstand der DPG. Vgl. DPG 1935, H. 1, 10.

192 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 170: Lerch an Meyer vom 9.6.1934.

193 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 170: Hess an Meyer vom 10.4.1934.

Vorerst kam es weder zu Austritten einzelner Mitglieder noch zu einem kollektiven Rücktritt des Gauvereins Wien.¹⁹⁴ Auch Hess' Vorschlag, in Österreich eine Gegenorganisation zur deutschen DPG zu gründen, kam nicht zum Tragen. Dies mag auch daran gelegen haben, dass nicht Stark, sondern der Industriephysiker und Direktor der Osram AG, Karl Mey, mit überwältigender Mehrheit zum Vorsitzenden der DPG gewählt wurde. In den nächsten Jahren wurde die Gesellschaft, die eine Teilautonomie bewahren konnte, durch die nationalsozialistische Regierung wissenschaftspolitisch ins Abseits gedrängt.¹⁹⁵

Die Reisebeschränkungen führten dazu, dass in Österreich arbeitende Physiker und Physikerinnen ihre Aktivitäten zunehmend auf den Gauverein Österreich konzentrierten. Dessen Vertreter nahmen bis 1936 an keiner Jahrestagung der DPG teil. Nachdem die Tausend-Mark-Sperre im Zuge der politischen Annäherung Österreichs an das Deutsche Reich 1936 aufgehoben worden war, wurde es prinzipiell wieder möglich, die Jahrestagung der DPG in Österreich stattfinden zu lassen. Doch auch der 1937 in Salzburg geplante Physikertag wurde aus Devisenmangel nach Bad Kreuznach verlegt.¹⁹⁶ Unter den Teilnehmern war Josef Mattauch der einzige Vortragende aus Österreich.¹⁹⁷ Nachdem die Devisenbestimmungen 1936 gelockert worden waren, konnten Physiker und Physikerinnen aus dem Deutschen Reich wieder privat in das Nachbarland reisen.¹⁹⁸ Mitarbeiter aus Walther Bothes Heidelberger Institut nutzten mehrmals die Gelegenheit, in Wien vorzutragen. Doch auch aus anderen Ländern mehrte sich die Zahl derer, die in Wien Gastvorträge hielten. Im Februar 1937 präsentierte beispielsweise Hans von Halban seine Pariser kernphysikalischen Arbeiten, die er gemeinsam mit Peter Preiswerk in Frédéric Joliot's Labor durchführte.¹⁹⁹

Hatten Physiker aus Österreich in den 1920er und frühen 1930er Jahren zumindest auf dem Papier einflussreiche Positionen in der DPG besetzt, so wurden sie, ausgelöst durch das gespannte politische Verhältnis zwischen den Nachbarländern Deutschland und Österreich und die internen Querelen der Gesellschaft, in der deutschsprachigen Physikerschaft ab 1933 zunehmend marginalisiert. Damit schwanden aber auch die Möglichkeiten, ihren Kollegen und Kolleginnen neue kernphysikalische Forschungser-

194 Zu einer Welle von Austritten kam es erst 1938, als rund 30 österreichische Mitglieder die DPG verließen. Vgl. Wolff 2007, 113.

195 Vgl. Eckert 2007, 151; Forman 2007, 54. Johannes Stark scheiterte auch deshalb, weil er die PTR zum zentralen Kontrollorgan des deutschen physikalischen Schrifttums ausbauen wollte. Vgl. Bortfeld 1987, 107.

196 Vgl. Wolff 2007, 101.

197 DPG 1937, H. 3, 102.

198 Vgl. CAC, MTNR 5/13/2: Paneth an Meitner vom 18.7.1936.

199 DPG 1937, H. 1, 28–29.

gebnisse zu präsentieren und sich mit den im Deutschen Reich arbeitenden Gruppen auszutauschen. So war man in Österreich wieder auf die eigenen Netzwerke zurückgeworfen. Doch die im Land vorhandenen Ressourcen reichten kaum, um den Bedarf auch nur annähernd zu befriedigen.

Während die Zahl der Studierenden und Absolventen im Fach Physik an den Universitäten Österreichs in den 1930er Jahren unaufhaltsam stieg, verschlechterte sich die Situation auf dem akademischen Arbeitsmarkt seit den frühen 1930er Jahren dramatisch.²⁰⁰ Die Regierung nahm die akute Wirtschaftskrise von 1931 zum Anlass, um die Stellen für wissenschaftliche Hilfskräfte um ein Drittel zu reduzieren.²⁰¹ Auch fünf bis zehn Prozent der außerordentlichen Assistenten sollten entlassen werden. Dabei handelte es sich um promovierte oder habilitierte Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, die vom Bundesministerium für Unterricht besoldet wurden und dem Institutsvorstand unterstellt waren.²⁰² Wer konnte, suchte sich eine Arbeitsstelle außerhalb der Universität. Mit dem Assistentengesetz von 1934 verschärfte sich die Situation für den akademischen Mittelbau noch einmal. Die festangestellten Assistenten verloren ihre Pensionsansprüche und das Recht, nach einer gewissen Anzahl von Dienstjahren automatisch in den Beamtenstand übernommen zu werden. Im akademischen Mittelbau war ein beruflicher Aufstieg, das heißt die dauerhafte Übernahme in ein besoldetes Dienstverhältnis, nur möglich, wenn an der betreffenden Fakultät eine Stelle frei wurde.²⁰³ Die Wiener Physikalischen Institute und die dort tätigen Exner-Schüler und -Schülerinnen der dritten Generation waren von der Kürzungswelle massiv betroffen. Auf eine Anfrage seines Berliner Kollegen Max von Laue hin schilderte Stefan Meyer die Situation in Wien:

»Was [...] die Aussichten einer remunerierten Anstellung betrifft, so sind sie derzeit sehr gering. Es wird überall nur abgebaut und die Zahl der Assistenten verringert. Wir haben eine Reihe von Herren aus Wiener Instituten, die ihre Posten verloren haben, die zwar in unseren Instituten weiterarbeiten, aber von denen wir nicht wissen, wie ihnen einen Lebensunterhalt zu verschaffen.«²⁰⁴

Auch in den späten 1930er Jahren konnten die wenigen bezahlten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Institut für Radiumforschung angesichts der leeren Kas-

200 Siehe zu ähnlichen Entwicklungen im Deutschen Reich Grüttner 2002, 342–346.

201 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 29, Fiche 396: Czermak an Rektorat der Universität Wien vom 27.10.1931.

202 Am Institut für Radiumforschung hatten Hilda Fonovits-Smerekker (1919–1923) und Gustav Ortner (1924–1934) die Position außerordentlicher Assistenten inne. Vgl. Rentetzi 2007, Table 04/4.

203 Siehe Haag 1995, 138.

204 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 243: Meyer an Laue vom 17.12.1934.

sen kaum noch entlohnt werden.²⁰⁵ Schließlich waren auch die Chancen, auf eine der wenigen frei werdenden Lehrkanzeln berufen zu werden, für die dritte Generation der Exner-Schüler außerordentlich gering. Da das Bundesministerium die vakanten Stellen nach dem Senioritätsprinzip besetzte, rückte im Zweifel lediglich ein Exner-Schüler der zweiten Generation nach, wenn ein älterer Ordinarius pensioniert wurde oder verstarb.²⁰⁶ Die Berufungspraxis war keineswegs auf die Physik beschränkt, auch in der Chemie war die »übliche oesterr[eichische] Vetternwirtschaft und ein Vorrücken, wie bei Postbeamten« gang und gäbe.²⁰⁷

Deutschsprachige Universitäten und Hochschulen in den Nachbarländern Österreichs hatten in den 1920er Jahren einen Ausweg geboten, um der beruflichen Perspektivlosigkeit an den österreichischen Universitäten zu entkommen. Vor allem junge jüdische Physiker und Physikerinnen, die in Wien keine Aussichten auf eine akademische Karriere hatten, wagten den Schritt über die Grenze.²⁰⁸ Ganz oben auf der Liste ausländischer Institutionen standen die Hochschulen im Deutschen Reich, doch auch in der Schweiz sowie die deutschsprachigen Universitäten in Riga und Danzig. Allerdings gab es auch dort eine scharfe Konkurrenz um wenige, schlecht bezahlte Stellen. Die ohnehin geringen Aussichten für Privatdozenten aus Österreich, im Deutschen Reich eine bezahlte Anstellung zu finden oder gar eine Professur zu erhalten, verschlechterte sich noch, als die kulturpolitischen Beziehungen beider Länder in den frühen 1930er Jahren vorübergehend auf Eis gelegt wurden.

In Österreich begann man angesichts der Misere des akademischen Nachwuchses, sich auf die Verbindungen aus der Zeit der Monarchie zu besinnen. Dies galt insbesondere für die deutschsprachigen Universitäten und Technischen Hochschulen in der Tschechoslowakei, namentlich in Prag und Brünn, die über das Kriegsende 1918 hinaus eng in das österreichische Berufungssystem eingebunden waren. Im Frühjahr 1936 stellte eine Kommission der Philosophischen Fakultät der Universität Wien gegenüber dem Bundesministerium für Unterricht fest:

»Es ist eine Nachwirkung der österreichischen Vergangenheit, dass die deutsch-tschechoslowakischen Hochschulen relativ häufig österreichische Anwärter auf Listen von Besetzungsvorschlägen setzen und es ist für Jeden, der die Verhältnisse in der Tschechoslowakei annähernd kennt, eine leicht zu beobachtende Tatsache, dass die tschechoslowakische Unter-

205 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 289: Przi Bram an Meyer vom 21.9.1937.

206 In einem Brief an seinen Freund und Kollegen Fritz Kohlrausch beschrieb Meyer, wie der ewige Ringtausch des Exner-Kreises funktionierte, in dem ein Mitglied dem nächsten auf eine frei werdende Stelle folgte. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 15, Fiche 239: Meyer an Kohlrausch vom 24.1.1938.

207 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 222: Hönigschmid an Meyer vom 11.12.1930.

208 Vgl. Reiter 2001b, 6.

richtsverwaltung, wenn sie einmal aus Mangel an inländischen Kandidaten genötigt ist, eine Berufung von auswärts vorzunehmen, österreichische Gelehrte bevorzugt, wohl in der berechtigten Erwartung, dass diese in den nationalen Verhältnissen der Moldaurepublik sich leichter und rascher zurechtfinden, als solche, die von anderwärts kommen. [...] die Zahl dieser österreichischen Lehrkräfte in Prag wäre noch grösser, wenn es nicht von Zeit zu Zeit vorkäme, dass Gelehrte, die hier ein Amt bekleiden, es vorziehen, auf der oft bescheideneren Stellung in Wien zu verbleiben. Relativ gross ist auch die Zahl der österreichischen Lehrkräfte, die der medizinischen und juridischen und naturwissenschaftlichen Fakultät der Prager deutschen Universität angehören und auch an den deutschen Techniken in Prag und Brünn sind die technischen sowie die theoretisch-naturwissenschaftlichen Fächer vielfach mit Oesterreichern besetzt. Es ist keine Übertreibung, wenn behauptet wird, dass für einen Privatdozenten unserer Universität derzeit eine Berufungsmöglichkeit nach Prag und Brünn eher als nach Graz und Innsbruck besteht.«²⁰⁹

Die Kommission drang deshalb darauf, mit der Tschechoslowakei ein kulturpolitisches Abkommen zu schließen, damit Studierende und Privatdozenten aus Österreich im Nachbarland leichter studieren oder auf Professuren berufen werden konnten. Langfristig, so hoffte die Kommission,

»[...] würden solche vertragliche Regelungen des Berufungswesens zu gleichgearteten Übereinkommen mit anderen ganz oder teilweise deutschen Staaten den gesamtdeutschen Charakter der Wissenschaft stärken helfen, aus dem jeder einzelne für sein geistiges Schaffen die wertvollsten Antriebe und Anregungen erfährt, vor allem aber der altösterreichischen Vergangenheit der deutsch-tschechoslowakischen Hochschulen entsprechen, die noch immer eine Grundlage ihres Bestandes und ihres Gedeihens ist.«²¹⁰

Allerdings waren die instrumentelle Ausstattung und die Versorgung mit Strahlungsquellen der Physikalischen Institute des Nachbarlandes noch schlechter als in Österreich, was die dortigen Positionen für die an den Universitäten forschenden Akademiker und Akademikerinnen nicht unbedingt attraktiv machte.²¹¹ Georg Stetter beispielsweise lehnte aus diesem Grund den Ruf an die Deutsche Technische Hochschule Prag, der ihm 1936 und 1938 angetragen wurde, zweimal ab.²¹²

209 ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 305/2C/1: Kommissionsbericht betreffend Förderung des akademischen Nachwuchses vom 8.5.1936.

210 Ebd.

211 Vgl. UAW, NL Stetter, Sch 312, Inv. 131.410: Funk an Stetter vom 24.2.1937.

212 Vgl. UAW, NL Stetter, 131.40: Memorandum zur Patentfrage, undatiert.

Da die Aussichten, im benachbarten Ausland eine bezahlte Anstellung zu finden oder die eigene berufliche Situation auch nur graduell zu verbessern, nicht allzu rosig waren, blieb der harte Kern in den 1930er Jahren an Ort und Stelle.²¹³ Gerhard Kirsch, Georg Stetter und andere zogen es vor, in Österreich jede sich bietende Chance für ein berufliches Weiterkommen zu nutzen. Damit verschärfen sich jedoch die Kämpfe der jüngeren Generation mit den Etablierten um die immer knapper werdenden Ressourcen.

4.3 KERNFORSCHUNG IN ÖSTERREICH ALS NATIONALES PROJEKT

4.3.1 Sparmaßnahmen

1932 kam mit Engelbert Dollfuß ein nationalkonservativer Politiker an die Macht, der den Weg zur Diktatur des autoritären Ständestaates ebnete. Im März 1933, nach dem Höhepunkt der Weltwirtschaftskrise, begann er seinen autoritären Regierungskurs, der von einer instabilen Koalition aus Christlichsozialer Partei, der agrarischen Großdeutschen Partei und den paramilitärischen Heimwehren gestützt wurde. Staatliche Vertreter griffen nun – anders als in den Jahren davor – massiv in den Wissenschaftsbetrieb ein. Die wissenschaftspolitischen Maßnahmen der Regierung wurden von einschneidenden staatspolizeilichen Eingriffen flankiert. Dies stellte zunächst eine Antwort auf die eskalierende Situation an den Universitäten des Landes dar, an denen nationalsozialistisch gesinnte Studierende ihre politischen Gegner offen bekämpften.²¹⁴ Schon seit Herbst 1932 war die Polizei an den Hochschulen präsent, so dass die Universitätsleitung kein freies Verfügungsrecht mehr über die Universitätsgebäude hatte.²¹⁵ Nach massiven antijüdischen Exzessen an der Universität Wien ließ die Regierung Dollfuß seit Mai 1933 die Polizei auch innerhalb der Hochschule eingreifen. Im Sommer 1933 setzte sie durch mehrere Erlässe der Hochschulautonomie ein Ende. Die Regierung übernahm damit nicht nur die Kontrolle über die sogenannte Ausländerinskription, die insbesondere Studierende aus dem Deutschen Reich betraf, sondern führte auch eine Ausweisungspflicht im Universitätsgebäude ein, errichtete Polizeiwachstuben und verbot es, Aushänge an den Hochschulen anzubringen. Es folgte das Verbot der nationalsozialistisch orientierten Deutschen Studentenschaft und die Liquidierung ihrer Wohlfahrtseinrichtungen. Schließlich behielt sie sich das Recht vor, Professoren aus politischen Gründen in den Vorruhestand zu schicken.²¹⁶

213 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 207; Meyer an Hess vom 20.5.1936.

214 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 10, Fiche 156; Benndorf an Meyer vom 7.2.1933.

215 Vgl. Wohnout 1994, 4.

216 Vgl. Höflechner 1994, 73; Höflechner 1993, 114–119.

Die Regierung Dollfuß, aber auch Dollfuß' Nachfolger Kurt Schuschnigg, legten die oberste Priorität darauf, den staatlichen Haushalt zu sanieren und den Außenhandel zu stabilisieren.²¹⁷ Dies war erforderlich, nachdem Österreich 1932 eine neue Völkerbundanleihe in der Höhe von 300 Millionen Schilling aufgenommen hatte, die das Land vor dem Staatsbankrott bewahrte. Zu Beginn des Jahres 1933 sahen sich die Universitätsinstitute mit massiven Kürzungen konfrontiert. Das Bundesministerium für Unterricht stoppte mit sofortiger Wirkung seine jährliche Sonderdotations in Höhe von 500 Schilling an das II. Physikalische Institut. Das Institut musste die Kosten des laufenden Betriebes daraufhin ausschließlich aus den anfallenden Auditoriengeldern der Studierenden bestreiten.²¹⁸ Das Institut für Radiumforschung war, obwohl es in der Trägerschaft der Akademie stand, von der staatlichen Austeritätspolitik ebenfalls massiv betroffen. Denn das Ministerium senkte auch die Zuschüsse für den Betrieb der Akademieinstitute sowie die Druckkostenbeihilfen. Die Akademie hatte selbst kaum Spielraum, um die Kürzungen auszugleichen. Ihr Gesamtvermögen ging, soweit es Stiftungen in ausländischer Währung betraf, durch die laufende Abwertung der Valuten nämlich ebenfalls zurück. Das Vermögen der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Klasse sank zwischen 1932 und 1934 um die Hälfte, nachdem die Republik mit der Maiverfassung offiziell durch den Bundesstaat Österreich abgelöst worden war.²¹⁹ In einem Brief an Pettersson klagte Meyer im Frühjahr 1933: »Wenn es auch mein Bestreben ist mit allen Mitteln des Radiuminstitutes die Arbeiten der ›Atomzertrümmerer‹ zu fördern, so wissen wir eben doch nicht, wie es weitergehen soll.« Meyer befürchtete, »dass hier die wissenschaftliche Forschung ganz unterbunden wird.«²²⁰

Es wirkt auf den ersten Blick widersinnig, dass das Bundesministerium für Unterricht trotz des rigiden staatlichen Sparkurses 1934 zusagte, die Kernforschungsarbeiten in Wien weiter finanziell zu unterstützen. Die beiden Sonderdotationen in Höhe von jeweils 5.000 Schilling für die Jahre 1935 und 1936 überstiegen nicht nur die bisherige Unterstützung für das II. Physikalische Institut um ein Vielfaches, sie übertrafen auch die finanziellen Zuwendungen an die übrigen naturwissenschaftlichen Institute des Landes bei Weitem.²²¹

217 Vgl. Kluge 1984, 107.

218 Vgl. RAC, RF, RG 12.1, Box 65, Folder 66–69: Lauder W. Jones, Memorandums and Trips to Munich, Vienna, Graz, Salzburg, Venice, Naples, Rome vom 17.5.1932. Die Dotation des Physikalischen Instituts der TH Graz war 1932 auf 50 Schilling beziehungsweise neun US-Dollar pro Jahr gekürzt worden.

219 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 2918/15: Österreichische Akademie der Wissenschaften: Tabelle Staatsdotations 1925–1934.

220 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 283; Meyer an Pettersson vom 26.4.1933.

221 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 868/4G: Universität Wien, II. Phys. Inst. und Inst. für Radiumforschung, Subventionierung der Arbeiten auf dem Gebiete der Atomzertrümmerung vom 24.11.1934.

Wie lässt sich dieser Gesinnungswandel erklären? Die Wiener Physiker ließen selbst kaum eine Gelegenheit aus, um auf das langjährige Engagement der Rockefeller Foundation und anderer ausländischer Stiftungen zu verweisen und so die Bedeutung ihres Forschungsfeldes zu unterstreichen.²²² Auch das Ehepaar Joliot-Curie, das im Sommer 1934 am Institut für Radiumforschung zu Besuch war, sprach sich für eine Förderung des Instituts aus.²²³ Das Ministerium nahm all dies zur Kenntnis und zeigte sich nach außen hin beeindruckt von der tatkräftigen Unterstützung des Auslandes für die Anliegen der Atomzertrümmerer.²²⁴ Im langfristigen wissenschaftspolitischen Kurs des Bundesministeriums für Unterricht genoss das Forschungsgebiet trotzdem keine Priorität. Seine Beamten verfolgten vielmehr ein Ziel, das regierungsseitig schon in den 1920er Jahren diskutiert worden war: Die Reduzierung der Universitätsinstitute in Österreich durch Zusammenlegung bestehender Institute.²²⁵ Im Zuge der Sparmaßnahmen wurde die Lehrkanzel von Gustav Jäger, dem Leiter des II. Physikalischen Instituts, nach dessen Pensionierung 1934 nicht neu besetzt. Langfristig sollte das Institut mit dem I. Physikalischen Institut zusammengelegt werden.²²⁶ Unter den Wiener Physikern formierte sich umgehend breiter Widerstand gegen die Einsparungsmaßnahmen.²²⁷ Es verwundert daher kaum, dass das Ministerium die Sonderdotationen für die Wiener Kernforschung nur unter der Bedingung gewährte, dass die Auflösung des II. Physikalischen Instituts nicht torpediert werde.²²⁸

4.3.2 *Der Streit um die Physikalischen Institute*

Die Sparmaßnahmen des Ministeriums lösten einen Verteilungskampf aus, in dem der schlechte Stand der Kernforschungsgruppe innerhalb der Wiener Physik offenbar

222 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 868/4G: Akademie der Wissenschaften in Wien, Bericht der Kommission für die Untersuchung der radioaktiven Substanzen, undatiert [1934].

223 Vgl. RAC, RF, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 25: Tisdale an Weaver vom 18.7.1934.

224 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 284: Pettersson an Meyer vom 29.4.1936.

225 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 867/4G: Bundesministerium für Finanzen an Bundesministerium für Unterricht vom 11.1.1926. Im Oktober 1932 wurde unter anderem diskutiert, die Philosophische Fakultät der Universität Graz aufzulassen. Die Zahl der Lehrkanzeln wurde in der Folgezeit von 107 auf 81 gekürzt. Vgl. Höflechner 1994, 72–73.

226 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 868/4G: Information, undatiert [1936].

227 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 21, Fiche 345: Kommissionsbericht betreffend Vorsorge für die Vorlesung Prof. G. Jägers und Vorschläge für das II. Physikalische Institut vom 5.5.1934.

228 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 868/4G: Universität Wien, II. Phys. Inst. und Inst. für Radiumforschung, Subventionierung der Arbeiten auf dem Gebiete der Atomzertrümmerung vom 24.11.1934.

wurde. Am nachdrücklichsten meldete sich der Leiter des III. Physikalischen Instituts und notorische Außenseiter unter den Wiener Physikern, Felix Ehrenhaft, zu Wort.²²⁹ Er und andere Physiker gaben der Sorge Ausdruck, dass die Wiener Kernforschungsgruppe mit tatkräftiger Unterstützung Stefan Meyers das II. Physikalische Institut in eine »Filiiale des Radiuminstituts« verwandeln würden. Ihrem steten Hunger nach Raum und Material müsse Einhalt geboten werden.²³⁰

Ob die Kernforschung eine Verschwendung von anderweitig dringend benötigtem Personal und Material darstelle, wurde keineswegs nur im wirtschaftlich gebeutelten Österreich diskutiert. Der Aufruf, die Ressourcen umzuverteilen, war hier durchaus von eigennützigen Erwägungen gesteuert. Denn die Gegner der Wiener Kernforschung hofften, selbst mehr von dem zu verteilenden Kuchen zu bekommen. Im Kalkül des Bundesministeriums für Unterricht spielte es keine Rolle, inwieweit die Ergebnisse der Kernforschung praktisch anwendbar waren. Den Ministerialbeamten ging es darum, den universitären Lehrbetrieb aufrecht zu erhalten und ansonsten Geld einzusparen, wo dies möglich schien. Ganz anders standen die Dinge in Großbritannien, wo die Diskussion um den praktischen Nutzwert der physikalischen Forschung bis in die Regierungsebene hinein getragen wurde. Rutherford geriet beispielsweise unter Beschuss, weil er das Forschungsprogramm seines Labors nicht genug an den Erfordernissen der Industrie ausrichtete.²³¹ Kritik kam vor allem aus dem Beraterstab des Department of Scientific and Industrial Research (DSIR), dem er selbst vorstand. Seinem Mitarbeiter Mark Oliphant gegenüber klagte er 1935: »They have been at me again, implying that I am misusing gifted young men in the Cavendish to transform them into scientists chasing useless knowledge.«²³²

In Wien übernahm 1935 Egon von Schweidler, der seit 1926 das I. Physikalische Institut leitete, den Vorstand des Vereinigten I. und II. Physikalischen Instituts. Gerade auch in Hinblick auf die Fortsetzung der kernphysikalischen Arbeiten erhoffte sich Stefan Meyer eine gedeihliche Zusammenarbeit mit seinem Freund und Kollegen:

»Ich bin seitens des Radiuminstitutes ganz besonders daran interessiert, da wir im bisherigen Jäger'schen Institut eine grössere Anzahl ›seuchenfreier‹ Zimmer für die Atomzertrümme-

229 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 868/4G: Separatvotum Felix Ehrenhaft vom 10.5.1935.

230 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 868/4G: Friedrich Kottler, Stellungnahme zu der Neuordnung des physikalischen Unterrichts, undatiert [1935].

231 Siehe zur rhetorischen Funktion des Begriffs Grundlagenforschung und seiner Verwendung durch das DSIR Clarke 2010.

232 Zitat bei Oliphant 1972, 146.

rungsversuche und dergleichen zur Verfügung hatten und eine Zusammenarbeit mit Schweidler keine Störung bringen würde.«²³³

Wiederum folgte damit ein Exner-Schüler auf den anderen, ein Umstand, der sich im darauf folgenden Jahr an der Universität Graz wiederholte. Nachdem Hans Benndorf gegen seinen Willen pensioniert worden war, folgte ihm Victor Hess als Institutsvorstand.²³⁴ Neben Hess waren auch Kohlrausch von der TH Graz und Meitner aus Berlin als Kandidaten im Gespräch. Gegen Meitners Kandidatur war jedoch »eine geschlossene Mehrheit der Fakultät [...] dafür, dass die vorliegende Aufgabe einen Mann erfordert. Dies ist der einzige Grund, weshalb der Name Lise Meitners im Vorschlag nicht erscheint, obwohl er an berechtigtem Weltruf den beiden anderen keinesfalls nachsteht.«²³⁵ Die Physikalischen Lehrkanzeln blieben damit vorerst fest in der Hand der Exner-Schüler. Mit Victor Hess und Erwin Schrödinger gelang es zwei Schülern der zweiten Generation, sich als ordentliche Professoren an einer österreichischen Hochschule zu etablieren. Anders als in den frühen 1920er Jahren, als das Senioritätsprinzip in den Berufungsverfahren die erste Generation massiv begünstigt hatte, verteilte das Bundesministerium für Unterricht knappe Ressourcen nun zuungunsten der Älteren, um jüngeren, international anerkannten Kapazitäten den beruflichen Aufenthalt in Österreich schmackhaft zu machen. So verwendete das Ministerium beispielsweise einen Teil der durch die Pensionierung Benndorfs eingesparten Gelder, um Schrödinger eine Zulage zahlen zu können.²³⁶

Die radikalen Sparmaßnahmen der autoritären ständestaatlichen Regierung stellten die Fortführung der Kernforschung in Wien in Frage; sie brachten jedoch erstmals Bewegung in die personellen und institutionellen Strukturen an den Universitäten. Allerdings gereichte dies der Kernforschung, die in Wien nach wie vor interdisziplinär und auf mehrere Institute verteilt stattfand, zusätzlich zum Nachteil. Denn genau an diesem Forschungsfeld, das in der Vergangenheit mehr Ressourcen aus dem In- und Ausland hatte anziehen können als die meisten anderen Disziplinen in Österreich, entzündete sich der Streit um die gerechte Verteilung der knappen Mittel.

233 AMPG, III. Abt., Rep. 45 NL Paneth, Nr. 77, 2; Bl. 24: Meyer an Paneth vom 14.7.1935.

234 Benndorf war zum Zeitpunkt seiner Pensionierung 66 Jahre alt und fiel damit in den Geltungsbereich eines Gesetzes aus dem Jahr 1933, welches das Bundesministerium für Unterricht ermächtigte, Professoren nach dem 65. Lebensjahr jederzeit und, wie im Fall Benndorfs, auch gegen ihren Willen in Pension zu schicken. Waren Professoren bis dahin in der Regel bis zum 70. Lebensjahr im Amt belassen worden, so nutzte das Ministerium die Gesetzeslage seit 1933 wiederholt, um zunächst ältere Extraordinarien und danach Ordinarien in Pension zu schicken. Ihre Stellen wurden aus Kostengründen nicht neu besetzt. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 310: Meyer an Smekal vom 16.5.1934.

235 Zitat bei Höflechner 1994, 74.

236 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 10, Fiche 157: Meyer an Benndorf vom 19.10.1936.

4.3.3 Pläne für einen Teilchenbeschleuniger in Wien

Die Wiener Kernforschungsgruppe saß bald zwischen allen Stühlen. Wie Pettersson zu Recht vermutete, stand das finanzielle Engagement des Auslandes den Bemühungen, Geld vom Staat zu bekommen, sogar eher entgegen. Im Sommer 1935 schrieb er Tisdale resigniert:

»I have had some experience of the difficulties making the Austrian government contribute to research work, and I am certain that any reference to future support from our own side or from the Rockefeller Foundation might be detrimental to our chances of getting the support from them we are now applying for.«²³⁷

Im Ministerium hatte man nicht vergessen, dass die New Yorker Stiftung ihre Finanzierungszusagen stets mit der Bedingung verknüpft hatte, dass der Staat dem Institut für Radiumforschung stärker unter die Arme griff. Einem solchen Zwang zur Aktivität wollten sich die Ministerialbeamten aber nicht aussetzen. In New York war inzwischen längst die Entscheidung gefallen, sich aus der Finanzierung der Wiener Kernforschung zurückzuziehen. Den dortigen Kernphysikern blieb mangels Alternativen damit nur die Wahl, ihre Eingaben an das Bundesministerium für Unterricht zu intensivieren.

Im Winter 1936/37 stellten Stetter und Kirsch einen Antrag auf Finanzierung einer Hochspannungsanlage von mehreren Millionen Volt, die binnen zwei Jahren in Wien errichtet werden sollte. Wie bereits angedeutet, war dieser Schritt innerhalb der Wiener Kernphysik umstritten. Doch bewirkte die Sorge, im Wettstreit mit der internationalen scientific community und lokalen Konkurrenten wie Hermann Mark zu unterliegen, einen Gesinnungswandel. Mit dem Hinweis, dass die Anlage neben der kernphysikalischen Forschung der Herstellung von Isotopen für medizinische Zwecke dienen sollte, machten sie dem Ministerium die Investition schmackhaft. Die Kontrolle der »wenigstens eine[n]« Hochspannungsanlage in Österreich wollten sich die Wiener Physiker aber nicht aus der Hand nehmen lassen. Mattauch und Ortner sollten neben Stetter und Kirsch Bau und Betrieb der Anlage überwachen. Mittels eines andernorts geworbenen Reisestipendiums wollten sie in den USA das notwendige methodische Rüstzeug erwerben. Insgesamt schätzten die Antragsteller den Finanzierungsbedarf für das Großgerät auf 50.000 Schilling.²³⁸

²³⁷ RAC, RF, RG I.1, Series 705D, Box 3, Folder 25: Pettersson an Tisdale vom 9.7.1935.

²³⁸ Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 868/4G: Kirsch an Bundesministerium für Unterricht vom 29.12.1936.

Der Rückzug der Rockefellers aus der Kernforschung in Österreich bot dem Ministerium ein willkommenes Argument, den Sinn dieses Projektes in Zweifel zu ziehen:

»[D]ie Bedeutung der von den Genannten s[einer]z[ei]t unter werktätiger Beteiligung des Auslandes begonnenen, dann hierseits mit beträchtlichen finan[ziellen]. Mitteln geförderten [...] Spezialforschungen [wird] keineswegs verkannt. Werden aber nunmehr nach Aufhören der ausländischen Subventionen und Austritt des Prof. Dr. Pettersson aus der ›Arbeitsgemeinschaft‹ für die Fortsetzung der Arbeiten immer höhere Beträge in Anspruch genommen, [...], so muss sich die auf leider sehr beschränkte Mittel für den Gesamtbereich der wiss[enschaftlichen]. Lehre und Forschung angewiesene Unterrichtsverwaltung die Frage vorlegen, ob sie es [...] verantworten könnte, sich nach wie vor ernstlich mit den nach Dauer und Kostenerfordernissen anscheinend sehr weitgehenden Plänen einer Gruppe von Forschern zu befassen, denen organisationsmässig eine maßgebliche und verantwortliche Beurteilung der Bedürfnisse des Hochschulbetriebes, in concreto insbesondere des Betriebes des Vereinig[ten]. I. und II. Phys[ikalischen]. Institutes nicht zukommt, dies umso weniger, als die in Rede stehenden Forschungen ein zwar bedeutsames, aber doch nach einer bestimmten Richtung spezialisiertes Gebiet des Faches umfassen, welches der Vorstand [...] der [...] Lehrkanzel zu vertreten hat.«²³⁹

Trotz der zunehmend prekären wirtschaftlichen Situation seines Instituts fühlte Meyer sich an seine Zusage aus den 1920er Jahren gebunden, im Namen des Instituts für Radiumforschung keine weiteren Förderanträge an die Rockefeller Foundation zu richten.²⁴⁰ Er hielt sich mit Stellungnahmen und Forderungen zugunsten der Kernforschungsgruppe ostentativ zurück, froh darüber, dass die Regierung Dollfuß den »bolschewistischen Putsch [...] glücklich abgeschlagen« hatte.²⁴¹ Für weitere Interventionen bei Regierungsstellen sei das Präsidium der Akademie zuständig.²⁴² Allerdings versuchte Meyer, die Interessen seines Instituts indirekt dadurch zu wahren, dass er bei seinem einstigen Assistenten und nunmehrigen Mitglied des Bundeskulturrates, Victor Hess, gegen den verhassten Kollegen Felix Ehrenhaft opponierte.²⁴³ Auch Egon von Schweidler, der als Vorstand des Vereinigten I. und II. Physikalischen Instituts kaum Einblick in die komplexen Finanzierungsstrukturen der Wiener Kernforschung hatte, unterstützte die Gruppe nur halbherzig.²⁴⁴

239 ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 868/4G: Subventionierung der Arbeiten auf dem Gebiete der Atomzertrümmerung vom 23.12.1937.

240 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 307: Meyer an Schweidler vom 8.2.1935.

241 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 223: Meyer an Hönigschmid vom 26.2.1934.

242 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 307: Meyer an Schweidler vom 31.7.1934.

243 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 21, Fiche 345: Meyer an Hess vom 23.5.1935.

244 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 284: Pettersson an Meyer vom 6.8.1935.

Die Zurückhaltung Meyers und Schweidlers stand im Gegensatz zum offenen Lobbyismus Marks, der über beste Verbindungen zu Vertretern der chemischen Industrie Österreichs verfügte. Zu seinem einstigen Arbeitgeber IG Farben pflegte er ebenso gute Kontakte wie zur Regierung Dollfuß' und Schuschnigg.²⁴⁵ Mark war über die großtechnischen Entwicklungen in den europäischen und US-amerikanischen Laboratorien durch eigene ausgedehnte Forschungsreisen hervorragend informiert. Er stand einer interdisziplinären Herangehensweise an seinen Forschungsgegenstand offener gegenüber als seine Wiener Physikerkollegen und warb seit Mitte der 1930er Jahre beim Bundesministerium für Unterricht und bei der Industrie offensiv für den Bau eines Zyklotrons. Mark wandte sich auch an die Rockefeller Foundation, seine Forschung wurde von deren Unterhändlern jedoch im Hinblick auf die zu fördernden Lebenswissenschaften nicht als interessant genug angesehen und sein Förderantrag abgelehnt.²⁴⁶

In Österreich fand sein Gesuch hingegen Gehör, allerdings mahnte das Bundesministerium für Unterricht im Dezember 1937, seine Pläne mit dem von Stetter und Kirsch vorgeschlagenen Projekt abzustimmen. Außerdem sollte eine Kooperation mit der TH Wien und der Medizinischen Fakultät der Universität Wien angestrebt werden, die jedoch letztlich nicht zustande kam. Doch das Projekt sollte die verfeindeten Parteien an der Universität Wien für kurze Zeit einen: Eine Kommission aus hochrangigen Vertretern der Philosophischen Fakultät, darunter Meyer, Mark, Schweidler und Ehrenhaft, schlug vor, einen Van-de-Graaff-Generator mit einer Leistung von ein bis zwei Millionen Volt oder ein Zyklotron anzuschaffen, das von sämtlichen naturwissenschaftlichen Instituten der Universität Wien gemeinsam benutzt werden sollte. Österreichische Industrieunternehmen hatten sich zuvor bereit erklärt, ein Drittel der erwarteten Kosten von 80.000 bis 100.000 Schilling zu tragen.

Die interne Diskussion über Sinn und Zweck des Geräts, vor allem aber über seine Kontrolle, dauerte an, worauf die sehr vagen Formulierungen des Kommissionsberichtes hindeuten. So mochten die Autoren »Einzelheiten hinsichtlich der Wahl der Methode, des Aufstellungsortes sowie der Art der Inbetriebnahme und der Betriebsführung noch nicht angeben«.²⁴⁷ Das Vorhaben wie auch der ungeklärte Streit um die

245 Mark hatte besonders engen Kontakt zu seinem einstigen Kriegskameraden Engelbert Dollfuß. Nach dessen Ermordung 1934 pflegte er weiterhin gute Verbindungen zur Regierung. Vgl. Mark 1993, 1–2, 11–12.

246 Vgl. RAC, RF, RG 12.1, Box 140, Folder 10, Bl. 11: W. E. Tisdale, Log on trip to Hungary (Budapest) and Austria (Graz, Vienna) vom 9.5.1937.

247 ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 868/4G: Kommissions-Bericht über die Erstellung einer Hochspannungsanlage in den Physikalischen und Chemischen Instituten der Universität Wien, undatiert [März 1938].

Ressourcenverteilung zwischen den Wiener Physikalischen Instituten wurde wenig später abrupt beendet. Am 10. Mai 1938, zwei Monate nach dem »Anschluss« Österreichs an das Deutsche Reich und der darauf folgenden, politisch motivierten Massenentlassung von Universitätsangehörigen, schloss das Bundesministerium für Unterricht die Akten.

Der »Anschluss« Österreichs kam für viele nicht überraschend. Vor allem die illegalen Nationalsozialisten witterten Morgenluft, nachdem sich das politische Verhältnis zum Deutschen Reich ab 1936 entspannt hatte. Manch einer der Wiener Kernforscher lotete vor diesem Hintergrund seine beruflichen Chancen neu aus. Kirsch nutzte seine guten Verbindungen zum Präsidenten der PTR Johannes Stark, der ihm in Berlin eine Stelle verschaffte. Im Dezember 1937 bat Kirsch indes, seine Stelle noch nicht antreten zu müssen, da

»in unserem Institute eine Neuordnung im Gange [ist], und ich möchte deshalb nicht früher als unbedingt nötig den arischen Dampfdruck erniedrigen. Zum dritten habe ich aus befreundeten Fakultätskreisen erfahren, dass man mich zum wirklichen Extraordinarius vorschlagen will. Es ist ja nicht damit zu rechnen, dass das Ministerium dem stattgibt, aber den Vorschlag des Kollegiums, [...], möchte ich doch gern abwarten.«²⁴⁸

4.4 WÜSTENTROCKENHEIT AUF DEM GEBIET DER ATOMZERTRÜMMERUNG

Seit den frühen 1930er Jahren entwickelte sich die Kernforschung in Europa, den USA und Japan unter zunehmendem Einsatz großtechnischer Geräte dynamisch. Währenddessen wurde das Institut für Radiumforschung seinem Ruf als wichtiges Distributionszentrum für radioaktive Präparate weiterhin gerecht. Radioaktivisten aus Österreich gaben in Fragen der Metrologie und Nomenklatur in internationalen Gremien mehr denn je den Ton an. Ausgestattet mit einem großen Bestand an natürlichen Strahlungsquellen, schalteten sie sich in grenzüberschreitende Forschungsdiskussionen ein und pflegten innovative Richtungen wie die Neutronen- oder Höhenstrahlungsforschung vermeintlich unabhängig vom allgemeinen Trend zur Großforschung.

Das positive Bild kann nicht darüber hinweg täuschen, dass die Kernforschung, mehr als die Radioaktivitäts- und Höhenstrahlungsforschung, in Österreich zu diesem Zeitpunkt bereits in einer tiefgreifenden Krise steckte. Wie der Vergleich mit anderen europäischen Laboratorien zeigte, waren die großtechnischen Geräte, mit deren Hilfe die Kernforschung auf eine neue Stufe hätte gehoben werden können, ohne Unterstüt-

²⁴⁸ BAB, R 1519/70: Kirsch an Stark vom 23.9.1937.

zung aus dem Ausland nicht zu beschaffen. Doch just in dem Moment, als das durch die Weltwirtschaftskrise schwer gebeutelte Österreich der ausländischen Hilfe im Wissenschaftsbereich am meisten bedurft hätte, zogen sich die Förderer zurück. Die Motive für den Rückzug waren ganz unterschiedlich: Die Rockefeller Foundation als wichtigste Geldgeberin entschied, nur noch die größten und erfolgreichsten Laboratorien sowie bestimmte Forschungsbereiche zu fördern, die in Wien nicht gepflegt wurden. Im Fall des Deutschen Reiches und Schwedens waren wirtschafts-, wissenschafts- und kulturpolitische Interessen ausschlaggebend. Die wachsende Nationalisierung der Forschungsförderung im Zuge der Weltwirtschaftskrise wirkte sich auf die von ausländischer Hilfe abhängige Kernforschung in Österreich sehr negativ aus. Der Effekt wurde durch das problematische Verhältnis Österreichs zum nationalsozialistischen Deutschen Reich noch verschärft. Politisch motivierte Interventionen beider Seiten hatten zur Folge, dass der Geldzufluss aus dem Deutschen Reich stockte. Vertreter und Vertreterinnen aus Österreich wurden darüber hinaus in der deutschsprachigen Physikerschaft immer stärker marginalisiert.

Die Kernforschungsgemeinschaft aus Österreich war in den 1930er Jahren in der Falle der Nationalisierung gefangen und geriet damit auch in kernphysikalischer Hinsicht immer weiter ins Abseits. Zurückgeworfen auf ihre nationalen Netzwerke verstärkten sich die Verteilungskämpfe um immer knapper werdende Ressourcen. Erst die neuerliche, diesmal gewaltsame Intervention des Auslandes – die Okkupation durch das Deutsche Reich – trug dazu bei, die zunehmend verhärteten Fronten aufzubrechen.

Kernforschung im Kontext des »Dritten Reiches«, 1938–1945

»I hoped that the slogan of this time,
»den Krieg für die Wissenschaft nutzbar zu machen«
would really remain the only purpose
of many members of the U[ran]V[erein].«¹

Das Jahr 1938 stellte für Österreich eine Zäsur dar. Nach dem Einmarsch deutscher Truppen im März des Jahres verlor das Land seine politische Unabhängigkeit; der Name Österreich wurde liquidiert. Bis 1945 waren die »Reichsgaue der Ostmark« beziehungsweise seit 1942 die »Alpen- und Donau-Reichsgaue« Teil des nationalsozialistischen Deutschen Reiches.² Die politischen Veränderungen gingen mit starken personellen und strukturellen Veränderungen an den Universitäten und Hochschulen des Landes einher. Die »Internationale der Atomforscher«, die auf der Zirkulation von Personen und Forschungsergebnissen zwischen den Zentren der Kernphysik in Europa und den USA gründete, begann sich bereits in den 1930er Jahren angesichts der veränderten politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen aufzulösen.³ Spätestens mit Beginn des Krieges 1939 drohte das Netzwerk der internationalen Kernforschungseinrichtungen endgültig zu reißen.

Das vorliegende Kapitel widmet sich den Kontinuitäten und Brüchen, die die Radioaktivitäts- und Kernforschung in Österreich während des Zweiten Weltkriegs kennzeichnen. Dazu zählt nicht nur die Vertreibung und Emigration jüdischer und politisch missliebiger Kernforscher und Kernforscherinnen. Auch die Mitarbeit der in Österreich Verbliebenen am Forschungsprogramm des deutschen Uranvereins bestimmte die weitere Entwicklung. Wie veränderte sich deren Situation nach dem »Anschluss«? Welchen Stellenwert hatten die (Zu-)Arbeiten an einer »Uranmaschine« für militärische oder zivile Zwecke? Inwieweit berührte die Rivalität um knappe Ressourcen – Personal, Schweres Wasser, Uran – zwischen den Mitgliedern des Uranvereins die experimentelle Arbeit auf österreichischer Seite? Inwiefern eröffnete das poly-

¹ AIP, Samuel A. Goudsmit Papers, Series IV, Box 28, Folder 42: Paul Rosbaud, Bericht vom 5.8.1945.

² Vgl. Zöllner 1995, 32.

³ Stamm-Kuhlmann 1998.

kratische System des Nationalsozialismus Freiheiten, um jenseits der militärisch relevanten Arbeiten zu forschen?

5.1 DAS REGIONALE NETZWERK WIRD ZERSTÖRT

5.1.1 *Die Auflösung des Exner-Kreises*

Kurz nach der Eingliederung Österreichs in das Deutsche Reich fanden an den Universitäten und Hochschulen des Landes umfangreiche personelle Reviements statt. Mit Billigung beziehungsweise aktiver Unterstützung des Bundesministeriums für Unterricht und später des Reichsministeriums für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung (REM) wurden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf allen Ebenen der universitären Hierarchie aus ihren Positionen verdrängt, weil sie als »jüdisch« oder politisch inopportun galten.⁴ An den Physikalischen Instituten der Universität Wien verloren neun Professoren beziehungsweise Dozentinnen und Dozenten, das heißt ein Drittel des akademischen Lehrpersonals, ihren Posten. An den Chemischen Instituten waren es insgesamt zehn, was der Hälfte des dortigen Hochschullehrkörpers entsprach. Drei Ordinariate, darunter die Leitungsposten am Institut für Radiumforschung, am III. Physikalischen Institut und an der Lehrkanzel für Theoretische Physik sowie die Extraordinariate am Institut für Radiumforschung beziehungsweise am Institut für Theoretische Physik wurden durch die Vertreibungen der Stelleninhaber vakant.⁵ Am Institut für Radiumforschung wurden insgesamt elf Personen, ein Viertel aller Beschäftigten, entlassen. Die Vertreibungen an den Universitäten Graz und Innsbruck hatten nicht das gleiche quantitative Ausmaß wie in Wien, so wurden in Graz »nur« 12,7 Prozent und in Innsbruck 20,9 Prozent des akademischen Lehrkörpers der Philosophischen Fakultäten entlassen. In Graz waren zwei Nobelpreisträger betroffen, die Physiker Victor Hess und Erwin Schrödinger.⁶

Mit den politisch motivierten Vertreibungen brachen die jahrzehntelang kaum veränderten Generationshierarchien auf. So war die Generation der älteren Exner-Schüler, die die meisten Lehrkanzeln für Physik und einiger angrenzender Fächer seit dem

4 Siehe zu den konkreten Entlassungsgründen BAB, R 4901/13553: Huber an Rust vom 15.6.1938, sowie Reiter 1993.

5 Vgl. die Liste der im Jahre 1938 von den Nationalsozialisten aus dem Lehrkörper der Philosophischen Fakultät entfernten Professoren und Dozenten, in: Wiener Montag vom 11.2.1946.

6 Vgl. Reiter 1993, 206. An den Physikalischen Instituten wurden insgesamt fünf regulär angestellte Assistentinnen und Assistenten beziehungsweise wissenschaftliche Hilfskräfte entlassen. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, Behördenschriftwechsel, K 32, Fiche 441: Ortner an Dekanat der Philosophischen Fakultät der Universität Wien vom 15.4.1938.

frühen 20. Jahrhundert besetzt hatten, von den Vertreibungen stark betroffen. Annähernd die Hälfte der noch lebenden Mitglieder der ersten und zweiten Generation wurde nun von ihren Posten enthoben. An einigen biographischen Beispielen können die Folgen der Vertreibung und des Krieges für diesen Personenkreis kurz skizziert werden: Den drei in ihren Spezialgebieten international bekannten Physikern Schrödinger, Hess und Felix Ehrenhaft gelang es nur zum Teil, in der Emigration in Irland beziehungsweise den USA an die beruflichen Erfolge der Zwischenkriegszeit anzuknüpfen. Die Chancen waren für deutschsprachige Flüchtlinge an US-amerikanischen Universitäten gering, zum einen wegen der starken Konkurrenz, zum anderen aufgrund der Vorbehalte US-amerikanischer Kollegen; allerdings wurden Österreicher tendenziell fairer behandelt als deutsche Emigranten.⁷ Schrödinger übernahm, nach einer kurzen Gastprofessur in Gent, 1940 die Leitung des Institute for Advanced Studies in Dublin, das eigens für ihn eingerichtet wurde. Hess nahm eine Professur an der Fordham University in New York an, die er bis zu seiner Emeritierung innehatte.⁸ Ehrenhaft setzte seine Arbeit unter erheblichen Schwierigkeiten ebenfalls in den USA fort. Ihm gelang es bis Kriegsende nicht, bei US-amerikanischen Kollegen Anerkennung für seine Arbeit zu finden.⁹

Anderen, wie dem langjährigen Assistenten am Institut für Radiumforschung, Karl Przibram, sowie dem Leiter des Instituts, Stefan Meyer, wurde es fast ganz unmöglich gemacht, weiter in ihren jeweiligen Spezialgebieten zu forschen. Sie kamen mit dem nackten Leben davon. Przibram war es seit Beginn des Jahres 1939 verboten, das Institut zu betreten.¹⁰ Er wanderte kurz darauf nach Belgien aus, wo er untertauchte und als leitender Kopf einer Widerstandsgruppe den Krieg überlebte. Stefan Meyer wurde im April 1938 mit sofortiger Wirkung als Institutsleiter beurlaubt, nachdem er zuvor bei der Philosophischen Fakultät der Universität Wien um Versetzung in den Ruhestand angesucht hatte.¹¹ Noch im selben Jahr wurde er pensioniert, durfte aber vorerst weiter ein Arbeitszimmer des Instituts benutzen, um radioaktive Präparate zu ordnen und seine Aufgaben im Rahmen der Internationalen Radiumstandard-Kommission wahrzunehmen.¹² An den stürmischen Entwicklungen der Kernphysik nach

7 Vgl. AMPG, III. Abt., Rep. 45 NL Paneth, Nr. 47: Hess an Paneth vom 7.10.1940.

8 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 208: Hess an Meyer vom 18.11.1938.

9 Er kehrte 1947 als Gastprofessor und Vorstand des I. Physikalischen Instituts nach Wien zurück.

10 Vgl. AÖAW, Math.-nat. Klasse, Institut für Radiumforschung, K 4, I: Ortner an Präsidium der Akademie vom 8.2.1939.

11 Vgl. Reiter 2000, 121.

12 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 640/4/9492 (1938), Bl. 1: Bundesministerium für Unterricht an Meyer, 1938.

der Entdeckung der Kernspaltung nahm er jedoch nur noch als Zaungast teil.¹³ Nachdem ihm Anfang 1939 untersagt wurde, das Institut zu betreten, zog er sich auf seinen Sommersitz nach Bad Ischl zurück.

Stefan Meyer hatte seinen in- und ausländischen Kolleginnen und Kollegen über Jahrzehnte hinweg die Arbeit oft überhaupt erst ermöglicht, indem er ihnen radioaktive Präparate, Geräte und Instrumente zur Verfügung stellte; nun war er seinerseits auf auswärtige Hilfe angewiesen. Freunde überließen ihm wissenschaftliche Zeitschriften und Präparate, so dass er seine Forschung fortführen konnte – namentlich die Entwicklung einer »Zauberformel«, um das chemische Atomgewicht der Elemente zu ermitteln.¹⁴ Darüber hinaus versuchten ehemalige Institutsmitarbeiterinnen und -mitarbeiter, aber auch ausländische Radioaktivisten und Radioaktivistinnen, ihm und seiner Familie die Ausreise aus Österreich zu ermöglichen.¹⁵ Durch das Netzwerk der Kommissionskollegen eröffneten sich ihm zwar Optionen, der nationalsozialistischen Verfolgung ins Ausland zu entfliehen. Das Angebot der Joliot-Curies, vorübergehend in Paris tätig zu werden, schlug Meyer aber aus.¹⁶ Daraufhin versuchten Hans Pettersson und Lise Meitner mit Unterstützung Manne Siegbahns, die Ausreise der Familie Meyer nach Schweden zu organisieren. Nach Plänen Petterssons sollte Meyer als Gastdozent und Experte für die geologische Anwendung der Radioaktivitätsforschung an der Stockholmer Hochschule Arbeit finden.¹⁷

Dazu kam es aber nicht. Nach dem Krieg schilderte Meyer das Grauen der Kriegsjahre im Ischler Exil in einem Brief an Marietta Blau:

»Es ist mir immer wie ein Wunder, dass wir das überhaupt überlebt haben. Auswandern konnten wir nicht, das hätte direkt geheissen meine Frau und deren Mutter den Mördern überliefern. Mein Bruder, der Prof[essor]. an der Prager Universität war und sein Sohn, Botaniker, wurden in Konzentrationslagern ermordet, ebenso fast alle Verwandten meiner Frau.

13 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 12, Fiche 199: Meyer an Hahn vom 18.2.1939; ebd., K 22, Fiche 353: Meyer an Joliot-Curie vom 18.2.1939.

14 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 225: Hönigschmid an Meyer vom 8.5.1938; ebd., K 10, Fiche 157: Benndorf an Meyer vom 9.12.1939; CAC, MTNR 5/12/3, Bl. 79: Meyer an Meitner vom 21.9.1940.

15 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 208: Lind an Hess vom 14.12.1938; MC, Fonds FFJ, F 145, Fiche 331: Hevesy an Joliot vom 7.3.1939; AMPG, III. Abt., Rep. 45 NL Paneth, Nr. 47: Hess an Paneth vom 7.10.1940.

16 Die Ausreise nach Frankreich scheiterte, weil Meyer sich weigerte, das Land zu verlassen. Er argumentierte, dass es ehemaligen Hochschullehrern von der neuen Regierung streng verboten sei, »irgendwelche Dienste im Ausland anzunehmen«. CAC, MTNR 5/13/3, Part I: Pettersson an Meitner vom 11.11. und vom 25.11.1941.

17 Vgl. Sime 2001, 367.

Gegen mich und meine Tochter liefen von Seiten der Nazi-Gestapo Haftbefehle bis zum Kriegsende und wenn sie nicht effektiert wurden, so war das nur, weil man uns nicht in Wien fand. Unser Vermögen wurde eingezogen, man hatte uns unsere Wiener Wohnung weggenommen und was wir an Einrichtungsgegenständen noch besessen hatten haben wir bei einem Spediteur deponiert. Das Depot wurde zerbombt, was blieb, geplündert. Meine Pension war auf 400 Mark herabgesetzt worden und davon hatte ich im Monat meinen 7-köpfigen Haushalt zu ermöglichen, zu dem ich meine alte Schwiegermutter und ihre Leute aufgenommen hatte. Glücklicherweise war uns das Ischler Haus geblieben und hier war alles leichter. Aber wir haben tatsächlich oft nur von Erdäpfeln und Brennesseln gelebt und von den Beeren und Schwammerln, die wir aus dem Wald holten. Nun sind alle diese Schrecknisse, die verschärft waren durch das fortwährende Zittern davor, wenn der Briefträger oder ein »Funktionär« kam, vorbei.«¹⁸

Von allen Möglichkeiten abgeschnitten, seine Radioaktivitätsforschung fortzuführen, widmete sich Meyer in Bad Ischl notgedrungen anderen Forschungsfragen.

Seine Freunde und Kollegen, darunter Hans Benndorf in Graz sowie Friedrich von Lerch in Innsbruck, überstanden die Kriegszeit materiell unbeschadet, doch ihre wissenschaftlichen Ergebnisse waren bescheiden. Benndorf durfte nach kurzer Inhaftierung durch die Gestapo als »liberaler Gegner des Nationalsozialismus« weiter in seinem Institutsbüro arbeiten, erhielt aber nicht die erhoffte Honorarprofessur.¹⁹ Lerch war infolge der hohen Lehrbelastung bereits seit den 1930er Jahren wissenschaftlich wenig produktiv; während des Krieges trat er in der Radioaktivitätsforschung kaum noch in Erscheinung.²⁰

Nur wenigen Mitgliedern des Exner-Kreises gelang es, das nationalsozialistische Wissenschaftssystem zu ihren Gunsten auszunutzen: Heinrich Mache wurde zwar als »jüdisch versippt« denunziert²¹, hochschulpolitisch kaltgestellt und verlor seine ehrenamtlichen Posten in verschiedenen physikalisch-technischen Gremien.²² Doch wie schon während des Ersten Weltkriegs richtete er seine Forschungstätigkeit konse-

18 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 176: Meyer an Blau vom 19.1.1947.

19 Höflechner 1994, 75. Siehe zu den Grazer Forschungsarbeiten Kohlrauschs während des Krieges RAC, RF, RG 1.1., Series 705D, Box 2, Folder 19: Kohlrausch an Weaver vom 12.12.1946.

20 Hahn, der im Frühjahr 1942 das Innsbrucker Physikalische Institut besuchte, berichtete Meitner von der Abwesenheit Lerchs, der sich hauptsächlich der »künstlerischen Photographie« widmete. Vgl. CAC, MTNR 5/22 A/3: Hahn an Meitner vom 15.3.1942.

21 Die Diffamierung bezog sich auf den angeblich jüdischen Großvater von Maches Ehefrau, den Geologen Eduard Süss.

22 Vgl. Archiv der Technische Universität Wien, ab sofort: ATHW, PA Heinrich Mache, P 2604, Bl. 3–4: Heinrich Mache, Eidesstattliche Erklärung vom 13.6.1945.

quent auf militärisch relevante Themen aus.²³ Es gelang ihm dadurch, unter anderem die Gründung der Abteilung für Technische Physik an der TH Wien beim REM durchzusetzen. Ähnliches gilt für Fritz Kohlrausch an der TH Graz, dessen Arbeiten zur Erforschung von Raman-Spektren während der gesamten 1930er von der Rockefeller Foundation gefördert worden waren.²⁴ Nachdem die US-Stiftung ihre Förderung 1940 eingestellt hatte, übernahm Kohlrausch mehrere militärisch relevante Forschungsaufträge mit hoher Dringlichkeitsstufe.²⁵

Mit dem Exner-Kreis, dessen Mitglieder den Zweiten Weltkrieg ganz unterschiedlich erlebten, wurden zwei Generationen von Radioaktivisten verabschiedet, die über Jahrzehnte in Österreich prägend gewesen waren und auch jenseits der nationalen Grenzen einflussreiche Positionen eingenommen hatten. Seit den 1930er Jahren wurden Kernforscher und Kernforscherinnen aus Österreich im internationalen Wissenschaftsverkehr aus einem Zusammenspiel von Gründen zunehmend marginalisiert. Ihre randständige internationale Position wurde durch die Vertreibung exponierter Radioaktivisten weiter verstärkt, wie sich am Schicksal der Internationalen Radiumstandard-Kommission während des Zweiten Weltkriegs ablesen lässt.

5.1.2 Die Internationale Radiumstandard-Kommission im Zweiten Weltkrieg

Die politischen Veränderungen des Jahres 1938 bewirkten an den Universitäten der »Ostmark« einen Generationswechsel. Die Vertreibungen waren aber auch im Hinblick auf den internationalen wissenschaftlichen Austausch folgenreich. Die Vertriebenen und ins Ausland Geflohenen hatten ihr Land jahrzehntelang in internationalen wissenschaftlichen Gremien vertreten. Im Machtspiel um Standardisierungsfragen, das Radioaktivisten aus Österreich jahrzehntelang maßgeblich mitbestimmt hatten, fehlten sie als durchsetzungsfähige Akteure. Dadurch war alternativen Versuchen, die Standardisierungen zu definieren, Tür und Tor geöffnet.

Stefan Meyer, der langjährige Sekretär der Internationalen Radiumstandard-Kommission, war nach dem Tod Ernest Rutherfords 1937 als dessen Nachfolger zum Kommissions-Präsidenten gewählt worden. In der zweiten Hälfte der 1930er Jahre hatte die Kommission ihre Hauptarbeit, nämlich sekundäre Radiumstandards herzustellen, zu zertifizieren und an die Regierungen verschiedener Staaten weiterzugeben,

23 Vgl. ATHW, PA Heinrich Mache, P 2604, Bl. 17: Forschungsführung des Reichsministers der Luftfahrt, Kriegsauftrag betr. Physikalisches Institut Prof. Dr. Mache vom 28.5.1943.

24 Vgl. RAC, RF, RG 1.1., Series 705D, Box 2, Folder 19: TH Graz Physical Institute, Biophysical Chemistry, Februar 1940.

25 Vgl. BAB, R 4901/13609, Bl. 19: Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Graz und Leoben an REM vom 20.9.1943.

praktisch eingestellt. Meyer kam nach seiner Pensionierung zwar hin und wieder noch an seine alte Wirkungsstätte, doch bereits im Sommer 1938 geriet die Kommunikation des Wiener Präsidiums mit den anderen Kommissionsmitgliedern, speziell in Frankreich, ins Stocken.²⁶ Zu Beginn des Jahres 1939 zog er sich nach einer Intrige seiner ehemaligen Mitarbeiter endgültig aus dem Institut zurück.²⁷ Damit waren seine Hände auch hinsichtlich der Internationalen Radiumstandard-Kommission gebunden. Als Präsident musste er miterleben, wie seine Initiativen, neue Aufgaben für die Kommission zu definieren, scheiterten. Dies galt für die Einführung einer international verbindlichen Terminologie ebenso wie für die Herausgabe neuer Tabellen radioaktiver Zerfallskonstanten.²⁸ Um sich international verbindlich zu einigen, hätten sich die Ländervertreter intensiv abstimmen müssen. Seit Kriegsbeginn 1939 erhielt Meyer aber keine Nachrichten mehr aus Paris und Washington, D.C.

Doch ähnlich wie nach dem Ersten Weltkrieg hatte vor allem die Union Minière ein vitales Interesse daran, die einmal eingeführte Ordnung aufrechtzuerhalten. Immerhin hing der kommerzielle Wert der von Otto Hönigschmid 1934 hergestellten und in Brüssel gelagerten Standards davon ab, dass die Kommission weiter existierte und für die Verlässlichkeit dieser Standards bürgte.²⁹ Das Brüsseler Unternehmen konnte als Außenseiter allerdings nur begrenzt Einfluss darauf nehmen, dass die Kommission fortbestand. So konnte es beispielsweise nicht verhindern, dass eine Gruppe US-amerikanischer Physiker und Chemiker eine neue Standard-Kommission gründete, die mit der bestehenden internationalen Kommission teilweise konkurrierte. In ihrem Arbeitsprogramm skizzierten die US-amerikanischen Wissenschaftler die künftigen Aufgaben der neuen Kommission:

»The new committee will deal with secondary standards, particularly those of very low radium content to be used in gamma ray comparison of weakly radioactive material by the counting method. [...] [T]he committee [...] proposes to set up through the US Bureau of Standards quite a large number of secondary standards which would be furnished to laboratories throughout the world willing to do cooperation in the work of standardization and measurement of weakly active materials, such as are of interest in geological age, in the detection of radium in living bodies. The committee also plans to establish a thorium standard.«³⁰

26 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 226: Meyer an Hönigschmid vom 30.8.1938.

27 Vgl. Reiter 2000, 122.

28 Vgl. Meyer 1938. Siehe auch MC, Fonds commun Joliot-Curie, JC 3: Meyer an Joliot vom 25.2.1938.

29 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 18, Fiche 286: Piccard an Meyer vom 8.2.1938.

30 MC, ALC, Complément. 2: Service de Mesures, Types et méthodes de mesure, étalonnage, Boîte 48, Fiche 5975: Lind an Internationale Radiumstandard-Kommission vom 14.12.1938.

Daneben kündigten die US-Amerikaner an, neue Tabellen radioaktiver Zerfallskonstanten herauszugeben, die auch die Konstanten künstlich erzeugter radioaktiver Isotope enthielten. Ein solches Projekt war seit Mitte der 1930er Jahre wiederholt von der UIC angemahnt worden, da die Tabellen des Jahres 1930 unvollständig und mittlerweile überholt waren.

Der US-amerikanische Vorstoß traf unter den Mitgliedern der Internationalen Radiumstandard-Kommission auf ein geteiltes Echo: Während Meyer und andere die Gefahr einer Zersplitterung durch verschiedene, miteinander konkurrierende Kommissionen sahen, begrüßte Frédéric Joliot die US-amerikanische Initiative.³¹ Meyer schlug schließlich Samuel C. Lind von der University of Minnesota in Minneapolis als Interim-Sekretär vor, der sicherstellen sollte, dass die »amerikanische Kommission in Fühlung mit unserer alten Kommission« bis auf weiteres Standards herstellte und neue Tabellen für die radioaktiven Zerfallskonstanten ausarbeitete und herausgab.³² Lind war jedoch nicht bereit, den Posten zu übernehmen, da er die umfangreiche Korrespondenz mit den überwiegend in Europa arbeitenden Mitgliedern nicht auf sich nehmen wollte. Er schlug daher Joliot vor, der in Paris an einem geographisch zentraleren Ort wirkte.³³ Sein Vorschlag wurde angenommen und Joliot im Mai 1939 von Meyer, der das Amt des Präsidenten formal beibehielt, zum »amtsführenden Staatssekretär« der Internationalen Radiumstandard-Kommission ernannt.³⁴

Es dauerte nicht lange, bis sich die reichsdeutschen Behörden für die Wiener Standards zu interessieren begannen. Dabei ging es vorerst nicht um Standardisierungsfragen im engeren Sinne, sondern um dringende kernphysikalische Forschungsarbeiten, für die das Physikalische Institut der TH Berlin ein Gramm Radium aus Wien zu bekommen hoffte. Das REM wandte sich im Mai 1939 im Namen des Berliner Physikalischen Instituts an die Wiener Akademie, da

»an dem Institut für Radiumforschung in Wien [...] erhebliche Radiummengen in Form verschiedener Standards verwahrt [sind], die zur Zeit nicht unmittelbar für die Forschung eingesetzt sind. Ich bitte zu prüfen und zu berichten, ob, nachdem heute verfeinerte Meßverfahren vorliegen, es nicht möglich ist, die vorhandenen Standards in kleinere Standards

31 Vgl. MC, ALC, Complément. 2: Service de Mesures, Types et méthodes de mesure, étalonnage, Boîte 48, Fiche 5979: Joliot an Lind vom 13.1.1939.

32 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 353: Meyer an Debiegne und Joliot-Curie vom 20.1.1939. Lind hatte 1926 die Leitung der School of Chemistry an der University of Minnesota (School of Technology) übernommen. Er behielt diesen Posten bis zu seiner Pensionierung 1947. Vgl. Laidler 1998, 12–13.

33 Vgl. MC, ALC, Complément. 2: Service de Mesures, Types et méthodes de mesure, étalonnage, Boîte 48, Fiche 5981: Lind an Joliot vom 14.2.1939.

34 Vgl. MC, FFJ, F 145, Fiche 330: Meyer an Joliot vom 2.3.1939.

zu unterteilen und damit dieselben bisherigen Aufgaben zu lösen, sowie das dann freiwerdende Radium [...] durch Ausleihung an die in Betracht kommenden Institute zuzuführen. Letzterem Zweck würde nur mit Radium in gelöster Form gedient werden können.«³⁵

Noch konnte die Akademie solche Begehrllichkeiten mit dem Verweis abwehren, dass die vorhandenen Standards viel kleiner waren als die in Berlin benötigte Menge. Auch die sonstigen am Institut befindlichen Präparate würden für die laufenden kernphysikalischen Arbeiten benötigt und könnten daher nicht verliehen werden.³⁶

Das Institut für Radiumforschung, das den internationalen Primärradiumstandard aufbewahrte, wurde von den reichsdeutschen Behörden vorerst nicht in Frage gestellt. 1940 unternahm das REM allerdings einen Vorstoß, die Wiener Akademie direkt dem Ministerium zu unterstellen.³⁷ Seit dem Sommer 1941 stand auch der außeruniversitäre Status des von der Akademie getragenen Instituts für Radiumforschung zur Debatte. So regte der Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen bei dem Akademiepräsidenten Heinrich von Srbik an, Gebäude und Inventar des Instituts der Universität Wien zu übertragen, von der es seit seiner Gründung einen Teil seiner Haushaltsmittel erhielt.³⁸ Srbik konnte den Vorstoß mit dem Argument abwehren, dass die Institutsgründung auf eine private Schenkung zurückgehe. Er sähe sich außerstande, dem Willen des Stifters entgegenzuwirken.³⁹ Der Angriff auf eines der wichtigsten symbolischen Güter des Instituts, den Wiener Primärstandard, begann etwa zur gleichen Zeit. Im Frühjahr 1941 stellte ein Mitarbeiter der PTR, Carl Friedrich Weiss, die Zuverlässigkeit des Primärstandards grundsätzlich in Frage. Er behauptete, verschiedene alte und neue Sekundärstandards nachgemessen und dabei bedeutende Abweichungen vom Pariser Urnormal und den Wiener Primärstandards von 1912 gefunden zu haben. Die Abweichungen, so vermutete er, seien allein durch die Ungenauigkeit des Wiener Primärstandards zu erklären.⁴⁰ Weiss führte seine Kampagne nicht im Alleingang, sondern er handelte durchaus im Sinne seiner Behörde. In der Berliner PTR begann

35 AÖAW, Math.-nat. Klasse, Institut für Radiumforschung, K 2, C, Nr. 259/1939: Reichsminister für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung an Reichsstatthalter in Österreich vom 11.5.1939.

36 Vgl. AÖAW, Math.-nat. Klasse, Institut für Radiumforschung, K 2, C, Nr. 259/1939: Srbik an Ministerium für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung vom 25.5.1939.

37 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 2918/15: Reichsminister für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung an Akademie der Wissenschaften in Wien vom 31.1.1940.

38 Vgl. AÖAW, Math.-nat. Klasse, Institut für Radiumforschung, K 4, I [Nr. 200/1941]: Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien an Srbik vom 15.7.1941.

39 Vgl. Österreichisches Staatsarchiv Wien, Archiv der Republik, ab sofort: ÖStA, AdR, Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien, K 19/6147 A: Sondermittel für das Institut für Radiumforschung vom 20.5.1944.

40 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 31, Fiche 427: Weiss an Ortner vom 22.4.1941.

zu jener Zeit bereits die Planung, wie das Messwesen in Europa künftig neu zu ordnen sei:

»Nach dem Kriege [...] hat die Physikalisch-Technische Reichsanstalt die Aufgabe, als Reichsanstalt für den ganzen europäischen Raum für Einheitlichkeit, Sicherheit und Ordnung im technischen und wissenschaftlichen Meßwesen zu sorgen, und zwar auf allen ihren Gebieten. Diese Aufgabe muß gleichzeitig mit der Neuordnung Europas überhaupt erfolgen; sie ist ein wesentlicher Teil dieser Neuordnung.«⁴¹

1941 befand sich das nationalsozialistische Deutsche Reich auf dem Höhepunkt seiner Macht. Belgien und weite Teile Frankreichs standen unter seiner Besetzung. Es war daher ein Leichtes, die in Brüssel und Paris befindlichen Primär- und Sekundärstandards für Vergleichsmessungen mit dem Berliner Sekundärstandard der PTR zu requirieren: Im April 1941 wurde die Union Minière einem deutschen Treuhänder unterstellt und unter die unmittelbare Kontrolle der deutschen Militärverwaltung für Belgien und Nordfrankreich gebracht.⁴² Schon zuvor hatte die PTR eine größere Menge Radium – 3,600 Gramm – aus dem Besitz der Union Minière in Berlin eichen lassen.⁴³ Im Auftrag der PTR wandte sich der deutsche Beauftragte für Radium in Zentraleuropa, Kriegsverwaltungsrat Kraft, bald darauf an die Brüsseler Unternehmenszentrale, um nicht nur an das Pariser Urnormal von 1911, sondern auch an den Wiener Primärstandard II zu gelangen.⁴⁴ Weiss wollte diesen Standard für weitere Vergleichsmessungen verwenden.⁴⁵ In Wien vermutete man hinter der Aktion nicht zu Unrecht, dass »die PTR auch in radioaktiven Dingen entscheidend sein [will] und das Wiener Radiuminstitut ausgeschaltet werden« solle. Kein Wunder also, dass sich die Wiener weigerten, die dort noch befindlichen Primärstandards I und III nach Berlin zu schicken.⁴⁶

In Paris zeigte man sich kooperativer, obwohl die Statuten der Internationalen Radiumstandard-Kommission ausdrücklich verboten, den Pariser Primärstandard aus dem Bureau des Poids et Mesures zu entfernen. Die »accomodation volontaire« mit

41 Vgl. BAB, R 1519/37, Bl. 7: Beitrag zur Denkschrift über den Neubau der PTR vom 19.2.1942.

42 Vgl. AR-AGR, UM, 259/554: Militärbefehlshaber in Belgien und Nordfrankreich (Militär-Verwaltungschef Abteilung Wirtschaft) an Société Générale Métallurgique de Hoboken vom 15.4.1941.

43 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1072: Département Radium, Note: Assurance du Radium à Berlin vom 25.2.1941.

44 Der Wiener Primärstandard Nr. II war 1934 gegen einen neuen Hönigschmid-Standard ausgetauscht worden und befand sich bei der Union Minière in Brüssel. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 271: Ortner an Meyer vom 22.6.1942.

45 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1072: Stappen an Joliot-Curie vom 14.1.1941.

46 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 271: Ortner an Meyer vom 5.10.1942.

den deutschen Besatzern war eine Strategie, die insbesondere Frédéric Joliot in den ersten Jahren der deutschen Besetzung Frankreichs verfolgte, um das kernphysikalische Forschungspotenzial seines Landes im Hinblick auf die Nachkriegszeit zu erhalten.⁴⁷ Dementsprechend trafen sowohl das französische Urnormal als auch der alte Wiener Primärstandard II in weniger als zwei Wochen aus Paris beziehungsweise Brüssel in Berlin ein.⁴⁸

Stefan Meyer, der von Berta Karlik und Gustav Ortner – dem seit 1938 zunächst provisorisch eingesetzten und bald darauf im Amt bestätigten Leiter des Instituts für Radiumforschung – brieflich auf dem Laufenden gehalten wurde, bat im Sommer 1942 Otto Hahn, bei Weiss in der Streitfrage zu intervenieren.⁴⁹ Hahn fühlte sich aber ebenso wenig kompetent, die Wiener Standards gegen die Angriffe der PTR zu verteidigen, wie Gustav Ortner, der der Kommission nicht angehörte.⁵⁰ Meyers Autorität als Präsident der Internationalen Radiumstandard-Kommission war wegen seines schwachen zivilrechtlichen Status zu prekär, um mit der PTR persönlich zu verhandeln. So konnte er gegen die Pläne Weiss' letztlich nichts ausrichten. 1943 veröffentlichte Weiss seine »vernichtende« Kritik am Wiener Primärstandard in der renommierten deutschen »Zeitschrift für Physik«.⁵¹

Die Kritik beeindruckte die Joliot-Curies, die unter dem zunehmend brutalen Besatzungsregime des Deutschen Reiches zu leiden hatten. Das Ehepaar zweifelte nicht daran, dass Weiss die Standards aus Paris und Wien exakt nachgemessen hatte. Deshalb sei es notwendig, alle greifbaren primären und sekundären Standards in verschiedenen Labors nachzumessen und auf Fehler zu prüfen. Eine letzte Entscheidung, wie das Problem abweichender Messwerte zu bewerten sei, müsse ihrer Meinung nach aber die Internationale Radiumstandard-Kommission nach dem Ende des Krieges treffen.⁵² Die Vertreter der Union Minière gingen noch einen Schritt weiter. Als »Arbeitshypothese« nahmen sie an, dass der Wiener Primärstandard fehlerbehaftet sei. Die Hönigschmid-Standards aus Paris, Wien und Rom, auf die die Union Minière zugreifen konnte, sollten deshalb in Brüssel nachgemessen werden, um die Ergebnisse von

47 Burrin 1995, 8, 315–322.

48 Es handelt sich um eine außergewöhnlich kurze Zeitspanne, wenn man bedenkt, dass das Pariser Urnormal seit 1912 kein einziges Mal aus Paris entfernt worden war. Vgl. AR-AGR, UM, 259/1072: Esau an Union Minière vom 19.2.1941.

49 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 31, Fiche 427: Meyer an Hahn vom 25.7.1942.

50 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 31, Fiche 427: Meyer an Hönigschmid vom 1.11.1942.

51 Vgl. Weiss 1943, 7–10, 652–672.

52 Vgl. MC, Fonds commun Joliot-Curie, JC 3: Comparaisons entre les divers étalons, 1943–1958: Institut du Radium, Remarques sur le rapport de C. F. Weiss sur les étalons de radium, undatiert [1943]. Siehe zur Situation der Joliot-Curies auch Metzler 2000b, 696–697.

Weiss zu bestätigen.⁵³ Die übrigen Kommissionsmitglieder beteiligten sich nicht an den laufenden Diskussionen, was kaum verwundert. Briten und Amerikaner arbeiteten mit Hochdruck an ihren jeweiligen Projekten zum Bau einer Atombombe und unterlagen einer strikten Geheimhaltungspflicht, die sich auf alle damit zusammenhängenden Tatbestände erstreckte.⁵⁴

Joseph Kipfer, der Leiter des Industrielabors der Union Minière in Brüssel, nutzte die Gelegenheit, um sein Unternehmen in die Diskussion der Radiumstandards einzubringen. Er schlug vor, die Situation dadurch aufzuklären, dass man eine unabhängige Messapparatur entwickelte. Deren Anordnung solle von den in Berlin und Paris gängigen Messanordnungen abweichen, aber trotzdem hochpräzise Ergebnisse liefern. Die Voraussetzungen, einen solchen Apparat herzustellen und einzusetzen, seien im Industrielabor der Union Minière besonders günstig, argumentierte er. In der Tat befanden sich dort sechs sekundäre Standards, die für Vergleichsmessungen herangezogen werden konnten.⁵⁵ Joliot und Weiss stimmten zu, dass die bisher bei der PTR vorgenommenen Messungen zuerst in Paris und später in Brüssel wiederholt werden sollten. Man einigte sich darauf, dass die Union Minière den Bau eines geeigneten Messinstruments auf eigene Kosten übernehmen und die Messungen nach einer von den Joliot-Curies vorgeschlagenen, neuen Methode erfolgen sollten.⁵⁶

Das belgische Unternehmen hatte noch ein anderes Ass im Ärmel. Karl Przibram, der als Emigrant in Brüssel lebte, war als Assistent am Institut für Radiumforschung über Jahrzehnte in alle Angelegenheiten der Radiumstandardisierung involviert und konnte die Union Minière kompetent beraten.⁵⁷ Nach fast zwanzig Jahren, in denen die Industriephysiker der Union Minière als Zaungäste auf dem Feld der Radiumstandardisierung gewirkt hatten, war das Unternehmen nun kurz davor, als Produzent verlässlicher Radiumstandards anerkannt zu werden und das Institut für Radiumforschung in Wien de facto zu ersetzen.⁵⁸ In Verhandlungen mit den Vertretern der PTR verständigten sich die Joliot-Curies mit den Unterhändlern der Union Minière darauf, die neuen Pariser und Wiener Primärstandards langfristig zu ersetzen. Die endgültige Entscheidung darüber sollte nach dem Ende des Krieges durch die Internationale Radiumstandard-Kommission getroffen werden.⁵⁹

53 AR-AGR, UM, 259/1075: Kipfer an Lecoite vom 28.8.1942.

54 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1075: National Physical Laboratory an Przibram vom 18.12.1945.

55 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1075: Kipfer an Stappen vom 28.8.1942.

56 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 31, Fiche 428: Weiss an Ortner vom 16.6.1943.

57 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1075: Lecoite an Przibram vom 6.7.1942.

58 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1077: Joliot an Kipfer vom 16.8.1943.

59 Vgl. MC, Fonds commun Joliot-Curie, JC 3: Comparaisons entre les divers etalons, Fiche 8: Institut du Radium Paris, Remarques sur le rapport de C. F. Weiss sur les étalons de radium, undatiert [1943].

Die Machtverhältnisse innerhalb der Internationalen Radiumstandard-Kommission veränderten sich während des Krieges nicht nur zugunsten der Union Minière, sondern auch der Joliot-Curies in Paris. Frankreich war unter den ersten westeuropäischen Ländern, die mit Unterstützung der Alliierten von den deutschen Besatzern befreit wurden. Das Ehepaar Joliot-Curie nutzte den Vorsprung, um ihr Land im zukunfts-trächtigen Feld der Kernphysik neu zu positionieren und zugleich sicherzustellen, dass französische Kernphysikerinnen und Kernphysiker an wichtigen internationalen Entscheidungen beteiligt wurden. Zugleich gingen sie offensiv daran, den Rückstand auf dem Feld der Kernforschung aufzuholen, der durch das Verbot der deutschen Besatzungsbehörden entstanden war.⁶⁰ Bei der Neuordnung der Internationalen Radiumstandard-Kommission konnten sie prinzipiell auf die Hilfe der USA zählen. Mitglieder der US-amerikanischen Alsos-Mission, die über die Verhältnisse innerhalb der Kommission nur ansatzweise informiert waren, glaubten, dass Frédéric Joliot Präsident und Carl Friedrich Weiss als Vertreter der PTR reguläre Mitglieder der Kommission seien. Stefan Meyer und das Institut für Radiumforschung waren gänzlich aus dem Fokus der Amerikaner verschwunden. Die Field Information Agency, Technical (FIAT), eine Unterabteilung des US-amerikanischen Militärgeheimdienstes, beschlagnahmte bei Kriegsende deshalb dreizehn deutsche Sekundärstandards aus dem Besitz der PTR und brachte sie nach Paris.⁶¹

Für die Joliot-Curies rückten die Standardisierungsfragen nach der Befreiung Frankreichs von der deutschen Besatzung im September 1944 vorübergehend in den Hintergrund. Joliot war als neuer Direktor des Centre national de la recherche scientifique (CNRS) und seit 1946 als Hochkommissar für Atomenergie im neu gegründeten Commissariat à l'énergie atomique (CEA) vollauf damit beschäftigt, das französische Programm zur zivilen Nutzung der Kernenergie auf die Schiene zu setzen. Irène übernahm eine der drei Kommissariate des CEA. Während die Joliot-Curies mit anderen Dingen beschäftigt waren, gingen Stefan Meyer und sein Freund und Kollege Otto Höning Schmid im Sommer 1945 daran, die diskreditierten Wiener Standards und vor allem den Primärstandard von 1911 zu rehabilitieren. Damit sollte das Institut für Radiumforschung, dessen provisorische Leitung Meyer übernommen hatte, zugleich

Ortner, der der Kommission nicht angehörte, war zu dem Treffen in Paris im Sommer 1943 eingeladen worden, erhielt aber keine Reise Genehmigung von den deutschen Behörden. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 31, Fiche 428: Weiss an Ortner vom 16.6.1943.

60 Vgl. Metzler 2000b, 698.

61 Vgl. National Archives and Records Administration College Park, ab sofort: NARA, RG 165, Box 139, Entry 187: Goudsmit an Robertson vom 18.7.1945. Detaillierte Informationen zu den bei der PTR beschlagnahmten Standards finden sich ebd.: Memorandum von Bauman re Radium Standards of the Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Ronneberg vom 2.7.1945.

als international gewichtiger Faktor in Standardisierungsfragen erneut ins Spiel gebracht werden. Für dieses Unterfangen benötigten sie allerdings die Wiener Standards, die in den letzten Kriegsmonaten in die Hofburg ausgelagert, von US-Truppen beschlagnahmt und in die US-amerikanische Besatzungszone nach Salzburg gebracht worden waren.⁶² Mit Unterstützung Samuel C. Linds, des langjährigen US-amerikanischen Mitglieds der Internationalen Radiumstandard-Kommission, erhielt das Institut für Radiumforschung die Standards im Sommer 1945 zurück.⁶³ Ende des Jahres publizierte Meyer in den Institutsmitteilungen eine Entgegnung auf die Weiss'sche Kritik. Sie gründete auf Kontrollmessungen, welche in der Zwischenzeit in Wien durchgeführt worden waren.⁶⁴ Der Anspruch, damit auch in der Internationalen Radiumstandard-Kommission wieder den Ton anzugeben, fand allerdings ein geteiltes Echo. Das Ehepaar Joliot-Curie hatte in der Zwischenzeit die Angelegenheiten des Komitees in die Hand genommen, hauptsächlich, um den Aktivitäten des 1938 gegründeten US-amerikanischen Komitees für radioaktive Standards entgegenzutreten. Dieses Komitee hatte begonnen, neue Regeln für die radioaktiven Einheiten und die Namensgebung für Elemente außerhalb der Radiumfamilie festzulegen. Sie betrafen vor allem künstlich hergestellte radioaktive Isotope.⁶⁵ Unter anderem sollte eine Einheit definiert werden, die auf Zerfallsraten basierte.⁶⁶ Als Bezeichnung für diese Einheit, die als allgemeines Maß für Radioaktivität gelten sollte, schlugen die US-amerikanischen Unterhändler »Rutherford« vor.

Die Diskussion über das Schicksal und die künftigen Aufgaben der Internationalen Radiumstandard-Kommission flammte im Sommer 1947 anlässlich einer Konferenz der International Union of Chemistry in London auf.⁶⁷ Meyer nahm an dieser Konferenz nicht teil und erfuhr von den Plänen der Joliot-Curies erst durch seinen alten Freund Fritz Paneth.⁶⁸ Da die meisten Konferenzteilnehmerinnen und Konferenzteilnehmer über den schwelenden Konflikt um die Verlässlichkeit des Wiener Stan-

62 Ursprünglich war geplant, die Standards in einem der St. Joachimsthaler Stollen vor Kriegseinwirkung zu schützen. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 20, Fiche 319: Treibacher Chemische Werke an Ortner vom 23.9.1944.

63 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 16, Fiche 255: Lind an Meyer vom 9.11.1945.

64 Vgl. Meyer 1945; Höningsschmid 1945.

65 Vgl. MC, Fonds commun Joliot-Curie, JC 3: Correspondance avec des amis et des proches, undatiert: Meeting of the Joint National Research Council Committee on Standards, Units and Constants of Radioactivity held at the National Bureau of Standards vom 5.2.1948.

66 Eine Einheit würde dann die Menge an radioaktiver Substanz kennzeichnen, die 10^6 Kern-Zerfälle pro Sekunde aufweist.

67 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 353: Questions qui se posent re Commission des Etalons vom 12.1.1948.

68 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 277: Meyer an Schweidler vom 18.12.1947.

dards ohnehin nicht informiert waren, wurde das Thema dort nicht behandelt.⁶⁹ Wie Paneth in einem Brief an Meyer lebhaft beschrieb, kochte stattdessen der ungelöste Streit um die radioaktive Nomenklatur erneut hoch:

»The whole question of radioactive standards and terminology is in a terrible mess, perhaps even worse than you seem to have realized. It is largely due [...] to the unreasonable behaviour of the Joliot-Curies. [...] Do you know that ›becquerel‹ is not the first, but the third name Irene Curie has suggested for the new unit, instead of ›rutherford‹? Shortly after the question was first raised by the Americans in 1946 there was a physicists meeting in Cambridge which the Joliot-Curies attended [...]. It started: ›La radioactivité est une science française‹ [...]. Because the natural radioactivity was French owing to the old Curies and the artificial radioactivity equally French owing to the Joliot-Curies, she thought it only proper to call the new unit [...] a Joliot. It was, however, pointed out to her that units are never named after living persons, and when we had in July 1947 a meeting in London she and her husband proposed for the new unit the name ›neo-curie‹. [...] It seems that for the Paris radiologists the question of name [...] has become the main issue and that the real problems which you mention in your letter, and others which the American scientists are dealing with in their attempts to produce reliable standards for isotope measurements, do not interest them. [...] I rather think I shall leave it to the Americans to settle their quarrel with Paris alone. [...] I quite agree that for the comparison of radium standards the counting of particles is only a ›Papierdefinition‹, but surely it is not so for the standardization of radioactive isotopes (iodine, sodium, phosphorus) where counting is the operation on which all comparison is based. I think very good work is done in this respect by our American colleagues and their intercomparison of standards, in which about 50 laboratories participate, will be of great value.«⁷⁰

Nach hitziger Diskussion einigten sich die Konferenzteilnehmer schließlich darauf, eine vorläufige Kommission unter dem Dach der International Union of Physics and Chemistry zu bilden, um die Frage der radioaktiven Einheiten und Namensgebung zu klären. Diese Kommission, deren Vorsitz Frédéric Joliot übernahm, hatte elf Mitglieder. Sie spiegelte die veränderten Machtverhältnisse in der internationalen Physikerschaft nach dem Zweiten Weltkrieg getreu wider. Anders als vor dem Krieg stammte die Hälfte der Mitglieder nun aus Großbritannien und den USA, während den Deutschen eine Teilnahme vorläufig untersagt war.⁷¹ Im Herbst 1949 wurde die Interims-Kommission mit der alten Internationalen Radiumstandard-Kommission vereinigt. Sie

69 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 277: Paneth an Meyer vom 30.1.1948.

70 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 277: Paneth an Meyer vom 28.7.1949.

71 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 12, Fiche 200: Hahn an Joliot vom 9.10.1948.

nannte sich fortan Joint Commission on Standards, Units and Constants of Radioactivity of the I.C.S.U. (International Council for Science/Conseil International pour la Science, ehemals International Council of Scientific Unions).⁷² Meyer war als Präsident der alten Radiumstandard-Kommission zwar nie offiziell abgewählt worden, doch wurde er über die laufenden Aktivitäten der neuen Gremien kaum noch informiert und auch an strittigen Entscheidungen nicht beteiligt.⁷³

Die während des Krieges mit der PTR vereinbarten systematischen Überprüfungen der Hönigschmid-Standards von 1934 fanden wie verabredet in Brüssel und Paris statt, und zwar mit der bei der Union Minière gebauten Messapparatur. Die Messergebnisse wiesen Ungereimtheiten auf und bestärkten die Zweifel der Joliot-Curies an der Verlässlichkeit dieser Standards. Demzufolge war das alte Pariser Urnormal im Grunde der einzige Standard, der durch internationale Bestätigung als gültig anzusehen sei.⁷⁴ Der Widerspruch Meyers war umsonst. Das Feld der Standardisierung wurde, wie auch die Kernphysik, nach Kriegsende von US-amerikanischen, britischen und französischen Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen beherrscht. Während die österreichischen Kommissionsmitglieder ihre Stimme im internationalen Mächtekoncert verloren, blieb die Union Minière in Standardisierungsfragen einflussreich. 1950 veranstaltete die neu gegründete Joint Commission on Standards, Units and Constants of Radioactivity ihre erste Zusammenkunft in Paris. Irène Joliot-Curie erklärte sich bereit, die neuen Hönigschmid-Standards auf mögliche Messfehler hin zu überprüfen. Die Union Minière lieferte hierfür nicht nur die notwendigen Instrumente.⁷⁵ Sie stellte auch das radioaktive Material für neue internationale Standards her.⁷⁶

Die bis in die späten 1930er Jahre unangefochtene Kompetenz österreichischer Radioaktivisten, Standards zu setzen und in Fragen der radioaktiven Nomenklatur mitzureden, wurde während des Zweiten Weltkriegs massiv in Frage gestellt. Dabei spielten mehrere Faktoren zusammen: Im Gegensatz zu den Joliot-Curies in Paris gelang es am Institut für Radiumforschung nicht, den Kontakt zur belgischen Radiumindustrie aufrechtzuerhalten, nachdem Meyer vertrieben worden war. Die PTR übernahm de facto die Funktion des Wiener Instituts, wobei sie sich auf die militärische Machtpo-

72 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 22, Fiche 353: Joliot an Meyer vom 23.1.1948. In der Joint Commission der IUPAC/IUPAP gingen neben der Internationalen Radiumstandard-Kommission auch die Internationale Atomkommission (nicht: Atomgewichtskommission!) auf. Vgl. Hahn 1962, 66. Der ICSU ist der 1931 gegründete internationale Dachverband der wissenschaftlichen Gesellschaften und wissenschaftlichen Akademien. Er hat seinen Sitz in Paris.

73 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 13, Fiche 215: Meyer an Hevesy vom 9.7.1949.

74 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 277: Paneth an Meyer vom 22.9.1949.

75 Vgl. MC, Fonds commun Joliot-Curie, JC 3: À propos des étalons du radium vom April 1957: Comparaisons entre les divers étalons, 1943–1958.

76 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1075: Leemans an Paneth vom 21.5.1950.

sition des Deutschen Reiches im besetzten Belgien und Frankreich stützen konnte. In den 1930er Jahren bestand die Internationale Radiumstandard-Kommission noch hauptsächlich aus Expertinnen und Experten aus den europäischen Zentren der Radioaktivitätsforschung. In dem Maße, wie natürliche durch künstlich erzeugte radioaktive Strahlungsquellen ersetzt wurden, veränderte sich der epistemische Raum. Neue Entwicklungen in der Kernphysik wurden vor allem durch US-amerikanische Laboratorien getragen. Diese neuen kernphysikalischen Zentren in den USA stellten die europäische Dominanz in Frage. Außerdem schwächten die politischen Verhältnisse während des Krieges die einst mächtige Radioaktivistengemeinschaft in Österreich. Während französische, belgische und britische Experten ihren Einfluss in Standardisierungsfragen in die Nachkriegszeit hinüberretten konnten, wurden ihre Kollegen und Kolleginnen aus Österreich ins Abseits gedrängt.

5.2 AUF DER SUCHE NACH NEUEN ORGANISATIONSFORMEN

5.2.1 *Die Neuordnung der Physikalischen und Chemischen Institute*

Die erste und zweite Generation der Exner-Schüler, die der Radioaktivitätsforschung in Österreich ihren Stempel aufgedrückt hatten, verloren nach dem »Anschluss« an Einfluss. Dagegen profitierten nicht wenige Angehörige der dritten Generation von den politischen Umwälzungen des Jahres 1938. Ihnen, die lange Jahre vergeblich auf eine Professur gehofft hatten, boten sich nun neue berufliche Chancen.⁷⁷

Es bedurfte allerdings einiger Überzeugungsarbeit, bis das REM die naturwissenschaftlichen Ordinariate in Wien, Graz und Innsbruck neu besetzte.⁷⁸ Denn es galt einen Interessenausgleich zwischen den lokalen Verhandlungsführern und dem Berliner Ministerium herbeizuführen. Nach den Vorstellungen von Reichserziehungsminister Bernhard Rust sollte »ein möglichst weitgehender Austausch zwischen den bisher im Altreich wirkenden Hochschullehrern und österreichischen Hochschullehrern« stattfinden. Dem Bestreben »einzelner örtlicher Stellen in Österreich, Lehrstühle an österreichischen Hochschulen nur mit Österreichern zu besetzen«, sei energisch entgegenzutreten, um die »Gefahr einer Inzucht von vornherein auszuschließen«. Insbesondere die Universität Wien solle, so Rust, als »Bollwerk deutschen Geistes und deutscher Weltanschauung« personell und materiell ausgebaut werden. Das akademische Personal

⁷⁷ Vgl. BAB, R 4901/13856: Vermerk über Besuch des Rektors der Universität Wien, über Vakanzen vom 18.8.1938. Siehe zur Situation an der Universität Graz AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 10, Fiche 157: Benndorf an Meyer vom 10.1.1939 und vom 9.12.1939.

⁷⁸ Vgl. BAB, R 4901/13197: Planmäßige Professuren an österreichischen Hochschulen, die seit dem Anschluss an das Reich freigeworden sind, 1938–1939.

solle dort deshalb mit besonderer Sorgfalt nach fachlichen und weltanschaulichen Kriterien ausgewählt werden.⁷⁹

Die Berliner Programmatik wurde in Wien nur zum Teil umgesetzt. Reichsdeutsche übernahmen vornehmlich in den geisteswissenschaftlichen Fächern Lehrkanzeln, die durch die Vertreibungen vakant geworden waren.⁸⁰ In den naturwissenschaftlichen Fächern kam es anders. Namentlich in den Fächern Physik und Chemie erhielten fast durchweg österreichische Nationalsozialisten eine Professur, reichsdeutsche Ordinarien blieben die Ausnahme. Warum ausgerechnet die Naturwissenschaften in österreichischer Hand blieben, lässt sich aufgrund der lückenhaften Quellenlage nicht mehr zweifelsfrei rekonstruieren. Da die Besoldung des akademischen Personals und die Ausstattung der naturwissenschaftlichen Institute in der »Ostmark« weiter deutlich unter dem Niveau im »Altreich« lagen, war es möglicherweise schwierig, qualifizierte Kandidaten von außen ernsthaft für eine Professur zu interessieren.⁸¹ Die Berufungsergebnisse sprechen in jedem Fall dafür, dass das Dekanat der Philosophischen Fakultät, die NS-Dozentschaft und die lokalen NS-Parteibehörden in Wien ihre – österreichischen und nationalsozialistischen – Favoriten deshalb durchsetzen konnten, weil sie einvernehmlich vorgingen und ihre Ziele hartnäckig verfolgten.⁸² Im Zuge der Neuordnung der Physikalischen Lehrkanzeln kam es zu einem Generationswechsel, bei dem die führenden Köpfe der Wiener Kernforschungsgruppe ihren akademischen Lehrern im Professorenamt nachfolgten.⁸³

Unproblematisch gestalteten sich die Dinge bei Georg Stetter, der im Oktober 1939 zum ordentlichen Professor und Vorstand des kurz zuvor wieder errichteten II. Physikalischen Instituts ernannt wurde.⁸⁴ Als Anführer der Betriebsgemeinschaft der Physikalischen und Mathematischen Institute der Universität Wien sorgte er dafür, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei Fahnenappellen versammelt waren und das

79 BAB, R 4901/13856, Bl. 69–71, 73–74: Reichsminister für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung an Reichsamtseiter des NS-Dozentenbundes vom 4.7.1938.

80 Vgl. etwa die Beiträge von Gohm/Gingrich sowie Nieß in Ash/Nieß/Pils 2010.

81 In diesem Sinne beklagte der Rektor der Universität Innsbruck, Harold Steinacker, im April 1938 den Mangel an geeigneten auswärtigen Kandidaten. Vgl. BAB, R 4901/13856: Ernennung und Beförderung von Hochschullehrern, die dem österreichischen CV angehört haben, undatiert [1940].

82 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 630/4/356698–2,c (1939), Bl. 3: Dekanat der Philosophischen Fakultät der Universität Wien an Reichsminister für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung vom 5.7.1939.

83 Hier findet sich eine Parallele zu den Generationenumbrüchen im Deutschen Reich 1933. Michael Grüttner markierte dort die »Machtergreifung als Generationskonflikt«. Grüttner 2002.

84 Vgl. Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde, Berlin Document Center, ab sofort: BAB, BDC, Georg Stetter, 8200003034, Standort 51, Karton A0534: Reichsminister für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung: Mitteilung über Besetzung des freigewordenen Lehrstuhls für höhere Physik an der Universität Wien, undatiert.

Horst-Wessel-Lied sangen und gemeinsam die Reden Adolf Hitlers im Radio verfolgten.⁸⁵

Für Gerhard Kirsch, dessen fachliche Qualitäten im deutschsprachigen Kollegenkreis fast durchweg angezweifelt wurden, gestaltete sich der Weg zur Professur schwieriger, obwohl auch er aus seiner nationalsozialistischen Gesinnung keinen Hehl machte.⁸⁶ Reichserziehungsminister Rust zögerte, den fachlich schlecht beleumundeten Kirsch auf das bedeutende Wiener Ordinariat zu berufen. Sein Angebot, die Lehrkanzel für Physik an der Montanistischen Hochschule in Leoben zu übernehmen, schlug Kirsch aus, weil es »in den letzten Jahrzehnten stets üblich [gewesen war], nach Leoben einen Physiker ohne irgendwelche wissenschaftliche Ambitionen abzuschieben«.⁸⁷ Als kommissarischer Leiter des III. Physikalischen Instituts hegte Kirsch Hoffnungen, eines Tages die Leitung des wieder gegründeten I. Physikalischen Instituts zu übernehmen, und er wurde dabei von der NSDAP-Gauleitung Wien unterstützt.⁸⁸

Kirschs letztlich erfolgreiche Bewerbung spricht für die obige These, dass die Einvernehmlichkeit der lokalen Verhandlungsführer aus Universität und Partei ausschlaggebend war, um »ihre« Kandidaten gegenüber dem Ministerium durchzusetzen. Grabenkämpfe um Berufungen, wie sie zwischen konservativen Ordinarien und nationalsozialistischer Dozentenschaft im Deutschen Reich seit 1933 häufig ausgetragen wurden, sind zumindest für den Bereich Physik an der Universität Wien nicht belegt.⁸⁹ Man ging vielmehr gemeinsam gegen den Feind von außen – das REM – vor. Die verheerenden Gutachten reichsdeutscher Kollegen konnten Kirschs Berufung zwar verzögern, letztlich aber nicht verhindern. 1939 wurde er zum außerplanmäßigen Professor und ein Jahr später zum ordentlichen Professor auf Lebenszeit ernannt.⁹⁰ In einem abschließenden Bericht hielt Regierungsrat Dames (REM) fest:

»Ursprünglich war von hier nicht vorgesehen, Kirsch auf den bedeutenden Lehrstuhl für Physik an der Universität Wien zu berufen, da er hierfür nicht völlig ausgereift schien. Seine

85 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Karlik, K 39, Fiche 571: Karlik an Benndorf vom 22.11.1948.

86 Vgl. BAB, R 4901/ZB II 1930 A. 07, Bl. 16–32: Hans Geiger, Gutachten über Prof. Gerhard Kirsch vom 6.9.1938; Walther Gerlach, Gutachten über Prof. Gerhard Kirsch vom 3.9.1938; Christian Gerthsen, Gutachten über Herrn Prof. Dr. Gerhard Kirsch vom 9.2.1940; Bernhard Gudden, Gutachten über Prof. Dr. Gerhard Kirsch vom 8.4.1940, und Reichsministerium für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung, Eignungsbericht Prof. Gerhard Kirsch vom 5.8.1940.

87 ADM, NL Gerlach, NL 80/417/2: Kirsch an Gerlach vom 12.3.1939.

88 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 630/4/356698–2,c (1939), Bl. 15: NSDAP Gauleitung Wien an Rektorat der Universität Wien vom 2.8.1939.

89 Vgl. zur schleichenden Entmachtung der reichsdeutschen Ordinarien Grüttner 2002, 350–352.

90 Vgl. UAW, PA Gerhard Kirsch, PH PA 2188, Kiste 112, Bl. 114: Ernennungsurkunde für Prof. Dr. Gerhard Kirsch zum apl. Professor vom 9.9.1939; ebd., Bl. 129: Ernennungsurkunde zur Berufung in das Beamtenverhältnis auf Lebenszeit zum o. Professor für G. Kirsch vom 31.1.1941.

Berufung erfolgt auf besonderen Wunsch des Dekans und Rektors der genannten Hochschule, sowie des ehemaligen Ministeriums für innere und kulturelle Angelegenheiten in Wien. [...] Den besonderen Wünschen der Wiener Stellen auf Ernennung Kirschs kann gerade noch nachgekommen werden.«⁹¹

Seit 1941 leitete Kirsch das wieder gegründete I. Physikalische Institut.⁹² Sein Kollege Gustav Ortner übernahm im Mai 1938 die provisorische Leitung des Instituts für Radiumforschung, das einem Kuratorium unterstand.⁹³ Ortners Hoffnung, ebenfalls zum Ordinarius ernannt zu werden, erfüllte sich nicht. Er erhielt im Dezember 1939 stattdessen ein Extraordinariat und wurde als Institutsleiter im Amt bestätigt.⁹⁴ Das Ordinariat Stefan Meyers wurde nicht neu besetzt, sondern 1941 umgewidmet.⁹⁵

Die Wiener Professur für Theoretische Physik, die zuvor von Hans Thirring besetzt worden war, blieb bis 1943 vakant und wurde durch den Exner-Schüler Ludwig Flamm vertreten.⁹⁶ Als einer der Kandidaten für eine Neubesetzung war der Leipziger Physiker Werner Heisenberg im Gespräch, der in einem Brief an Heinrich Himmeler darlegte, dass er »sehr gerne nach Wien gehen würde, wenn die meinem Fach benachbarten Lehrstühle so besetzt werden, dass dadurch eine fruchtbare Zusammenarbeit in größerem Umfang möglich wird.«⁹⁷ Woran Heisenbergs Berufung letztlich scheiterte, geht aus den Quellen nicht hervor. Für die Philosophische Fakultät der Universität Wien und die dortige Gaudozentenführung blieb er der Wunschkandidat, und zwar sowohl in fachlicher wie auch in weltanschaulicher Hinsicht.⁹⁸ Für Heisen-

91 BAB, R 4901/ZB II 1930 A.07: Regierungsrat Dr. Dames, Eignungsbericht vom 5.8.1940.

92 Vgl. BAB, R 4901/13553: Reichsminister für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung an Kirsch vom 31.1.1941.

93 Dem Kuratorium gehörten Alfred Himmelbauer, Heinrich Mache, Stefan Meyer, Egon von Schweidler und Ernst Späth an. Vgl. AÖAW, Math.-nat. Klasse, Institut für Radiumforschung, K 1, B, 198/1938: Bildung eines Kuratoriums für die kommissarische Leitung des Radiuminstituts vom 27.5.1938.

94 Vgl. AÖAW, Math.-nat. Klasse, Institut für Radiumforschung, K 1, B, 198/1938: Schweidler an Bundesministerium für Unterricht vom 27.5.1938; ebd., K 1, B, 222/1938: Minister für innere und kulturelle Angelegenheiten an Präsident der ÖAW vom 9.12.1938.

95 Vgl. BAB, R 4901/13553, Bl. 178: Reichsminister für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung an Kurator der Wissenschaftlichen Hochschulen in Wien vom 4.11.1941.

96 Vgl. ÖStA, AdR, Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien, K 1/1118: Dekanat der Philosophischen Fakultät der Universität Wien, Besetzungsvorschlag für die o. Professur für theoretische Physik vom 25.1.1943.

97 AIP, Samuel A. Goudsmit Papers, Series III, Box 11, Folder 98: Heisenberg an Himmeler vom 14.6.1939.

98 Vgl. ÖStA, AdR, Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien, K 1/1118: Rektorat der Universität Wien an Rust vom 12.6.1942; ebd.: Dozentenführer der Universität Wien an Rektorat der Universität Wien vom 4.6.1942.

berg mag die Berufungspraxis an der Universität Wien hingegen abschreckend gewirkt haben.⁹⁹ Denn dadurch hatten Personen, die fachlich versiert, aber politisch unauffällig waren, geringere Chancen auf ein berufliches Fortkommen. Josef Mattauch, der der gleichen Alterskohorte angehörte wie Stetter, Ortner und Kirsch, wurde in keiner der in Wien und im Berliner REM zirkulierenden Berufslisten aufgeführt. Ob dies damit zusammenhing, dass ihm die erforderliche nationalsozialistische Gesinnung fehlte, lässt sich aus den Quellen nicht mehr rekonstruieren. Otto Hahn vermutete jedenfalls in einem Brief an seine einstige Kollegin Lise Meitner, die vor antisemitischer Verfolgung nach Schweden geflohen war: »Hätte er nicht gegenüber Stetter, Kirsch etc. einige Mängel [in weltanschaulicher Hinsicht, S. F.], dann wäre er sicher schon in Wien festgehalten resp. wiedergeholt worden.«¹⁰⁰ Mattauch wurde als Nachfolger Meitners 1941 an das KWI für Chemie in Berlin berufen, wo er bis Kriegsende tätig war. Während die Physikalischen Lehrkanzeln an der Universität Wien nach und nach wieder besetzt wurden, blieben die beiden Professuren für Physik an der Universität Graz, die zuvor Erwin Schrödinger und Victor Hess innegehabt hatten, weiter vakant.¹⁰¹

Ähnlich wie in der Physik warf die Wiederbesetzung von Lehrkanzeln im Fachbereich Chemie die bereits in den 1930er Jahren viel diskutierte Frage auf, wie die physikalische Chemie im Lehr- und Forschungskanon der Wiener Chemischen Institute gewichtet werden sollte.¹⁰² Das Fach hatte nach Einschätzung der Wiener Chemiker bisher einen zu geringen Stellenwert.¹⁰³ Die dritte Generation der Exner-Schüler, allen voran Gerhard Kirsch und Friedrich Hecht, setzten sich sehr dafür ein, den Radiochemiker Otto Hönigschmid nach Wien zu berufen.¹⁰⁴ Damit nahmen sie einen zweiten Anlauf, ihren Plan aus den frühen 1930er Jahren doch noch in die Tat umzusetzen und die Wiener Universität mit Hönigschmids Hilfe zu einem »Zentrum der Atomge-

99 Vgl. BAB, R 4901/13197: Planmäßige Professuren an österreichischen Hochschulen, die seit dem Anschluss an das Reich freigeworden sind, undatiert [1938–1939].

100 CAC, MTNR 5/22 A/2: Hahn an Meitner vom 11.8.1941.

101 Vgl. BAB, R 4901/13197: Dekanat der Philosophischen Fakultät der Universität Graz, Liste der Professoren der Philosophischen Fakultät an der Universität Graz, undatiert [1938–1939]. Die Lehrkanzel von Schrödinger wurde später mit dem aus Jena kommenden Physiker Walter Wessel besetzt. Vgl. ADM, NL Sommerfeld, NL 89/22: Rumpf an Sommerfeld vom 3.12.1942.

102 Vgl. UAW, Sonderreihe der Philosophischen Fakultät, Lehrkanzelbesetzung Chemie nach der Pensionierung Marks 1938, PH S/34.39, Bl. 54–61: Kommissionsbericht über die Besetzung der Lehrkanzel für Chemie mit besonderer Berücksichtigung der physikalischen Chemie an der Universität Wien vom 26.7.1939.

103 Vgl. BAB, R 4901/13553: Ludwig Ebert, Über die Aufgaben und Erfordernisse im I. Chemischen Laboratorium der Universität Wien vom 10.1.1940. Siehe auch BAB, NS 15/224: NS-Dozentenbundführer an Partei-Kanzlei vom 19.5.1942.

104 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 226: Hönigschmid an Meyer vom 30.8.1938.

wichtsforschung« auszubauen.¹⁰⁵ Der Plan war seinerzeit unter anderem daran gescheitert, dass der Münchener Radiochemiker zu hohe Gehaltsforderungen gestellt hatte.¹⁰⁶

Das REM plante in der Tat die Chemischen Institute der Universität Wien mittelfristig umzugestalten. Am Ende der Umstrukturierung sollten vier Institute, nämlich jene für Organische Chemie, Anorganische Chemie, Physikalische Chemie und Chemische Technologie nebeneinander stehen.¹⁰⁷ Doch die hochtrabenden Berliner Pläne, sowohl die Institutslandschaft umzustrukturieren als auch die Zahl der Stellen zu erhöhen, die in den 1930er Jahren stark gekürzt worden waren, wurden nicht realisiert.¹⁰⁸ Einige der in Wien ausgebildeten jüngeren Chemikerinnen und Chemiker mussten daher in die akademische Peripherie abwandern, um eine Professur zu bekommen. Dazu zählte etwa der anorganische Chemiker Friedrich Hecht, der seit 1931 als wissenschaftlicher Assistent an der Universität Wien tätig gewesen war und Pionierarbeit geleistet hatte, indem er kleinste Mengen komplexer Uranmineralien chemisch analysierte. 1943 wurde der stramme Nationalsozialist zum Professor für Chemie und Direktor des Instituts für Mikrochemie und Geochemie an die TH Graz berufen. Als Spezialist auf dem Gebiet der Mikrochemie und der analytischen Chemie führte er in Graz die bei Otto Höning Schmid in München erlernte Methode der Atomgewichtsbestimmung fort und widmete sich der mikrochemischen Analyse radioaktiver Mineralien und Silikate.¹⁰⁹

Viele, die sich weiterhin keine Chancen auf eine Professur ausrechneten, hofften gleichwohl von der neuen politischen Lage zu profitieren. Der akademische Mittelbau an den Wiener Physikalischen Instituten fordert das REM im April 1938 auf, ein Sofortprogramm zu verabschieden, um »wieder de[n] Stand in den Jahren vor der Systemregierung (1932) [zu] erreich[en]«. Im Zuge dessen beantragten die kommissarischen Institutsleiter in Wien und Graz Sondermittel in »Höhe der Dotationen vor der Zeit der einschneidenden Budgetbeschränkungen«.¹¹⁰

105 AMPG, III. Abt., Rep. 45 NL Paneth, Nr. 77,2, Bl. 12–13: Paneth an Höning Schmid vom 28.2.1931.

106 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 223: Höning Schmid an Meyer vom 21.3.1933. Gerüchten zufolge hatte Höning Schmid's Kandidatur seinerzeit keine Aussicht auf Erfolg, weil an der Universität Wien der Verdacht herrschte, er sei »Jude oder Judenstämmeling«. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 222: Höning Schmid an Meyer vom 10.10.1930.

107 Vgl. ÖStA, AdR, Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien, K 19/6149A: Vermerk betreffend die Besprechung vom 30. Mai mit ORR Dames zur Gliederung der chemischen Institute vom 10.6.1940.

108 Vgl. ÖStA, AdR, Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien, K 1/1133: Schaffung eines Extra-Ordinariates für organische Chemie am II. Chemischen Institut der Universität Wien vom 20.2.1942.

109 Vgl. NARA, RG 330, Box 66, Entry 1 B [JIOA Foreign Scientists Case Files, 1945–1958: Hecht, Friedrich Josef]: USFA Office of the Assistant Chief of Staff, G–2, an Military Intelligence Division, War Department vom 20.2.1947.

110 AÖAW, FE-Akten, IR, Behördenschriftwechsel, K 32, Fiche 441: Ortner an Dekanat der Philosophi-

Vorerst befand sich die Wiener Kernforschungsgruppe allerdings in einer ebenso prekären Lage wie zu Zeiten des autoritären Ständestaates. Zum Leidwesen ihrer Mitglieder war das REM über ihre besonderen Verdienste bei der Ausbildung des Physikernachwuchses schlecht informiert und daher nicht bereit anzuerkennen, dass »die Atomzertrümmerungsdissertanten zugleich z[um]. gr[oßen]. T[eil]. radiobastelnde proportionalverstärkerbauende Jungens sind, die in der Industrie größten Anwert finden«. ¹¹¹ Es bedurfte persönlicher Überzeugungsarbeit, um die Ministerialbeamten umzustimmen.

Die vom REM gewährten Sonderzahlungen blieben schließlich weit hinter den ursprünglich geforderten Summen zurück. ¹¹² Dies galt nicht allein für die Kernforschung, sondern auch für andere akademische Bereiche. Der Reichshaushaltsplan sah für 1939/40 Mittel in Höhe von 80.000 Reichsmark zur Förderung des (gesamten) Hochschullehrernachwuchses vor, von denen die Gehälter der Habilitierten bezahlt wurden. ¹¹³ Hinzu kamen Sondermittel in Höhe von 130.000 Reichsmark. ¹¹⁴ Einige der in der Kernforschung aktiven Wiener Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erhielten Stipendien von der DFG. ¹¹⁵ Schon im März 1938 wurden an den Physikalischen Instituten der Universität Wien provisorisch sechs neue Assistentinnen und Assistenten beziehungsweise wissenschaftliche Hilfskräfte unter Vertrag genommen. ¹¹⁶ Friedrich Hernegger löste im März 1938 Elisabeth Rona als besoldeter Assistent ab; er war fortan für die Herstellung radioaktiver Strahlungsquellen zuständig. ¹¹⁷ Berta Karlik hatte seit 1933 als wissenschaftliche Hilfskraft am Institut für Radiumforschung gearbeitet. ¹¹⁸ Sie stieg 1940 zur besoldeten Assistentin auf, neben Friedrich Prankl, der 1939 Assistent am Institut für Radiumforschung wurde. ¹¹⁹ Am Vereinigten I. und

schen Fakultät der Universität Wien vom 15.4.1938, und ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 992/5G: Rumpf an Dekanat der Philosophischen Fakultät der Universität Graz vom 20.5.1938.

111 ADM, NL Gerlach, NL 80/417/2: Kirsch an Gerlach vom 12.3.1939.

112 Siehe dazu AÖAW, FE-Akten, IR, Behördenschriftwechsel, K 32, Fiche 442: Korrespondenz Gustav Ortner mit dem REM und Verwaltungsstellen der Wiener Hochschulen.

113 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 297/2C/1: Erlass betr. Beihilfen zur Förderung des Hochschullehrernachwuchses vom 20.5.1939.

114 Vgl. ÖStA, AdR, Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien, K 19/6146A: Vermerk über Restmenge der bewilligten 130.000 RM des REM für das Institut für Theoretische Physik, undatiert.

115 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Karlik, K 1, Fiche 14: DFG an Rektor der Universität Wien vom 30.6.1938; AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 173: Weiterbewilligung der DFG-Forschungsstipendien an Dr. Merhaut und Dr. Prankl vom 9.10.1939.

116 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, Behördenschriftwechsel, K 32, Fiche 441: Ortner an Dekanat der Philosophischen Fakultät der Universität Wien vom 15.4.1938.

117 Vgl. Abteilung der Archivfonds der Staatlichen Kooperation der Atomenergie Moskau, ab sofort: OOF, R, Mappe 19143, Bl. 119–121: Aussage von Prof. Dr. Gustav Ortner vom 28.4.1945.

118 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Karlik, K 52, Fiche 766: Lebenslauf Berta Karlik, undatiert [1950].

119 Prankl übernahm die Planstelle, nachdem Ortner zum außerordentlichen Professor ernannt worden war.

II. Physikalischen Institut rückten Josef Schintlmeister, Willibald Jentschke und Hertha Wambacher zu Assistenten auf.¹²⁰ Am III. Physikalischen Institut wurden Friedrich Bibl und Friedrich Koch angestellt.¹²¹

An der TH Graz sorgte Fritz Kohlrausch auf Ordinarienebene für personelle Kontinuität. Sein Assistent war der Nationalsozialist Arno Reitz, der sich in seiner Dissertation mit kosmischer Höhenstrahlung befasst hatte. Als Assistent Kohlrauschs widmete Reitz sich dem Studium des Raman-Effektes, bevor er bei Kriegsbeginn eingezogen und erst Anfang des Jahres 1943 aus der Wehrmacht entlassen wurde.¹²² Mit Geldern der IG Farben, die Kohlrausch über Carl Bosch organisiert hatte, und unterstützt durch das REM wurde die Zahl der Assistenten bis 1939 auf drei erhöht.¹²³ In Innsbruck leitete Rudolf Steinmaurer als Oberassistent de facto die Forschung am Physikalischen Institut der Universität. 1940 kam die deutsche Physikochemikerin Erika Cremer als Dozentin an das Institut für Physikalische Chemie. Cremer hatte in den 1930er Jahren an verschiedenen Physikalischen und Chemischen Instituten im Deutschen Reich ohne feste Anstellung gearbeitet, bevor sie 1937 an das Berliner KWI für Chemie zu Otto Hahn kam. Später begann sie am KWI für Physik unter der Leitung Peter Debyes mit einer Forschungsarbeit zur Isotopentrennung. Dies brachte sie schon in Berlin in Verbindung mit dem Uranverein, für den sie auch in Innsbruck tätig war.¹²⁴

Die Vertreibung von politisch oder »rassisch« unerwünschten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern bedeutete einen politisch gewollten Verzicht auf personelle Ressourcen.¹²⁵ Sie führte dazu, dass die Konkurrenz um die wenigen bezahlten Akademikerstellen an den Universitäten etwas entschärft wurde. Die Gesamtzahl der bezahlten

Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, Mitarbeiter, K 1, Fiche 16: Ortner an Dekanat der Philosophischen Fakultät Universität Wien vom 21.11.1939.

120 Schintlmeister nutzte dazu die Verbindungen zu seinem Bergsteigerfreund Hugo Rössner, der als »Illegaler« nach 1938 in Wien zum Gauamtsleiter für Schulung aufgestiegen war. Vgl. UAW, PA Josef Schintlmeister, PH PA 3293, Kiste 227, Bl. 10–14: Schintlmeister, Josef: Erklärung über meine politische Einstellung und mein Verhältnis zur NSDAP vom 5.12.1945. Siehe zu Wambacher UAW, PA Hertha Wambacher, PH PA 3664, Kiste 263, Bl. 14–15: Österreichisches Unterrichtsministerium, Provisorische Regelung der Entlohnung wiss. Hilfspersonals für einzelne Fälle vom 24.5.1938.

121 Vgl. BAB, R 4901/13570: Haushaltsangelegenheiten der Universität Wien, Aug. 1942-April 1945.

122 Vgl. BAB, R 4901/13609: Personalbestand Institut für Physik der Technischen Universität in Graz, undatiert [1944]. Reitz war seit 1927 Mitglied im Steirischen Heimatschutz und gehörte seit 1933 der NSDAP an. Ab 1939 engagierte er sich als Kreisamtsleiter und Schulungsbeauftragter des NS-Dozentenbundes. Zunächst als Assistent von Victor Hess an der Universität Graz tätig, wurde Reitz 1934 Assistent am Physikalischen Institut der TH. Vgl. NARA, RG 498, Box 111, Entry ETO IS-Y Sect., Preliminary Interrogation Report: Dr. Arno Wilhelm Reitz vom 13.9.1946.

123 Vgl. RAC, RG 1.1, Series 705 D, Box 2, Folder 19: Technische Hochschule Graz Physical Institute, Biophysical Chemistry, undatiert [Dezember 1939].

124 Vgl. Beneke 1999, 316–317.

125 Vgl. Ash 2002, 39.

Stellen nahm nach der Machtübernahme durch das nationalsozialistische Regime kaum zu. Doch von den oben beschriebenen Personalrochaden profitierte vor allem die jüngere Generation aus Österreich stammender sowie eine Handvoll deutscher Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Diejenigen unter ihnen hatten besonders gute Aussichten auf eine bezahlte Anstellung oder gar eine Professur, die dem nationalsozialistischen Regime treu ergeben und bereit waren, sich den Verhältnissen anzupassen.¹²⁶ Im Bereich der Radioaktivitäts- und Kernforschung kam es dabei zu einer bemerkenswerten personellen und, wie noch zu zeigen sein wird, inhaltlichen Kontinuität: Denn die Mehrzahl der Akteure war in diesem Forschungsgebiet schon in den 1920er und 1930er Jahren in Wien, Graz und Innsbruck tätig gewesen.

5.2.2 Die Suche nach neuen industriell-wissenschaftlichen Netzwerken

Der Generationswechsel im Zuge des »Anschlusses« mag für Einige neue berufliche Chancen mit sich gebracht haben. Doch mit den Vertreibungen gingen zugleich Verbindungen zu den internationalen Netzwerken verloren, die die Vertriebenen oft über Jahrzehnte hinweg mit ihren ausländischen Kolleginnen und Kollegen geknüpft hatten. Im Rahmen dieser Netzwerke zirkulierten wissenschaftliche Informationen und Präparate wurden getauscht. Sie umfassten nicht nur die scientific community der Radioaktivitäts- und Kernforschung, sondern auch Industrieunternehmen wie die belgische Union Minière oder die britische Fotofirma Ilford.

In Zeiten materieller Not waren über das internationale Netzwerk unerlässliche Ressourcen entweder unentgeltlich oder zu sehr günstigen Konditionen nach Österreich geflossen. Seit 1938 schwand die Möglichkeit, fehlende Forschungsmittel wie Präparate, Instrumente, Geld, wissenschaftliche Literatur und nicht zuletzt das entsprechend qualifizierte Personal im Ausland zu beschaffen. So kam beispielsweise das grenzüberschreitende Tauschnetzwerk für radioaktive Präparate bald nach Kriegsende zum Erliegen. Spätestens mit Beginn des Krieges 1939, als Briten und Franzosen ihre militärisch relevanten Kernforschungsprogramme begannen, wurden Präparate nur noch innerhalb des eigenen Landes oder in seltenen Fällen zwischen britischen und französischen Labors ausgetauscht.¹²⁷

126 Vgl. UAW, PA Hertha Wambacher, PH PA 3664, Kiste 263, Bl. 9–10: Fragebogen zur Assistentenbestellung, 1938; ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 644/4/25488 (1938), Bl. 1–7: Politische Tauglichkeitserklärung für Dr. Josef Schintlmeister als Hochschullehrer, 1938, und NARA, RG 330, Box 42, Entry 1 B JIOA Foreign Scientists Case Files, 1945–1958: Fischer-Colbrie, Erwin: Ansuchen um Wiederaufnahme in die NSDAP im Zuge der Erfassungsaktion im Lande Österreich vom 9.11.1938.

127 Siehe zum Tausch von Präparaten zwischen britischen Labors CAC, CHAD I 24/1: Chadwick an Soddy

Gleiches galt für das Forschungsinstrumentarium. Hans Pettersson holte unter dem Eindruck der neuen politischen Verhältnisse einen Teil der Wiener Geräte nach Schweden, die in den 1920er Jahren mit schwedischem Geld angeschafft worden waren.¹²⁸ Auch ausländische Stiftungen zogen sich zurück: Die Rockefeller Foundation forderte ähnlich wie zuvor im Deutschen Reich jene Gelder zurück, die an einen Emigranten oder eine Emigrantin vergeben worden waren.¹²⁹ Darüber hinaus kam der Austausch von wissenschaftlichen Ergebnissen während des Krieges zum Erliegen. War die internationale Publikationstätigkeit zu kernphysikalischen Themen nach der Entdeckung der Kernspaltung sogar noch angewachsen, so kam sie im Kriegsverlauf bald gänzlich zum Erliegen. Dies galt insbesondere für Veröffentlichungen, die militärisch relevant waren.¹³⁰ Publikationen aus dem Ausland zu beziehen beziehungsweise eigene Publikationen gegen diejenigen ausländischer Institute einzutauschen, wurde in der »Ostmark« immer schwieriger. Mit Kriegsausbruch brach der Kontakt zu den meisten Instituten und Labors in Skandinavien, den Beneluxstaaten, Bulgarien, Frankreich und den USA ab, mit denen zuvor jahrzehntelange Verbindungen gepflegt worden waren. Ein Versuch, den Publikationsaustausch über die Reichstauschstelle im Reichsministerium des Inneren in Berlin wiederzubeleben, scheiterte.¹³¹ Spätestens seit dem Sommer 1942 waren die Wiener Physikalischen Institute vom Bezug fast aller ausländischen Fachzeitschriften abgeschnitten.¹³² Durch Stefan Meyer erhielten Berta Karlik und Gustav Ortner während des Krieges lediglich indirekt Informationen über laufende Forschungsarbeiten im Ausland.¹³³ Schließlich nahm auch die Zahl der am Institut für Radiumforschung tätigen ausländischen Gäste rapide ab (1940: 14; 1941: 9; 1945: 8).¹³⁴ Georg Stetter suchte beim REM

vom 28.10.1942. Mit der Integration des britischen Atombombenprojekts in das US-amerikanische Manhattan Projekt wurde der Austausch von Präparaten über den Atlantik ausgedehnt. Vgl. ebd., CHAD IV 1/9: Chadwick an Kowarski vom 9.6.1942, und Kowarski an Chadwick vom 12.7.1943. Vereinzelt Präparate stammten von der Union Minière. Siehe dazu ebd. Chadwick an Kowarski vom 5.8.1942.

128 Vgl. GUB, Hans Pettersson: Pettersson an Karlik, undatiert [1938].

129 Vgl. RAC, RE, RG 1.1, Series 705D, Box 3, Folder 26: Letort an Ehrenhaft vom 27.7.1938.

130 Vgl. AMPG, III. Abt., Rep. 45 NL Paneth, Nr. 7/4, Bl. 3: Meyer an Paneth vom 27.1.1939; ebd., Nr. 44, Bl. 48: Paneth an Hahn vom 1.4.1939. Siehe auch MC, FFJ, F 145, Fiche 370–371: Szilard an Joliot vom 7.4.1939.

131 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 173: Institut für Radiumforschung an Reichstauschstelle vom 22.3.1941.

132 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 271: Ortner an Meyer vom 3.7.1942.

133 Vgl. AMPG, III. Abt., Rep. 45 NL Paneth, Nr. 7/4, Bl. 12: Meyer an Paneth vom 8.9.1938 (Fortdauer der Korrespondenz mit Hevesy, Paneth, Lawson und Hönigschmid).

134 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, Tätigkeitsberichte, K 5, Fiche 96: Bericht über die Tätigkeit vom April 1939 bis April 1940, undatiert [1940]; ebd., Bericht über die Tätigkeit vom April 1940 bis April 1941 vom

um Sonderzahlungen an, damit die Universität »infolge des Wegfalles der größeren Tagungen und in Anbetracht der geographischen Lage Wiens« nicht ins wissenschaftliche Abseits gerate. Das Ministerium überwies daraufhin bescheidene Mittel, mit denen Gäste aus dem In- und vor allem aus dem südost- und osteuropäischen Ausland eingeladen wurden.¹³⁵ Zu größeren Zugeständnissen finanzieller Natur ließ sich das REM allerdings nicht herbei.¹³⁶

Schon in den 1930er Jahren nahm die Wiener Gruppe kaum an wichtigen internationalen kernphysikalischen Tagungen teil, sieht man einmal von Veranstaltungen im Deutschen Reich ab. Politische Gründe wie das Ausreiseverbot für illegale Nationalsozialisten in Österreich waren dafür ebenso verantwortlich wie fehlende finanzielle Mittel. Zu einigen Tagungen, auf denen sich die internationalen kernphysikalischen Kapazitäten in den 1930er Jahren trafen, wurden die Wiener gar nicht erst eingeladen.¹³⁷ Es fiel daher nicht besonders auf, dass die Gruppe ihre Vortragstätigkeit auch nach 1938 vornehmlich auf Städte in der »Ostmark« konzentrierte.¹³⁸

Die politischen Umbrüche seit der Angliederung Österreichs an das Deutsche Reich trugen zweifelsohne dazu bei, die internationalen Beziehungen der Radioaktivisten- und Kernforschungsgemeinschaft zu zerstören. Umgekehrt erleichterte der »Anschluss« jedoch den deutsch-österreichischen Wissenschaftsaustausch und ermöglichte es, die Kontakte zu den deutschen Kolleginnen und Kollegen zu reaktivieren. Berta Karlik nutzte die Gelegenheit und besuchte auf dem Weg in den schwedischen Sommerurlaub mehrere Berliner Institute.¹³⁹ Schon die politische Annäherung der Regierung Kurt Schuschniggs an das nationalsozialistische Deutsche Reich hatte dazu geführt, dass der wissenschaftliche Reiseverkehr ab 1936/37 einfacher wurde. Spätestens seit Beginn des Jahres 1938 durften auch als Nationalsozialisten bekannte Physikerinnen

17.4.1941; ebd. Bericht über die Tätigkeit des Institutes für Radiumforschung vom Mai 1944 bis zum 1. November 1945, undatiert [1945].

135 Vgl. ÖStA, AdR, Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien, K 2/1145: REM an Kurator vom 6.5.1944.

136 Vgl. BAB, R 4901/13553: Georg Stetter, Antrag auf Umwandlung der a.o. Professur für Physik (Radiumforschung) in eine o. Professur, undatiert [1943].

137 Vgl. MC, FFJ, F 144, Fiche 51: Physikalisches Institut der ETH Zürich, Einladung zur physikalischen Vortragswoche über Kältephysik und Physik des Atomkerns vom Juli 1933; MC, Fonds Irène Curie, I 34, IVe Congrès International de Radiologie Zurich 24–31 Juillet 1934 Communication Nr. 2; CAC, MTNR 5/17/2, Bl. 40: Scherrer an Meitner vom 26.10.1937; MC, FFJ, F 146, Fiche 299: Académie des Sciences de l'URSS an Joliot-Curie vom 28.5.1937; AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 19, Fiche 307: Schweidler an Meyer vom 9.8.1937, und MC, FFJ, F 145, Fiche 457: Scherrer an Joliot-Curie vom 23.12.1938.

138 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 271: Ortner an Meyer vom 5.10.1942; ebd., K 10, Fiche 160: Benndorf an Meyer vom 21.2.1944.

139 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 14, Fiche 235: Karlik an Meyer vom 26.9.1938.

und Physiker wieder ungehindert ins Ausland reisen. Gerhard Kirsch nutzte dies für eine längere Vortragsreise nach Skandinavien, wo er an verschiedenen Universitäten seine Ergebnisse zur geologischen Zeitmessung mittels der Analyse radioaktiver Mineralien vorstellte.¹⁴⁰ Nach dem »Anschluss« hoffte er, als bekennender Nationalsozialist endlich die notwendigen Mittel von staatlicher Seite zu bekommen, um häufiger zu ausländischen Tagungen reisen zu können.¹⁴¹

In der wichtigsten Fachvereinigung der deutschsprachigen Physikerschaft, der DPG, gewannen die österreichischen Vertreter nach dem »Anschluss« an Präsenz. Anders als in den vorangegangenen Jahren besuchten zahlreiche Wiener Kernphysikerinnen und Kernphysiker 1938 und in den folgenden Jahren die Jahrestagungen der DPG. Georg Stetter nutzte 1938 die Gelegenheit, um gemeinsam mit seinen Berliner Kollegen Herbert A. Stuart und Wilhelm Orthmann sowie dem Königsberger Physiker Wilhelm Schütz den Ausschluss jüdischer Kolleginnen und Kollegen aus der DPG zu fordern.¹⁴² Der Druck aus den eigenen Reihen, verstärkt durch das REM, bewog den DPG-Vorstand im Dezember 1938 dazu, die »jüdischen« Mitglieder um Austritt aus der Gesellschaft zu bitten.¹⁴³

Die erleichterten Reisebedingungen führten nun auch dazu, dass Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler häufiger als in den frühen 1930er Jahren aus dem »Altreich« in die »Ostmark« und speziell nach Wien reisten, um ihre Forschungsergebnisse zu präsentieren.¹⁴⁴ Für die in Österreich Verbliebenen waren die Auflösung internationaler Netzwerke und der Wegfall der damit verbundenen Tauschmöglichkeiten anfänglich kaum zu spüren. Vielmehr schien es, als würden die fehlenden ausländischen Zuwendungen durch Ressourcen aus dem Deutschen Reich mehr als ausgeglichen. Nach dem politischen »Anschluss« hofften viele von den reichsdeutschen Behörden endlich die nötige Unterstützung zu erhalten, um an die internationalen technologischen und wissenschaftlichen Entwicklungen anschließen zu können. Für die Kernfor-

140 Vgl. UAW, PA Gerhard Kirsch, PH PA 2188, Kiste 112, Bl. 92: Bundesministerium für Unterricht, Genehmigung einer Vortragsreise in das Ausland von Prof. Dr. G. Kirsch vom 20.1.1938. Im vorangegangenen Jahr 1937 war Kirsch und seinem Kollegen Friedrich Hecht die Teilnahme am Internationalen Geologen-Kongress in Moskau noch verwehrt worden. Vgl. BAB, BDC, DS/G 124: Gerhard Kirsch, Friedrich Hecht, Vorschlag zur Schaffung einer Zentralstelle für geologische Zeitmessung vom 3.6.1941.

141 Vgl. ÖStA, AVA, Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940, F 630/4/356698–2,c (1939), Bl. 24: Kirsch an REM, 1939.

142 Vgl. Hoffmann/Walker 2006, 56.

143 Vgl. Wolff 2007, 120–124.

144 Vgl. AMPG, III. Abt., Rep. 45 NL Paneth, Nr. 7/4, Bl. 3: Meyer an Paneth vom 27.1.1939; ÖStA, AdR, Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien, K 2/1145: Stetter an Kurator vom 13.7.1943 und vom 28.2.1944, sowie ebd., K 2/1145: Kurator der deutschen wissenschaftlichen Hochschulen vom 22.4.1944.

scher und Kernforscherinnen der »Ostmark« ergaben sich mit Beginn des Krieges im September 1939 neue Gelegenheiten, die Ressourcen zum Ausbau ihres Forschungsprogramms aus Berlin zu bekommen.

5.3 AN DER PERIPHERIE DES NEUEN NETZWERKS

Nach der Entdeckung der Kernspaltung und der Möglichkeit von Kettenreaktionen wurde es im Verlauf des Jahres 1939 klar, dass die freierdende Energie für eine »Uranmaschine«, wie man damals einen Kernreaktor nannte, aber auch für eine Atombombe genutzt werden konnte. Otto Hahns und Fritz Strassmanns Publikation veranlasste weltweit kernphysikalisch arbeitende Gruppen, sich auf die Wiederholung der Berliner Versuche zu stürzen. In Wien war es den Physikern Willibald Jentschke und Friedrich Prankl dank der vorhandenen Neutronenquellen möglich, kurz nach der Entdeckung der Kernspaltung und zeitgleich mit anderen Forschungsgruppen im Ausland den physikalischen Nachweis für diesen Prozess zu erbringen.¹⁴⁵ Georg Stetter, der während des Krieges zum unbestrittenen Leiter der Wiener Kernphysik aufstieg, begann nach einem Besuch bei Otto Hahn in Berlin ebenfalls, die Energie der Kernbruchstücke und die Zahl freierdender Neutronen zu erforschen.¹⁴⁶ Während den neuen Möglichkeiten der Kernenergie in den USA, aber auch in Japan zunächst keine besondere Bedeutung beigemessen wurde, begannen in Großbritannien und Frankreich umfangreiche Forschungsprogramme, die eine mögliche militärische Nutzung der Kernenergie einschlossen.¹⁴⁷

Bis zur Besetzung Frankreichs durch die deutsche Wehrmacht kam es zu intensiven Kooperationen dies- und jenseits des Kanals.¹⁴⁸ Nach der Okkupation wurden die Laboratorien der Joliot-Curies von den deutschen Besatzungsbehörden beschlagnahmt und es wurde ihnen untersagt, ihre kernphysikalische Arbeit fortzusetzen. Joliot

145 Vgl. Jentschke/Prankl 1939. Siehe auch ADM, Deutsche Berichte zum Atom-Programm 1938–1945, FA 002/44: Willibald Jentschke, Friedrich Prankl, Energien und Massen der Urankernbruchstücke vom August 1940, sowie die nachträgliche Darstellung in UAW, NL Stetter, Sch 312, Inv. 131.410: Zur Geschichte der Atombombe, in: Österreichische Hochschulzeitung vom 1.4.1959.

146 Siehe zu Stetters Bedeutung während des Krieges ÖStA, AdR, Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien, K 3/AZ 1315, 1 (Teil 2): Stetter an Kurator vom 29.12.1942; OOFER, Mappe 19143, Bl. 66–69: Aussagen des Doktors Alfred Bönisch vom 1. Physikalischen Institut der Wiener Universität vom 4.5.1945; ebd., Aufklärungsabteilung des 336. NKWD-Grenzregimentes, Protokoll der Vernehmung der Dozentin Hertha Wambacher (russisch) vom 2.5.1945.

147 Vgl. zur Situation in den USA Badash 1995, 27–30; in Japan Grunden/Walker/Yamazaki 2005, 111–112, und in Frankreich Metzler 2000b, 687.

148 Vgl. MC, FFJ, F 145, Fiche 411: Cockcroft an Joliot vom 7.12.1939.

wandte sich notgedrungen einer alternativen Forschungsrichtung zu, den Anwendungsmöglichkeiten künstlicher Radioaktivität in Biologie und Medizin.¹⁴⁹ In Großbritannien gingen die kernphysikalischen Arbeiten hingegen ungehindert weiter: Britische Wissenschaftler gingen bereits 1940 davon aus, dass der Bau einer Uranbombe möglich sei. Kurz darauf wurde ein Committee for the Scientific Survey of Air Warfare, das sogenannte MAUD Committee ins Leben gerufen. Die Berichte des Komitees sollten später dazu beitragen, das US-amerikanische Projekt zum Bau einer Atom-bombe auf den Weg zu bringen.¹⁵⁰

5.3.1 Forschungsarbeiten im Auftrag des Militärs

Anders als in Großbritannien, wo die Mehrheit der Kernforscherinnen und -forscher seit 1939 in kriegswichtigen Projekten arbeiteten,¹⁵¹ wurde die Kernforschung im Deutschen Reich nicht sofort als kriegsrelevante Technologie anerkannt und musste durch die Wissenschaft immer wieder als solche ausgewiesen werden. Das Heereswaffenamt (HWA) war schon vor Beginn des Krieges über die Möglichkeiten informiert, die Kernspaltung militärisch zu nutzen, und wollte sich ein Forschungsmonopol in diesem Bereich sichern.¹⁵² 1939 erteilte es Stetter den Auftrag, für den Uranverein kernphysikalische Daten zu erheben. Der Auftrag des HWA sollte »der erste und lange Zeit einzige Kriegsauftrag« für das II. Physikalische Institut der Universität Wien bleiben.¹⁵³ Aus den Quellen geht nicht hervor, wieviel Geld die Gruppe um Stetter in den ersten drei Jahren nach Kriegsbeginn vom HWA für ihre kernphysikalischen Versuchsreihen bekam. Es ist anzunehmen, dass es der Vergütung anderer Institute gleichkam, die dem Uranverein angehörten. Das KWI für Chemie in Berlin, das sich seit Kriegsbeginn gänzlich der Kernforschung widmete, erhielt beispielsweise 1939 einen Auftrag vom HWA in Höhe von 3.000 Reichsmark, 1940 in Höhe von 25.573 Reichsmark und 1941 schließlich über 38.096 Reichsmark.¹⁵⁴

Das deutsche Militär verlor spätestens im Sommer 1941 das Interesse daran, eine Wunderwaffe auf Basis der Kernspaltung entwickeln zu lassen. Zu jener Zeit

149 Vgl. Metzler 2000b, 695.

150 Siehe Paul 2000, 9–30.

151 Zu den britischen und französischen Aktivitäten CAC, MTNR 5/23/1, Bl. 25: Frisch an Meitner vom 8.10.1939, und MC, FFJ, F 145, Fiche 411: Cockcroft an Joliot vom 7.12.1939.

152 Vgl. Walker 2005, 9.

153 OOFr, Mappe 19143, Bl. 66–69: Aussagen des Doktors Alfred Bönisch vom I. Physikalischen Institut der Wiener Universität vom 4.5.1945.

154 Vgl. zur Kernforschung am KWI für Chemie Sime 2004a, 25, 53–54.

waren große Teile Europas von der deutschen Wehrmacht besetzt; außerdem machte der Nichtangriffspakt mit der Sowjetunion weitere Eroberungsfeldzüge unwahrscheinlicher als bisher. Die Kerntechnologie galt grundsätzlich als aussichtsreich, aber nicht als kriegsentscheidend.¹⁵⁵ Andere Wehrmachtsteile vergaben zum Teil weit umfangreichere Aufträge, mit denen die Institute an den Universitäten Wien, Graz und Innsbruck ausgebaut werden konnten oder sich zumindest der reguläre Institutsbetrieb aufrecht erhalten ließ. Die Physikalischen Institute der Universität und TH Graz erhielten 1942 aus dem Haushalt des Deutschen Reiches beträchtliche Mittel, um ihre Laboratorien zu modernisieren; begründet wurde dies mit notwendigen Kriegsforschungen.¹⁵⁶ In Wien bearbeitete Stetter, neben dem Forschungsauftrag für den Uranverein von 1942 bis 1944/45, gemeinsam mit Richard Herzog das Projekt Schwarzes U-Boot für die Marine. Das Unterseeboot sollte gegen Anpeilung durch Kampfflieger getarnt werden. Während Herzog am I. Physikalischen Institut und Erwin Fues am Institut für Theoretische Physik das Thema vornehmlich theoretisch durchdrangen, fanden am II. Physikalischen Institut experimentelle Versuchsreihen statt. Die Versuche wurden mit großem Zeitaufwand betrieben und hatten zeitweilig eine höhere Dringlichkeitsstufe als das Uranvereinsprojekt.¹⁵⁷

Glaut man den Aussagen der Wiener Kernphysikerinnen und Kernphysiker aus der unmittelbaren Nachkriegszeit, so entsprachen die Aufträge des HWA »den normalerweise im Frieden im Institut bearbeiteten Aufgaben. Durch die Erteilung der Aufträge wurde die Weiterarbeit des Instituts auch im Kriege gesichert.«¹⁵⁸ Dies galt vor allem in personeller Hinsicht: Die als dringlich eingestuften Wehrmachtsprojekte ermöglichten es den Mitarbeitern, unabhkömmlich gestellt, also nicht zum Militärdienst eingezogen zu werden.¹⁵⁹ Da die Kernforschung in den ersten drei Kriegsjahren weder für das HWA noch für eine andere nationalsozialistische Institution absolute Priorität hatte, wurde die Unabhkömmlichkeit der Wissenschaftler wiederholt in Zweifel gezo-

155 Vgl. Walker 2005, 17–18, 23. Siehe zum Wandel der Trägerschaft von militärischen zu zivilen Institutionen im Fall des Uranvereins Walker 1990a, 49–51.

156 Vgl. BAB, R 4901/14011: Einmalige Ausgaben Wissenschaft, Nachweisung der Mehr- und Minderausgaben zum Reichshaushalt, Einzelplan XIX für das Rechnungsjahr 1942.

157 Vgl. OOF, Mappe 19143, Bl. 66–69: Aussagen des Doktors Alfred Bönisch vom 1. Physikalischen Institut der Wiener Universität vom 4.5.1945.

158 ADM, Deutsche Berichte zum Atom-Programm 1938–1945, FA 002/0705: Bericht über das II. Physikalische Institut der Wiener Universität derzeit in Thumersbach bei Zell am See Salzburg (3. Ausfertigung) vom 1.7.1945.

159 Vgl. ÖStA, AdR, Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien, K 3/AZ 1315, 1 (Teil 2): NS-DAP-Gauleitung Wien an Kurator vom 23.12.1942.

gen. Stetter und mehrere Assistenten wurden zu Beginn des Krieges eingezogen.¹⁶⁰ Es gelang Stetter allerdings, als Institutsleiter mit Projektverantwortung, im März 1940 vom Kriegsdienst freigestellt zu werden.¹⁶¹

Schwieriger war es für seine Assistenten, von denen bei Kriegsbeginn noch kaum einer an militärisch relevanten Projekten arbeitete. Selbst 1942, als an den Wiener Physikalischen Instituten bereits mehrere Militärforschungsaufträge bearbeitet wurden, setzte sich Baldur von Schirach, seit 1941 Gauleiter und Reichsstatthalter von Wien, persönlich dafür ein, dass Richard Herzog und Karl Lintner zum Militärdienst eingezogen wurden. In einem Schreiben vom Dezember 1942 stellte die Gauleitung gegenüber dem zuständigen Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien klar, dass im II. Physikalischen Institut der Universität Wien »ohnehin vier Assistenten vorhanden sind, mit denen, mit Rücksicht auf die derzeitige Lage, das Auslangen gefunden werden muß.« Auch das I. Physikalische Institut müsse »mit Rücksicht auf die kriegsbedingte Lage mit zwei Assistenten das Auslangen« finden.¹⁶² Es war unter anderem den Interventionen Josef Schintlmeisters zu verdanken, dessen Onkel im Rüstungskommando für Enthebungen und Einberufungen zuständig war, dass die am II. Physikalischen Institut der Universität Wien tätigen Kernphysiker schließlich doch freigestellt wurden.¹⁶³

Bis 1942 war die Kernforschung nur eine von mehreren Kriegsforschungsaufträgen, die dafür sorgten, dass Ressourcen aus dem »Altreich« an die Universitäten der »Ostmark« flossen. Doch speziell die Wiener Gruppe, die den Löwenanteil der Ressourcen erhielt, erhoffte sich von der Zugehörigkeit zum Deutschen Reich mehr. Die finanzielle Wende kam für die Wiener Institute, als zivile Institutionen des nationalsozialistischen Regimes begannen die kernphysikalischen Forschungsarbeiten des Uranvereins zu fördern. Werner Heisenberg und andere führende Mitglieder des Uranvereins hatten zuvor bei Persönlichkeiten der deutschen Politik und Industrie für die Kernforschung als zukunftssträchtige zivile Technologie geworben.¹⁶⁴ Im Sommer 1942 übernahm der Reichsforschungsrat (RFR) schließlich die Federführung im Uranverein vom HWA. Der RFR war 1937 als ein Koordinierungsinstrument gegründet worden, der mit Wissenschaftlern, Vertretern der Wehrmacht und der Industrie besetzt war und vor allem die natur- und technikwissenschaftlichen Forschungsfelder auf die rüstungswirt-

160 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 173, Ortner an DFG vom 13.10.1939.

161 Vgl. NARA, RG 319, Box 221D, XA001081: CIC Salzburg, Stetter, Georg. Background Investigation vom 11.3.1952.

162 ÖStA, AdR, Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien, K 3/AZ 1315, 1 (Teil 2): Kurator der deutschen wissenschaftlichen Hochschulen in Prag an Stellv. Gauleiter Wien vom 24.12.1942.

163 Vgl. OOF, Mappe 19143: Protokoll der Aussagen des Mechanikers im Radiuminstitut Walter Opawsky (deutsch und russisch), undatiert [Mai 1945?].

164 Vgl. Walker 2005, 23–25.

schaftlichen Ziele des Vierjahresplans ausrichten sollte. Im Frühjahr 1942 begann Albert Speer, der kurz zuvor berufene Reichsminister für Bewaffnung und Munition, unterstützt vom einflussreichen Präsidenten der KWG Albert Vögler, den RFR zu reorganisieren.¹⁶⁵ Im Zuge dieser Umstrukturierungen stellten die für Rüstung zuständigen Ministerien größere Summen für die naturwissenschaftliche Forschung bereit.¹⁶⁶ Dazu zählte auch die in den Augen Speers vernachlässigte Kernforschung.¹⁶⁷

Reichserziehungsminister Rust übertrug die Federführung im Uranverein im Frühjahr 1942 dem Jenaer Physiker Abraham Esau, der seit 1937 die Fachsparte Physik des RFR leitete und als überzeugter Nationalsozialist über gute Kontakte in die Industrie, zu hohen politischen Vertretern des nationalsozialistischen Staates und zur Luftwaffe verfügte.¹⁶⁸ Als sich das Kriegsglück des Deutschen Reiches 1942/43 wendete, rückte auf der Suche nach einer Wunderwaffe der Bau einer Uranbombe möglicherweise doch wieder in den Fokus des Militärs.¹⁶⁹ Offiziell ging es aber weiter darum, das Potenzial der Kernspaltung als zivil nutzbare Energiequelle zu erforschen. Das Projekt kam in Schwung, als der Münchener Physiker Walther Gerlach auf Betreiben Heisenbergs 1943 die Leitung der Fachsparte Physik im RFR übernahm. Als Bevollmächtigter des Reichsmarschalls für das deutsche Uranprojekt koordinierte er die am Uranverein beteiligten Forschungsinstitute.¹⁷⁰ Es gelang Gerlach, die rivalisierenden Projekte innerhalb des Uranvereins, allen voran die Gruppen um Heisenberg in Berlin beziehungsweise Hechingen und um Kurt Diebner in Gottow, gleichermaßen zu unterstützen. Spätestens seit Beginn des Jahres 1944 hatte die Arbeit an der »Energiegewinnung aus der Atomkernspaltung« höchste Priorität.¹⁷¹

Die Wiener Gruppe um Georg Stetter erhielt bis in die letzten Kriegsjahre hinein beträchtliche finanzielle Zuwendungen seitens des RFR. Zwischen April 1943 und Mai 1944 wurden an die Physikalischen Institute der Universität Wien und das Institut für Radiumforschung 22.500 Reichsmark gezahlt. Es handelte sich um einen Betrag mittlerer Größenordnung, wie ihn etwa auch die Gruppen um Boris Rajewsky in Frankfurt, Klaus Clusius in München oder Kurt Diebner in Gottow erhielten.¹⁷² Im Rechnungsjahr 1944/45 sollte das II. Physikalische Institut nach Kalkulationen Gerlachs noch

165 Vgl. Flachowsky 2008, 283–284.

166 Vgl. Weiss 2000, 711.

167 Speer, Erinnerungen, zitiert bei Flachowsky 2008, 286.

168 Vgl. Flachowsky 2008, 232, 243, 286.

169 Vgl. Karlsch 2005; Karlsch/Walker 2005.

170 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 37: Esau an Mitglieder des Uranvereins vom 19.3.1943.

171 Vgl. Walker 2005, 26–27, 31.

172 Vgl. AIP, Samuel Goudsmit Papers, Series IV, Box 27, Folder 30: Walther Gerlach, Abrechnung über die Zeit vom 1.4.43–1.5.44 vom 26.5.1944.

einmal 20.000 Reichsmark erhalten.¹⁷³ Zum Vergleich: Das KWI für Physik in Berlin erhielt im Rahmen des Uranvereins 1942/43 fast die zehnfache Summe, nämlich 380.000 Reichsmark, sowie zusätzliche Einnahmen von Seiten des RFR.¹⁷⁴

Die Arbeiten des I., II. und III. Physikalischen Instituts zur »Energiegewinnung aus Kernprozessen« waren zum Teil geheime Reichssache und wurden mit der Dringlichkeitsstufe SS, der zweithöchsten Stufe, belegt.¹⁷⁵ Anders als in den Jahren davor galten die Physikalischen Institute der Universität Wien als Rüstungsbetriebe, deren Angehörige unabkömmlich gestellt wurden.¹⁷⁶ Das im Folgenden noch zu charakterisierende Vierjahresplaninstitut für Neutronenforschung wurde im Sommer 1944 in die Osenberg-Aktion, eine Initiative zur Konzentration der wehrwirtschaftlichen Forschung des RFR eingeschlossen.¹⁷⁷

Auch am Institut für Radiumforschung wurde der Forschungsbetrieb seit dem Frühjahr 1943 fast vollständig auf die Erfordernisse des Uranvereins ausgerichtet. Bis 1942 hatte sich die allgemeine Kriegslage dort hemmend ausgewirkt.¹⁷⁸ Berta Karlik arbeitete trotz widriger Bedingungen gemeinsam mit ihrer Mitarbeiterin Etel Kemény seit 1939 an einem optisch-spektroskopischen Nachweis von Helium in Steinsalzen.¹⁷⁹ Beide Frauen führten die Versuche von Karliks Doktorand Friedrich Koczy fort, der vor nationalsozialistischer Verfolgung nach Schweden geflohen war und am Göteborger Institut Hans Petterssons eine neue Wirkungsstätte gefunden hatte. Nachdem auch Kemény aus unbekanntenen Gründen aus dem Institut für Radiumforschung ausgeschieden war, wandte sich Karlik im Herbst 1942 den Arbeiten zu, die im Frühling 1943 zur Entdeckung des Elements 85 führten.¹⁸⁰ Ihre Forschung wurde vom RFR finan-

173 Vgl. AIP, Samuel Goudsmit Papers, Series IV, Box 27, Folder 30: Walther Gerlach, Voranschlag für die im Rechnungsjahr 1944/45 zu erwartenden Ausgaben vom 26.5.1944.

174 Vgl. MC, FFJ, F 92, KWI 1791 bis, Documents rapportés d'Allemagne (suite): Histoire du Kaiser Wilhelm Institut für Physik vom 8.3.1947.

175 Vgl. AIP, Samuel Goudsmit Papers, Series IV, Box 27, Folder 30: Aufstellung der für April und Mai neu erteilten kernphysikalischen Forschungsaufträge vom 3.6.1944.

176 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, K 1, Fiche 12: Status der Physikalischen Institute der Universität Wien als Rüstungsbetriebe vom 20.9.1943.

177 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 37: Der Reichsmarschall des Großdeutschen Reiches, Befehl zum Zusammenschluss der staatlichen forschungstreibenden Institute in einer Wehrforschungs-Gemeinschaft innerhalb des Reichsforschungsrates vom 24.8.1944. Siehe zur Osenberg-Aktion auch BAB, R 26/III/106, Bl. 13–17: Aufstellung der dem Reichsamt für Wirtschaftsausbau unterstehenden, der Wehrforschungs-Gemeinschaft des Reichsforschungsrates angehörenden Vierjahresplaninstitute, undatiert [1945].

178 Vgl. AMPG, III. Abt., Rep. 45 NL Paneth, Nr. 60: Karlik an Paneth vom 8.1.1949.

179 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 172: Ortner an DFG vom 6.7.1938; Kemény 1941.

180 Siehe zu den weiterführenden Arbeiten an diesem Projekt AÖAW, FE-Akten, IR, NL Karlik, K 39, Fiche 574: Institut für Radiumforschung an Gerlach vom 21.2.1945.

ziert, und die DFG gewährte Karliks neuer Assistentin, Traude Bernert, bis Kriegsende ein Stipendium.¹⁸¹ Das neue Projekt erhielt ebenso wie die anderen Wiener kernphysikalischen Projekte die Dringlichkeitsstufe SS.¹⁸² Wegen des hohen Zeitaufwands und angesichts fehlenden Personals, das ihr altes Projekt weiterführen konnte, stellte Karlik die von der Berliner Kali-Forschungsanstalt finanzierten Studien zur Blaufärbung des Steinsalzes daraufhin ein.¹⁸³

Die frühe Mitgliedschaft im Uranverein bescherte der Wiener Kernforschungsgruppe um Georg Stetter also schon in den ersten Kriegsjahren neue Ressourcen, doch ähnlich wie im »Altreich« gewann die Arbeit für den Uranverein erst im Verlauf des Krieges an Bedeutung. Durch Forschungsarbeiten für das deutsche Militär konnte an den Universitäten Wien, Graz und Innsbruck der Forschungsbetrieb im Krieg aufrecht erhalten und die Infrastruktur der Institute zum Teil sogar ausgebaut werden. Eines bleibt aber festzuhalten: Während sich zivile Forschungsförderungseinrichtungen des nationalsozialistischen Regimes in beträchtlichem Ausmaß in der Kernforschung engagierten, blieb die finanzielle Unterstützung durch das Militär gering.

5.3.2 Neue Pläne zum Bau eines Teilchenbeschleunigers in Wien

Georg Stetter erhielt in den ersten Kriegsjahren hauptsächlich durch Wehrmächtaufträge, die nur zum Teil kernphysikalisch relevant waren, neue Mittel für das II. Physikalische Institut aus Berlin. Gustav Ortner suchte als Leiter des Instituts für Radiumforschung hingegen von Beginn an nach ziviler Unterstützung. Die aus den 1930er Jahren stammenden Pläne, an der Universität Wien einen Teilchenbeschleuniger zu errichten, waren nicht vergessen, im Gegenteil: Kurz nach dem Überfall der deutschen Wehrmacht auf Polen im September 1939 sondierte Ortner, ob die DFG sich an der Finanzierung einer leistungsfähigen Hochspannungsanlage beteiligen würde.¹⁸⁴ In der darauf folgenden Zeit korrespondierte er rege mit verschiedenen reichsdeutschen Behörden, um »das ursprünglich nur der Radiumforschung gewidmete Haus dem größte-

181 Vgl. AIP, Samuel Goudsmit Papers, Series IV, Box 31: Präsident des Reichsforschungsrates, Kurz-Berichte über die auf Anregung und mit Unterstützung des Reichsforschungsrates durchgeführten wissenschaftlichen Arbeiten vom 1. Juli 1943 bis 31. Dezember 1943. Siehe zur wissenschaftlichen Vita Bernerts während des Krieges NARA, RG 330, Box 13, Entry 1 B, 164: Biographical Data Traude Bernert, undatiert.

182 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, Behördenschriftwechsel, K 32, Fiche 444: Ortner an Arbeitsamt Wien vom 26.3.1943.

183 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Karlik, K 39, Fiche 573: Karlik an Kali-Forschungsanstalt Berlin vom 12.5.1943. Siehe zu Koczyl Zelger 2009, 26. Aus welchem Grund Etel Kemény 1942 das Institut verließ, ist nicht bekannt.

184 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 173: Ortner an DFG vom 13.10.1939.

ren Aufgabenkreis eines modernen kernphysikalischen Instituts möglichst rasch anzupassen«. ¹⁸⁵ Einer der Ansprechpartner Ortner war das REM, bei dem er sich 1941 um einen Zuschuss von 40.000 Reichsmark für den lange geplanten Hochspannungsgenerator beworben hatte. Die Akademie in Wien hatte ihm bereits 12.000 Reichsmark zugesagt; darüber hinaus rechnete Ortner mit einem Betrag in gleicher Höhe von der Düsseldorfer Helmholtz-Gesellschaft. ¹⁸⁶ Tatsächlich bewilligte das REM 1942 die beantragte Summe. ¹⁸⁷ Mit den zur Verfügung stehenden Mitteln hätte das Institut für Radiumforschung allerdings nur eine Anlage mittlerer Größe mit einer Leistung von 600 Kilovolt beschaffen können.

Ortner verhandelte noch mit dem Ministerium, als das Reichsamt für Wirtschaftsausbau (RWA) auf den Plan trat. Das RWA war 1939 aus dem Amt für Deutsche Roh- und Werkstoffe hervorgegangen und dem Reichswirtschaftsministerium unterstellt. Seit Kriegsbeginn war es im Zusammenhang mit der beschleunigten Aufrüstung für die »vorbereitenden Arbeiten der Forschung und Entwicklung und die Ausführungsarbeiten der Planung und Durchführung im einzelnen« zuständig. ¹⁸⁸ Das Amt vermittelte als zentrales Verbindungsglied zwischen rüstungsrelevanten Plänen der deutschen Wehrmacht, der Industrie und verschiedenen wissenschaftlichen Vereinigungen. ¹⁸⁹ Es begann im Verlauf des Jahres 1941, die Leiter der Physikalischen und Chemischen Institute der Universität Wien zu kontaktieren, um die erforderlichen Mittel für den Institutsausbau zu ermitteln. Ortner sah die Chance gekommen, statt eines Generators mittlerer Größe, für den er die notwendigen Gelder bereits gesichert hatte, ein stärkeres Gerät mit einer Leistung von 900 Kilovolt beziehungsweise sogar 1,2 Millionen Volt zu beschaffen. Er argumentierte gegenüber dem RWA, dass er die Apparatur für Untersuchungen mit Neutronen verwenden wollte, die auch im Rahmen des Uranvereins von Interesse sein könnten. ¹⁹⁰ Eine solche Anlage erforderte nach Einschätzung Ortner 350.000 Reichsmark, eine Summe, die weit niedriger war als die Mittel, die andere Wiener Institute beantragt hatten. So lagen dem RWA Kostenkalkulationen des I. Chemischen Instituts in Höhe von 600.000 Reichsmark und

185 ÖStA, AdR, Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien, K 19/6147 A: Georg Stetter, Antrag auf Umwandlung der a. o. Professur für Physik (Radiumforschung) in eine o. Professur, undatiert [Januar 1943].

186 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 173: Ortner an Reichserziehungsministerium, undatiert [1941].

187 Vgl. ÖStA, AdR, Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien, K 19/6147 A: Ortner an Kurator vom 3.3.1943.

188 Petzina 1968, 66.

189 Vgl. Flachowsky 2008, 283; Hachtmann 2007, 286–292.

190 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 11, Fiche 173: Beilage zum Antrag auf Bewilligung einer Forschungsbeihilfe von Gustav Ortner an das Reichsamt für Wirtschaftsausbau, undatiert [1941].

des II. Physikalischen Instituts in Höhe von 400.000 Reichsmark vor.¹⁹¹ Im April 1942 gab das RWA zuerst Georg Stetter den Auftrag, Neutronenprozesse zu untersuchen. Der Forschungsauftrag war mit rund 77.000 Reichsmark dotiert.¹⁹² Auch das Physikalische Institut der Universität Innsbruck wurde vom RWA unterstützt. Das Institut erhielt spätestens im Januar 1944 den Auftrag, die »Auslösung von Neutronen aus Atomkernen durch energiereiche Strahlung« zu untersuchen.¹⁹³ Welche Summen dafür nach Innsbruck flossen, geht aus den Akten nicht hervor.

Das RWA beließ es allerdings nicht dabei, Einzelprojekte zu fördern. Es richtete darüber hinaus eigene Forschungsinstitute ein. Die sogenannten Vierjahresplaninstitute sollten technische Gebiete erforschen, die in bestehenden öffentlichen oder privaten Institutionen nicht oder nur ungenügend bearbeitet werden konnten. In Wien wurde im Frühjahr 1943 das Vierjahresplaninstitut für Neutronenforschung gegründet. Das RWA sah für das neue Institut mehrere Aufgabengebiete vor: Nach dem Vorbild der Laboratorien von Frédéric Joliot in Paris und Niels Bohr in Kopenhagen sollte es radioaktive Isotope produzieren und deren Verteilung im Deutschen Reich koordinieren. Als potenzielle Hauptabnehmer galten die Wiener Universitätskliniken. Die in Wien produzierten Isotope sollten zudem als Neutronenquelle für die zerstörungsfreie Materialprüfung mittels Neutronenradiographie zum Einsatz kommen.¹⁹⁴ Weiters stand die Erforschung der Neutroneneigenschaften beim Durchgang durch Materie auf der Forschungsagenda des Instituts. Schließlich sollten die Halbwertszeiten der Spaltprodukte des Urans genauer als bisher ermittelt werden.¹⁹⁵ Für den Bau des für die Isotopenproduktion notwendigen Neutronengenerators bewilligte das RWA dem Institut für Radiumforschung im März 1943 118.000 Reichsmark.¹⁹⁶

Das Vierjahresplaninstitut für Neutronenforschung ging aus dem Zusammenschluss von Teilen des II. Physikalischen Instituts und des Instituts für Radiumforschung hervor, die Räume, Apparate und Instrumente sowie radioaktive Präparate in das neue Institut einbrachten.¹⁹⁷ Seine Leitung übernahmen im April 1943 Georg Stetter

191 Vgl. ÖStA, AdR, Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien, K 19/6150/A: Kurator an Reichsbauamt Wien-Nord vom 15.11.1941.

192 Vgl. AÖAW, Vierjahresplaninstitut für Neutronenforschung, K 1, Konv. 5, Fiche 6: Reichsamt für Wirtschaftsausbau an Stetter vom 18.2.1944.

193 BAB, R 4901/14033: Steinmaurer an REM vom 17.2.1944.

194 Siehe zur Umsetzung dieser Pläne in der Nachkriegszeit Schwerin 2012, 371–375.

195 Vgl. OÖFR, Mappe 19143, Bl. 119–121: Aussagen von Prof. Dr. Gustav Ortner vom 28.4.1945.

196 Vgl. ÖStA, AdR, Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien, K 19/6147 A: Ortner an Kurator vom 3.3.1943.

197 Vgl. BAB, R 4901/13974, Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien an Rust vom 24.1.1944. Siehe auch OÖFR, Mappe Österreich, Bl. 85a–89a: Gustav Ortner, Bericht über das Institut für Neu-

und Gustav Ortner. Das Institut für Theoretische Physik der Universität Wien, dessen Leitung der von der TH Stuttgart kommende reichsdeutsche Physiker Erwin Fues übernahm, wurde dem Vierjahresplaninstitut ebenfalls angeschlossen.¹⁹⁸ Mit ihm kooperierten zudem das Institut für Anorganische Chemie der Wiener Universität, das Institut für Technische Chemie organischer Stoffe der TH Wien sowie einzelne Wissenschaftler, die nicht institutionell angebunden waren.¹⁹⁹ Das REM übte stellvertretend für das RWA die Dienstaufsicht über das neue Vierjahresplaninstitut aus.

Die Angehörigen des Vierjahresplaninstituts für Neutronenforschung – Karl Kaindl, Walter Gundlach, außerdem ein Doktorand der Physik sowie ein weiterer Assistent – wurden, verglichen mit den Gehältern der Vorkriegsjahre, relativ gut bezahlt. Auch Alfred Bruckl, der als Professor am Institut für Technische Chemie Organischer Stoffe der TH Wien arbeitete, erhielt für seine kriegswichtige Tätigkeit Sondervergütungen.²⁰⁰ Der Physiker Erwin Fischer-Colbrie, der in den 1930er Jahren Schüler von Georg Stetter gewesen war und im März 1943 als Assistent an das Institut für Radiumforschung kam, wurde als »Schlüsselkraft« mit Verweis auf kriegswichtige Forschungsaufträge sogar aus einem Nürnberger Rüstungsbetrieb abgezogen.²⁰¹

Mit der Gründung des neuen Instituts rückte der seit Jahren geplante Erwerb eines leistungsfähigen Neutronengenerators in greifbare Nähe. Die Hamburger Firma C. H. F. Müller erhielt den Auftrag, einen Beschleuniger mit einer Leistungsfähigkeit von rund einer Million Volt zu bauen. Das Gerät sollte zusammen mit einem Beschleunigerblock und Peripheriegeräten schnelle Protonen und Deuteronen erzeugen. Die Hälfte der Kaufsumme von 120.000 Reichsmark überwies das Vierjahresplaninstitut sofort nach Hamburg. Das vorhandene Geld reichte aus, um daneben auch noch einen großen Schleifenoszillographen von Siemens & Halske, einen selbst-registrierenden Mikrofotometer sowie mehrere kleinere Apparate zu erwerben.²⁰² Da die Räumlich-

tronenforschung am II. Physikalischen Institut der Wiener Universität und über das Institut für Radiumforschung der Wiener Akademie der Wissenschaften (russisch) vom 30.3.1946.

198 Vgl. ADM, Handschriftensammlung, HS 1977–28/A 107: Fues an Sommerfeld vom 7.7.1943.

199 Vgl. OOF, Mapped Österreich, Bl. 4–5: Bericht der Leiter des Büros für Neue Technik an Scheltow über österreichische Institutionen und Personen, die sich mit dem A-Problem beschäftigen (russisch) vom 11.4.1946.

200 Vgl. ÖStA, AdR, Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien 1940–1945, K 5/2104: Vergütung für Nebentätigkeit im Rahmen des Vierjahresplaninstitutes für Neutronenforschung für Prof. Dr. Alfred Bruckl vom 27.11.1943 und ebd., K 19/6149 A: Fortführung der kriegswichtigen Arbeiten von Prof. Kratky in Wien vom 8.11.1943.

201 AÖAW, FE-Akten, IR, Behördenschriftwechsel, K 32, Fiche 443: Rüstungskommando Wien an Wehrmeldeamt Nürnberg vom 2.12.1942.

202 Vgl. OOF, Mapped Österreich, Bl. 85a–89a: Gustav Ortner, Bericht über das Institut für Neutronenforschung (errichtet während des Vierjahresplanes) am II. Physikalischen Institut der Wiener Universität

keiten im 2. Stock des Instituts für Radiumforschung zu klein waren, begannen im Herbst 1943 Umbauarbeiten. Sie wurden allerdings bald wieder eingestellt, da die alliierten Luftangriffe auf Wien zunahmen und sich der Umbau schwieriger erwies als ursprünglich angenommen. Seit Januar 1944 wurden die Physikalischen Institute schrittweise aus Wien ausgelagert. Ein Teil des Vierjahresplaninstituts fand sich im niederösterreichischen Ort Schwallenbach in der Wachau wieder. Der Generator wurde weder dort noch in Wien bis Kriegsende aufgestellt. Denn die Zerstörung von Eisenbahntrassen durch alliierte Luftangriffe verhinderte, dass das Gerät Wien bis Kriegsende erreichte.²⁰³

Leistungsfähige Teilchenbeschleuniger waren im Deutschen Reich während des Zweiten Weltkriegs insgesamt noch wenig verbreitet. Unter dem Dach der KWG gab es acht Institute, die in den 1930er und 1940er Jahren Projekte zur Errichtung von Teilchenbeschleunigern in die Wege geleitet hatten. Bis 1945 produzierten lediglich sechs Beschleuniger radioaktive Strahlen für Forschungszwecke. Am KWI für Medizinische Forschung unter Leitung Walther Bothes in Heidelberg war im Herbst 1944 ein Zyklotron in Betrieb gegangen.²⁰⁴ Ein sogenanntes Liliput-Gerät, das mit einer Leistung von maximal 1,5 MeV weit hinter den US-amerikanischen Apparaturen Lawrence'scher Bauart zurückstand, nahm 1943 am Röntgenforschungs-Institut der Universität Bonn die Arbeit auf. Das erste im Deutschen Reich funktionierende Zyklotron wurde, ebenso wie große Teile des von dem Physiker Leonhard Grebe geleiteten Bonner Instituts im Oktober 1944 durch einen Bombentreffer zerstört.²⁰⁵ Während die Institute der KWG oftmals auf altbewährte Technologien setzten, experimentierte die elektrotechnische Industrie, allen voran Siemens und die AEG, während des

und über das Institut für Radiumforschung der Wiener Akademie der Wissenschaften (russisch) vom 30.3.1946.

203 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, Tätigkeitsberichte, K 5, Fiche 96: Bericht über das Institut für Radiumforschung der Akademie der Wissenschaften in Wien (1939–1946) vom 4.1.1947. Siehe auch die Beispiele für andere unvollendete Projekte (Rheotrone, Hochvoltanlagen) in AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 19208, Bl. 102: K. G. Zimmer, Bericht über die Auergesellschaft (deutsch und russisch) vom 5.11.1945.

204 Vgl. Weiss 2000, 701–702. Darunter waren die KWI für Physikalische Chemie und Elektrochemie (Fritz Haber), Chemie (Otto Hahn), Medizinische Forschung Abt. Physik (Walther Bothe), Physik (Peter Debye), Hirnforschung Abt. Genetik (Nikolai Timofeeff-Ressovsky), Biophysik (Boris Rajewsky) sowie die Forschungsstelle D (Walter Dällenbach). Bis Mai 1945 gab es auf dem Gebiet des Deutschen Reiches drei Zyklotron-Bauprojekte, die unterschiedlich weit fortgeschritten waren: zwei in Berlin (Labor Manfred von Ardenne, Reichspost) und eines in Leipzig. Vgl. NARA, RG 77, Box 166, Entry 22: American Embassy London, Inventory of Nuclear Physics Laboratory Equipment in Germany vom 9.8.1946.

205 Vgl. Osietzki 1987, 182–183, und zu Grebes Institut Maier 2007, 521.

Krieges mit Versuchsanlagen im Zyklotronbau.²⁰⁶ Auch in Wien setzte man sich theoretisch ausführlich mit einem alternativen großtechnischen Gerät, dem Rheotron, auseinander. Es blieb aber unwahrscheinlich, dass dieser Apparat, der in den Kreisen der Wiener Kernphysik unter der Bezeichnung Cyotron diskutiert wurde, tatsächlich zu errichten war.²⁰⁷ Kosmische Strahlung, die in großen Höhen der österreichischen Alpen mittels fotografischer Platten eingefangen wurde, war vorerst die einzige Quelle für hochenergetische Strahlung. Hertha Wambacher, die neben der kernphysikalischen Forschung ihre mit Marietta Blau begonnene Höhenstrahlungsforschung im Krieg fortsetzte, berichtete dem Forschungsdirektor der IG Farbenindustrie/Agfa in Wolfen ernüchert:

»Das Reotron ist bei uns noch immer Wunschtraum, besonders von mir, da ich [...] gerne damit im Laboratorium Zertrümmerungssterne herstellen würde. Aber vorläufig muss man froh sein, wenn hier nichts zertrümmert wird.«²⁰⁸

Auch wenn sich der Plan, in Wien einen Teilchenbeschleuniger zu errichten, bis Kriegsende nicht realisieren ließ, profitierten die Institute doch erheblich von zivilen und militärischen Geldern des nationalsozialistischen Deutschen Reiches. Rückblickend waren sich die Wiener Mitglieder des Uranvereins darüber einig, dass die Aufträge eine beträchtliche Verbesserung der instrumentell-apparativen Ausstattung ermöglicht hatten. Dies galt gerade auch im Vergleich zur mageren Ressourcenausstattung in der Zeit des autoritären Ständestaates. Es wären jedoch sehr viel umfangreichere Geld- und Materialzuflüsse nötig gewesen, um hochleistungsfähige künstliche Strahlungsquellen anzuschaffen und damit die Kernforschung auf eine neue qualitative Stufe zu heben. Natürliche radioaktive Strahlungsquellen blieben daher in Wien, Graz und Innsbruck notgedrungen die »Grundlage der ganzen Arbeit der Physikalischen Institute«.²⁰⁹ Die vorhandenen Bestände dieser Schlüsselressource aufzustocken, hielt die Kernforscherinnen und Kernforscher während des Krieges in Atem.

206 Vgl. ADM, NL Gerlach, NL 80/433: Gerlach an Thirring vom 15.4.1956; Weiss 2000, 703.

207 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Eggert an Wambacher vom 11.5.1944.

208 AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Wambacher an Eggert vom 24.5.1944. Wambacher hatte selten mit Schopper Briefkontakt, zudem besuchte Max Kindinger, der am II. Physikalischen Institut tätig war, Regener einmal in Friedrichshafen.

209 AÖAW, FE-Akten, IR, NL Przibram, K 33, Fiche 461: Karlik an Przibram vom 30.1.1946.

5.3.3 *Der problematische Radiumnachschub*

Die Wiener Kernforschungsgruppe stand schon vor Beginn des Krieges vor dem Problem, den Nachschub an radioaktiven Materialien zu sichern, um damit starke Präparate herzustellen. Mit der Vertreibung Stefan Meyers und Karl Przibrams ging der direkte Draht zur Union Minière in Brüssel verloren, die in der Vergangenheit wiederholt mit radioaktiven Präparaten ausgeholfen hatte.²¹⁰ Während das belgische Unternehmen dem Ehepaar Joliot-Curie weiterhin Präparate für wissenschaftliche Zwecke zur Verfügung stellte, darunter ein Gramm Radium als Leihgabe kurz vor Kriegsbeginn, musste man sich in Wien nach anderen Kooperationspartnern umsehen.²¹¹

Für kurze Zeit schien es, als ob das Problem der Radiumbeschaffung entschärft worden wäre, als die Tschechoslowakei im Zuge des Münchener Abkommens vom September 1938 »zerschlagen« wurde. Im Oktober 1938 besetzten Wehrmachtseinheiten das Sudetengebiet, zu dem auch das in Nordböhmen gelegene Jáchymov (ehemals St. Joachimsthal) zählte. Die dort befindlichen Bergwerke sowie die Radiumfabrik wurden von den deutschen Behörden beschlagnahmt.²¹² Noch bevor Adolf Hitler am 31. Oktober 1938 eine Richtlinie über die endgültige Liquidierung der Tschechoslowakei erließ, richteten Vertreter des Instituts für Radiumforschung, darunter auch Stefan Meyer, eine Anfrage an das Präsidium der Akademie in Wien, in der sie anregten, die Kontakte zur einstigen k. k. Uranfarbenfabrik in der nordböhmischen Bergbaustadt wiederaufzunehmen.²¹³ Doch dazu sollte es nicht kommen. Denn schon im Frühjahr 1939 beschloss ein Konsortium der deutschen radiumverarbeitenden Industrie, dem neben der Auergesellschaft Berlin auch die Chemischen Werke Buchler & Co. in Braunschweig sowie die Treibacher Chemischen Werke (TCW) angehörten, die Radiumfabrik in St. Joachimsthal abzureißen.²¹⁴

Das Konsortium hatte zuvor die Leistungsfähigkeit der Minen und der Fabrik begutachten lassen. Die Gutachter verwiesen darauf, dass die dort angewandten chemischen Verfahren zur Radiumgewinnung veraltet seien und den Kurbadbetrieb gefährdeten. Der stark defizitäre Industriebetrieb wurde auf Geheiß des Reichswirtschaftsmini-

210 Die Union Minière vertrieb allerdings weiterhin kommerziell Radium für wissenschaftliche Zwecke. Vgl. CAC, MTNR 5/2/1, Bl. 10: Meitner an Bohr vom 24.3.1939.

211 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1072: Sengier an Leemans vom 5.6.1939; ebd., Union Minière du Haut-Katanga, Dept. Radium, Certificat vom 5.7.1939.

212 Vgl. Karlsch/Zeman 2007, 58–59.

213 Vgl. AÖAW, Math.-nat. Klasse, Institut für Radiumforschung, K 4, I, [1938–1947], Nr. 402/1938: Himmelbauer, Mache, Meyer, Schweidler an Präsidium der ÖAW vom 27.10.1938.

214 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 19208, Bl. 107: Zimmer, K.G., Bericht über die Auergesellschaft vom 5.11.1945. Siehe auch Karlsch/Zeman 2007, 59–61.

nisteriums trotz des negativen Befundes aufrechterhalten, um Radium für medizinische und militärische Zwecke zu gewinnen. Ebenfalls auf Betreiben des Ministeriums wurde im März 1939 die St. Joachimsthaler Bergbau GmbH gegründet, deren Kapitalstock zu gleichen Teilen von den drei genannten Unternehmen stammte. Obwohl die Gesellschaft die Förderanlagen in den nordböhmischen Minen modernisierte, blieb die Uranausbeute gering. Zwischen 1940 und 1944 produzierte die St. Joachimsthaler Bergbau GmbH jedes Jahr weniger als die anvisierten drei bis vier Gramm Radium.

Wegen des hohen Radiumbedarfs der deutschen Rüstungsindustrie blieben Präparate für wissenschaftliche und medizinische Zwecke im Deutschen Reich während des Krieges Mangelware.²¹⁵ 1940 übernahm die Radium-Syndikat GmbH die Verteilung der Rohstoffe, die Produktion und den Vertrieb des knappen Gutes. Das Kartell der radiumherstellenden und -verarbeitenden Industrie stand unter Aufsicht der Wirtschaftsgruppe Chemische Industrie.²¹⁶ Da der Bedarf an Uranerzen und Radium die Ausbeute in St. Joachimsthal regelmäßig überstieg, ging das Syndikat dazu über, radioaktive Materialien jeder Form im Ausland zu beschaffen.

Die Versorgung des Deutschen Reiches mit Uranerzen und Radium verbesserte sich etwas, nachdem deutsche Truppen im Mai 1940 in Belgien einmarschiert waren.²¹⁷ Die Union Minière verkaufte dem Radium-Syndikat im selben Jahr größere Mengen Uranverbindungen, ob unter Zwang oder freiwillig muss offen bleiben. Mit der Besetzung Frankreichs im Juni 1940 geriet auch das in Paris befindliche Radium, unter anderem das aus Brüssel entlehene Gramm der Joliot-Curies, in den Einflussbereich deutscher Behörden. Um das Radium vor den deutschen Begehrlichkeiten zu schützen, hatte Frédéric Joliot es im Sommer 1940 nach Südfrankreich gebracht.²¹⁸ Bereits im Jahr zuvor hatte er erfolgreich interveniert, damit die französische Regierung sämtliche weltweit vorhandenen Vorräte an Schwerem Wasser aufkaufte, bevor die deutschen Besatzer dies tun konnten. Das Schwere Wasser wurde nach Großbritannien verschifft,

215 Seit den frühen 1940er Jahren verdrängte die wachsende militär-industrielle zunehmend die medizinische Nachfrage. Seit 1942 wurde Radium fast ausschließlich zur Herstellung von Leuchtfarben verwendet und der Verkauf an Krankenhäuser massiv zurückgefahren. Vgl. Gollmann 1994, 111.

216 Dem Syndikat gehörten die Allgemeine Radium AG Berlin, die Chininfabrik Buchler & Co. Braunschweig, die Radium-Chemie KG Frankfurt am Main, die Auergesellschaft Berlin und die TCW an. Die St. Joachimsthaler Bergbau GmbH stand außerhalb des Syndikats, ihre Produktion sollte aber in die zu verteilende Rohstoffmenge einfließen. Vgl. Gollmann 1994, 116.

217 Mit Unterstützung Joliot's war es gelungen, einen Großteil des in Brüssel befindlichen Radiums der Union Minière nach Großbritannien zu transferieren, kurz bevor deutsche Truppen Belgien besetzten. Vgl. AR-AGR, UM, 259/1072: Union Minière du Haut-Katanga an Joliot vom 8.4.1940.

218 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1072: Roussy an Union Minière vom 21.6.1940.

kurz bevor die deutschen Besatzungstruppen in Frankreich einmarschierten.²¹⁹ Es war die Union Minière, die darauf drang, das entliehene Radium an Brüssel zurückzugeben.²²⁰ Nachdem das Unternehmen zwei Gramm Radium verkauft hatte, benötigte es die Pariser Leihgabe, um seinen weiteren Lieferverpflichtungen an das Deutsche Reich nachkommen zu können.²²¹ Frédéric Joliot zeigte sich den deutschen Behörden gegenüber anfangs kooperativ, misstraute aber Kurt Diebner, dem einflussreichen Physiker aus der Forschungsabteilung des HWA und späteren geschäftsführenden Direktor des KWI für Physik in Berlin, den er im August 1940 erstmals in Paris traf.²²² Diebner versprach, sich bei den deutschen Behörden dafür einzusetzen, dass das Radium nach seiner Rückführung aus Südfrankreich zu wissenschaftlichen Zwecken in Paris bleiben und nicht in das Deutsche Reich gebracht werden sollte.²²³ Joliot zögerte lange, sich auf diesen Deal einzulassen und erklärte sich erst im Dezember 1941 bereit, das Präparat zurückzugeben.²²⁴

Es ist unklar, ob der Uranverein seinen Bedarf an radioaktivem Material seit Juni 1940 durch die belgischen und französischen Lieferungen tatsächlich vollständig decken konnte, wie Rainer Karlsch behauptet.²²⁵ Anfragen von Industrie und wissenschaftlichen Laboratorien aus dem »Altreich« an das Institut für Radiumforschung lassen vermuten, dass dem in späteren Kriegsjahren nicht so war. 1941 verfügte das Institut noch über 700 Milligramm in Form eingeschmolzener Präparate (Radiumstandards) und 900 Milligramm in gelöster Form.²²⁶ Die Zeiten, in denen die internatio-

219 Vgl. Metzler 2000b, 687.

220 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1072: Département Radium, Cobalt & Urane an Joliot vom 28.10.1940.

221 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1072: Union Minière an Joliot vom 3.10.1941. Siehe zu den aus Belgien in das Deutsche Reich fließenden Mengen an Uranverbindungen Gollmann 1994, 77–78. Die 1940 gegründete Radium-Syndikat Gesellschaft, ein Zusammenschluss der deutschen Radiumindustrie, übernahm im Auftrag der Reichsstelle Chemie die Beschaffung und Verteilung der im In- und Ausland zur Verfügung stehenden Radiummengen. Vgl. ebd., 117. Nach den Berechnungen der Alsos-Mission gelangten zwischen Juni 1940 und September 1944 insgesamt über 1.000 Tonnen Uranerze in das Deutsche Reich. Ebd., 92.

222 Vgl. NARA, RG 77, Box 162, Entry 22: Interview with Professor F. Joliot, London, September 5th and 7th 1944.

223 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1072: Département Radium, Cobalt & Urane, Am Collège de France gelassenes Radium vom 28.10.1940.

224 Vgl. AR-AGR, UM, 259/1072: Union Minière an Kriegsverwaltungsrat, Militärbefehlshaber in Belgien und Nordfrankreich vom 2.2.1942.

225 Vgl. Karlsch/Zeman 2007, 61. Auch Gollmann verweist darauf, dass der Uranverein bevorzugt mit radioaktiven Präparaten versorgt wurde, ohne dies jedoch zu belegen. Vgl. Gollmann 1994, 115. Karner vertrat in den 1970er Jahren die These, die TCW hätten Ammonuranprodukte über Tarnfirmen an die Reichsstelle für Chemie geleitet, die diese wiederum dem Uranverein zukommen ließ. Vgl. Karner 1976, 245.

226 Vgl. ÖStA, AdR, Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien 1940–1945, K 19/6147A: Kurator an Rust vom 1.6.1941.

nale Radioaktivistengemeinschaft von Wien aus mit leistungsstarken Präparaten versorgt wurde, waren aber spätestens 1943 vorbei.²²⁷

Die Forschungsgruppe um Stetter richtete ihr Augenmerk unterdessen verstärkt auf die inländische Radiumindustrie. Im Herbst 1940 erteilte Ortner der Auergesellschaft in Berlin den Auftrag, ein 300 Milligramm schweres Radiumpräparat herzustellen, das für die laufenden Wiener Neutronenexperimente benötigt wurde. Die Auergesellschaft ließ sich diese Dienstleistung mit 300 Reichsmark vergüten.²²⁸ Weitergehende Kontakte zu dem Berliner Unternehmen sind für die Zeit des Krieges nicht belegt. Auf der Suche nach einem Partner in der Industrie, der bereit war sich auch auf unbezahlte Kooperationen einzulassen, rückten vielmehr die TCW ins Blickfeld. Die Verbindung nach Kärnten war nicht neu. Schon seit Mitte der 1930er Jahre stand das Institut für Radiumforschung mit dem größten Radiumproduzenten Österreichs im losen Geschäftskontakt.²²⁹ Die Zusammenarbeit während des Krieges erfolgte allerdings unter denkbar schlechten Vorzeichen.

Die TCW hatten seit den frühen 1930er Jahren reines Radium von der britischen Firma Derby & Company Ltd. bezogen, um es für die Herstellung eigener Produkte zu verwenden. Zudem stellte die Firma Reinradium aus Konzentraten der Londoner Geschäftspartnerin her und arbeitete für das Institut für Radiumforschung sowie die Radiumstation in Lainz gelegentlich alte Radiumpräparate um.²³⁰ Bald nach dem »Anschluss« Österreichs stand man in Treibach vor einem Nachschubproblem, da die Lieferungen radioaktiver Konzentrate aus Großbritannien und von Uranerzen aus Portugal nach Treibach mangels Devisen ausblieben. Da es auch an alternativen Zulieferern fehlte, mussten die TCW ihre Radiumproduktion empfindlich drosseln.²³¹ Von den Uranerzen und bereits verarbeiteten Materialien, die seit Herbst 1940 von der Union Minière an das Deutsche Reich geliefert wurden, erhielt das Kärntner Unternehmen so gut wie nichts.²³² Der Löwenanteil der in Belgien und Frankreich erwor-

227 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 20, Fiche 319: Ehrbacher an Ortner vom 10.4.1943, und AIFM, A19857, Bl. 413c: Eggert an Karlik vom 11.12.1944.

228 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Karlik, K 39, Fiche 572: Auergesellschaft AG an Institut für Radiumforschung vom 5.9.1940.

229 Die TCW hatten beispielsweise 1937 in Wien angefragt, wie der Postversand radioaktiver Stoffe in die USA zu handhaben sei. Im Gegenzug ließ das Unternehmen Stetter ein Radiothorpräparat, um die Aktivitätswerte in Wien bestimmen zu lassen. Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 16, Fiche 255: Treibacher Chemische Werke an Ortner vom 13.1.1937.

230 1936 und 1937 erzeugte die Radiumabteilung der TCW aus den britischen Lieferungen zwischen vier und fünf Gramm reines Radium pro Jahr. Vgl. Gollmann 1994, 59.

231 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 285: Meyer an Pettersson vom 1.2.1938. Siehe zur Produktionsentwicklung der Radiumabteilung nach 1938 Gollmann 1994, 106, 108–112, 117.

232 Vgl. NARA, RG 77, Box 165, Entry 22: Report S.A. Goudsmit (Alsos Mission), U-Metal, vom 24.4.1945.

benen Uran- und Radiumvorräte ging stattdessen an mehrere Radiumproduzenten aus dem »Altreich«, darunter die Auergesellschaft und die Deutsche Gold- und Silberscheidanstalt (Degussa) in Frankfurt.²³³ Die TCW waren für ihre Radiumproduktion als Anteilseignerin der St. Joachimsthaler Bergbau GmbH fast vollständig auf die wenig ergiebigen St. Joachimsthaler Minen angewiesen. Ihre Mesothorproduktion wurde 1941 und 1942 vorübergehend stillgelegt, da Rohstoffe fehlten. Um den Betrieb trotz der schwankenden, insgesamt unzureichenden Rohstofflage am Laufen zu halten, begann das Kärntner Unternehmen verstärkt radiumhaltige Konzentrate und Rückstände umzuarbeiten. Die Rohstofflage verbesserte sich für Treibach erst 1943, nachdem die Produktionsstätten der Auergesellschaft in Oranienburg sowie jene der Buchler-Werke in Braunschweig durch Bombentreffer der Alliierten zerstört worden waren und die TCW die Aufarbeitung radioaktiver Rückstände im Auftrag dieser Firmen übernahmen.²³⁴ Die TCW erhielten wahrscheinlich auch Zuteilungen von der Roges GmbH, die das im Ausland beschaffte radioaktive Material über das Radium-Syndikat an Bedarfsträger im Deutschen Reich weitergab.²³⁵

Der Mangel an qualifizierten Arbeitskräften sowie Engpässe bei der Energieversorgung machten es den TCW trotz vorhandener Rohstoffe immer schwerer, die Produktion aufrecht zu erhalten. Vor diesem Hintergrund war das Unternehmen durchaus interessiert, mit dem Institut für Radiumforschung zu kooperieren; erweiterte es dadurch doch seinen wissenschaftlichen Personalstock. Das Institut erhielt im Gegenzug radioaktive Präparate als Leihgaben. Da wissenschaftliche Einrichtungen ebenso wie Krankenhäuser seit 1942 wegen der militärischen Nachfrage kaum noch Aussicht hatten, radioaktive Präparate käuflich zu erwerben, war dieser Versorgungsweg an den Behörden vorbei für das Institut von unschätzbare Bedeutung. Berta Karlik liess sich wiederholt ein Radiothor-Präparat aus Treibach, mit dem sie ihre Experimente zum Element 85 fortsetzte. Karliks Mitarbeiter, der Radiochemiker Fritz Hernegger fertigte mehrere Standards für die TCW. Die Firma stellte ihm zu diesem Zweck extra unverseuchte und geschützte Räumlichkeiten auf dem Firmengelände in Treibach zur Verfügung.²³⁶ Auch Gustav Ortner bekam auf Vermittlung

233 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 19208, Bl. 107: Bericht über die Auergesellschaft (deutsch und russisch) vom 5.11.1945.

234 Vgl. Gollmann 1994, 111–114, 119.

235 Vgl. Gollmann 1994, 117, 122, und NARA, RG 77, Box 163, Entry 22: Movement of Uranium Stocks from 1–9–39 to 1–9–44, undatiert. Die Aufstellung enthält allerdings nur die Lieferungen von belgischen Uranmaterialien an die Roges, nicht an die TCW.

236 Vgl. zum Präparateverleih GUB, Hans Pettersson: Karlik an Pettersson vom 24.10.1943; AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 20, Fiche 320: Treibacher Chemische Werke an Ortner vom 9.6.1944. Vgl. zur Herstellung der Standards AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 20, Fiche 319: Treibacher Chemische Werke an Ortner vom 1.6.1943 und vom 28.6.1943.

der TCW von dem Chemiker Hermann Auer von Welsbach ein Selten Erden-Präparat als Leihgabe.²³⁷

Vieles deutet darauf hin, dass es seit 1944 kaum noch möglich war, aus Treibach leistungsstarke radioaktive Präparate zu beziehen.²³⁸ Hertha Wambacher klagte jedenfalls über zu schwache Strahlungsquellen, und auch Karlik kämpfte mit dem Umstand, dass das Kärntner Unternehmen das Material nicht zum benötigten Zeitpunkt liefern konnte. Es war Karliks guten Kontakten zu Josef Mattauch und Otto Hahn am KWI für Chemie zu verdanken, dass sie ein Radiothor-Präparat erhielt, mit dem sie ihre Versuche zum Nachweis des Elements 85 fortsetzen konnte.²³⁹ Gemeinsam mit Traude Bernert konzentrierte sie sich darauf, die Existenz des Folgeprodukts des β -Zerfalls von Radium A nachzuweisen und dessen genetischen Zusammenhang mit den drei bekannten radioaktiven Zerfallsreihen zu untersuchen. Ziel war es, die letzte Lücke im Periodensystem der Elemente zu schließen.²⁴⁰ Karlik und Bernert wussten nicht, dass ein solcher Nachweis Emilio Segré und Glenn Seaborg bereits 1940 durch die Bestrahlung von Wismut gelungen war, so dass sie die Publikation des Schweizer Mineralogen und Chemikers Walter Minder über die β -Strahlung von Radium A zum Ausgangspunkt ihrer Untersuchung machten.²⁴¹

Nachdem Belgien im September 1944 von deutscher Besatzung befreit worden war, kam der Nachschub belgisch-kongolesischen Urans zum Erliegen. Die TCW erhielten 1944 fast keine Rohstoffzuteilungen mehr aus Berlin. Uranvorräte der Union Minière in Brüssel, die von deutscher Seite noch nicht vollständig bezahlt worden waren, wurden kurz danach von US-amerikanischen Truppen beschlagnahmt.²⁴² Das belgische Uran aus dem Kongo sowie die Uranlieferungen aus Kanada bildeten den Ausgangsstoff der Atombomben, die im Sommer 1945 über Hiroshima und Nagasaki gezündet werden sollten.²⁴³

237 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 20, Fiche 319: Treibacher Chemische Werke an Ortner vom 1.6.1943.

238 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Karlik, K 39, Fiche 574: Karlik an Gerlach vom 21.2.1945, und AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 20, Fiche 319: Treibacher Chemische Werke an Ortner vom 9.6.1944.

239 Vgl. OÖFR, Mapped 19143, Bl. 119–121: Aussagen von Prof. Dr. Gustav Ortner vom 28.4.1945.

240 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, Mitarbeiter, K 1, Fiche 13: Arbeitsprogramm zu dem Arbeitsvorhaben Untersuchung der natürlichen Existenz des Elementes 85 vom 7.1.1944.

241 Siehe zur Rezeption der Arbeiten von Segré/Seaborg in Wien AÖAW, FE-Akten, IR, NL Karlik, K 57, Fiche 860: Festschrift des Instituts für Radiumforschung anlässlich seines 40-jährigen Bestehens (1910–1950). Zur Rezeption der Arbeiten Minders in Wien GUB, Hans Pettersson: Karlik an Pettersson vom 10.5.1943.

242 Vgl. CAC, CHAD IV 8/5: War Cabinet Offices an Joint Staff Mission vom 4.10.1944.

243 Siehe zur Bedeutung des belgisch-kongolesischen Urans den Schriftwechsel in CAC, CHAD IV 8/5, und zur Bedeutung kanadischen Urans Schmidt 2002.

Angesichts der Knappheit und geringen Leistungsfähigkeit der vorhandenen Präparate erstaunt es nicht, dass sich Karlik nach alternativen Strahlungsquellen umsah. Im Frühjahr 1944 bot sich ihr die Gelegenheit, durch Vermittlung Willibald Jentschkes am Pariser Zyklotron zu arbeiten.²⁴⁴ Nachdem Hans Pettersson dringend von einer solchen Reise abgeraten hatte, lehnte sie das Angebot schließlich ab, streckte aber kurz darauf die Fühler in Richtung des Kopenhagener Zyklotrons aus.²⁴⁵ Die zu diesem Zeitpunkt bereits anlaufende Verlagerung der Wiener Institute verhinderte, dass Karlik ihre Pläne in die Tat umsetzen konnte.

Im Zuge der Blitzkriege der Wehrmacht gelangten beträchtliche Mengen radioaktiven Materials für den medizinischen und wissenschaftlichen Bedarf in den Einflussbereich des Deutschen Reichs. Davon erreichte aber nur ein kleiner Teil die »Ostmark«, sei es durch Leihgaben reichsdeutscher Institute oder Rohstoffzuteilungen für die TCW, die während des Krieges zum wichtigsten Kooperationspartner der Wiener Gruppe wurden. Im Verlauf des Krieges schränkten Engpässe in der Versorgung mit natürlichen Strahlungsquellen den Forschungsspielraum der Gruppe immer stärker ein. Dies zeigte sich beispielsweise in der Arbeit an und mit der fotografischen Methode, die im Österreich der Zwischenkriegszeit an maßgeblicher Stelle erforscht worden war und während des Zweiten Weltkriegs unter widrigen Umständen weiter entwickelt wurde. Dabei konkurrierte die Wiener Kernforschungsgruppe unmittelbar mit den anderen Mitgliedern des Uranvereins im »Altreich«.

5.3.4 Kernforschung für den Uranverein

Für die junge Disziplin der Höhenstrahlungsforschung, aus der sich nach dem Krieg die Hochenergiephysik entwickelte, bedeutete der »Anschluss« Österreichs an das Deutsche Reich tiefgreifende Veränderungen. Die Pionierin der fotografischen Methode, Marietta Blau, konnte die Früchte ihrer erfolgreichen Arbeit aus den 1930er Jahren nicht mehr ernten.²⁴⁶ Am Tag des Einmarsches deutscher Truppen in Österreich floh sie vor antisemitischer Verfolgung zuerst nach Norwegen, später nach Mexiko und schließlich in die USA. Während ihres rastlosen Exils fehlten ihr die Geräte, um die in Großbritannien mithilfe Fritz Paneths exponierten Platten mikroskopisch auszuwerten.²⁴⁷ Hertha Wambacher, Blaus Schülerin und eine überzeugte Nationalsozialistin, setzte die Arbeit an und mit der fotografischen Methode

244 Vgl. CAC, MTNR 5/13/3, Part I, Bl. 90: Pettersson an Meitner vom 8.7.1944.

245 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 5/1: Mattauch an Heisenberg vom 14.6.1944.

246 Vgl. Sime 2004b; Soukup 2004, 314–321; Rosner/Strohmaier 2003; Bischof 2001; Galison 1997b.

247 Vgl. AMPG, III. Abt., Rep. 45 NL Paneth, Nr. 17/19: Blau an Paneth vom 31.1.1939.

in Wien gemeinsam mit ihren Kollegen Georg Stetter, Gustav Ortner und Gerhard Kirsch fort. 1940 habilitierte sie sich mit einer Arbeit zur fotografischen Methode, die fast ausschließlich auf den gemeinsam mit Blau durchgeführten Experimenten beruhte.²⁴⁸ Auch in Innsbruck führte der langjährige Assistent am Institut für Strahlenforschung, Rudolf Steinmaurer, die Versuchsreihen zur kosmischen Strahlung weiter, wobei, wie Gustav Ortner gegenüber dem REM anmerkte, »die grundlegenden Gesichtspunkte und Fragestellungen wohl von Prof. Hess stammen«.²⁴⁹ Steinmaurer war seit der Emigration seines Vorgesetzten Ansprechpartner für die Wiener Gruppe, wenn es um die Nutzung der Messstation auf dem Hafelekar ging. Auf Ortners Vorschlag hin unternahm er, unterstützt von der einstigen Doktorandin des Instituts für Radiumforschung Johanna Rühling, mithilfe einer Nebelkammer Höhenstrahlungsexperimente. Die erforderlichen Mittel und Materialien erhielt er aus Wien.²⁵⁰

Am Institut für Radiumforschung war der Kontakt zu Fritz Paneth verloren gegangen, nachdem Marietta Blau geflohen und Stefan Meyer vertrieben worden war. Die Möglichkeit, fotografische Platten bei Ballonaufstiegen oder wissenschaftlichen Expeditionen britischer Kollegen in Nordeuropa zu exponieren, bestand nun nicht mehr. Hinzu kam, dass die Platten der Firma Ilford mangels Devisen immer schwerer zu beschaffen waren. Dies bewog Wambacher, die Verbindung nach Wolfen wiederaufleben zu lassen. Die Kommunikation mit dem Wissenschaftlichen Zentrallabor der Agfa-Filmfabrik der IG Farbenindustrie AG in Wolfen verlief vorerst alles andere als störungsfrei. Obwohl Wambacher aus Wolfen verbesserte K-Platten erhielt, vertraute sie, sehr zum Verdruss von Forschungsdirektor John Eggert, weiter auf die qualitativ hochwertigeren Ilford-Platten.²⁵¹ In der Filmfabrik war man nach wie vor stark daran interessiert, das fotografische Material gemeinsam mit Kernphysikern weiterzuentwickeln. Doch Wambacher wollte sich auf eine enge Zusammenarbeit vorerst nicht einlassen, wie sie im Sommer 1939 an Eggert schrieb:

»Sie wissen, [...], dass Professor Mattauch und ich schon immer sehr gewünscht haben, deutsche also Agfa-Emulsionen für unsere Arbeiten zu bekommen und dass wir uns vor ca

248 Vgl. UAW, PA Hertha Wambacher, PH PA 3664, Kiste 263, Bl. 31–33; Egon von Schweidler, Gutachten über die Habilitationsschrift und die sonstigen wissenschaftlichen Arbeiten von Dr. phil. Hertha Wambacher vom Dezember 1939. Siehe auch die beiliegende Publikationsliste Wambachers ebd., Bl. 73.

249 AÖAW, FE-Akten, IR, Behördenschriftwechsel, K 32, Fiche 442: Ortner an Reichserziehungsministerium vom 26.8.1942.

250 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Meyer, K 17, Fiche 271: Ortner an Meyer vom 3.7.1942.

251 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Eggert an Wambacher vom 3.11.1938.

zwei Jahren, bzw. vor einem Jahr, mit einer diesbezüglichen Bitte an Sie wandten. Nach einigen leider negativen Vorversuchen, die ich auf Ihren Wunsch mit handelsüblichen Agfa-Platten machte [...], hörte ich lange nichts mehr darüber, und erfuhr erst aus den Publikationen von Schopper, dass Sie die Sache nicht, wie ich annehmen mußte, aus Zeitmangel aufgegeben haben. Professor Mattauach hatte leider auch kein Glück mit den Plattenproben für die Massenspektroskopie. Sie waren tatsächlich einigermaßen skizzenhaft ausgeführt, und wir meinten damals, dass wir Ihre Zeit wohl nicht für derartige spezielle Wünsche in Anspruch nehmen dürfen. [...] Die Ilford-Platten sind ja wirklich sehr gut und die Firma ist sehr entgegenkommend und fair in der Zusammenarbeit. Doch würde ich mich selbstverständlich sehr freuen, mit Ihrer Hilfe Agfa-Emulsionen für die Arbeiten bekommen zu können. Ich hätte auch einige dringende Wünsche bezüglich Platten für verschiedene kernphysikalische Zwecke, möchte aber natürlich Dr. Schopper nicht gerne bei seinen Plänen in die Quere kommen. Vielleicht ließe sich eine Vereinbarung treffen, wonach die photographische Seite der Angelegenheit in einer Ihnen erwünschten Weise veröffentlicht werden könnte, während ich die kernphysikalischen und Höhenstrahlarbeiten mit den Platten allerdings gerne selbst machen und publizieren möchte.«²⁵²

Die Schopper'schen Ergebnisse, bedauerte Wambacher, ließen sich trotz vergleichbarer Versuchsaufbauten in Wien nicht reproduzieren.²⁵³ Da die Filmfabrik auf die Rückmeldungen der wissenschaftlichen Kundschaft angewiesen war, um die Platten zu verbessern, drang Forschungsdirektor Eggert darauf, ihm sämtliche mit Agfa-Platten erzielten Ergebnisse mitzuteilen.²⁵⁴ Tatsächlich informierte Wambacher Eggert in der Folgezeit regelmäßiger als bisher über die Wiener Arbeit mit verschiedenen Emulsionstypen, die er zu Testzwecken nach Wien geschickt hatte.²⁵⁵

Ähnlich wie im britischen Kernforschungsprojekt gewann die fotografische Methode auch im Rahmen des deutschen Uranvereins an Bedeutung. Schon seit 1939 gingen immer mehr Bestellungen von empfindlichen K-Platten bei der Filmfabrik ein,

252 AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Wambacher an Eggert vom 29.7.1939. Siehe auch die kritische Publikation Wambachers 1939. Siehe zur Reaktion Eggerts AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Eggert an Wambacher vom 28.6.1939.

253 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Wambacher an Eggert vom 20.10.1939.

254 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Eggert an Wambacher vom 4.8.1939.

255 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Eggert an Wambacher vom 28.10.1940, 13. und 14.2.1941; ebd., Wambacher an Eggert vom 15.5.1940, 14.6.1940, 13.7.1940, 24.7.1940, 6.11.1940, 21.11.1940, 3.7.1941 und 20.6.1942. Der letzte Brief Wambachers an Eggert datiert vom 24. Mai 1944.

die von Wissenschaftlern aus dem gesamten Reich aufgegeben wurden.²⁵⁶ Die Wiener Gruppe war mit der Qualität der Agfa-Platten ebenso unzufrieden wie Walther Bothe in Heidelberg. Die Kritik bezog sich vor allem auf die lediglich rund 20 μ dicke Emulsionsschicht der Platten, während man in Großbritannien bereits Schichten mit fünf-facher Stärke nutzte, was eine dreidimensionale Aufzeichnung der Strahlung ermöglichte.²⁵⁷ Vorerst wollte Eggert jedoch weder für Bothe noch für andere Mitglieder des Uranvereins dickere Spezialplatten gießen, da in Wolfen die komplizierte Herstellung und Handhabung gefürchtet wurde.²⁵⁸ Außerdem war die Filmfabrik wegen dringender Wehrmächtsaufträge zwischenzeitlich »unter allerlei Hemmungen gestanden«, so dass man dort erst Ende des Jahres 1939 »wieder zu einer etwas regelmäßigeren Tätigkeit« kam.²⁵⁹

Ob die Reklamationen seitens des Uranvereins ausschlaggebend waren, damit man sich in Wolfen intensiver mit den Spezialemulsionen befasste, lässt sich aus den Quellen nicht rekonstruieren. Fest steht jedoch, dass man in Wolfen zu Beginn des Jahres 1940 anfangs mittels eines starken Poloniumpräparats verschiedene α -Strahlbahnsuren auf unterschiedlichem Plattenmaterial und mit verschiedenen Entwicklern auszuprobieren.²⁶⁰ Im Mai 1940 konnte Eggert erste Erfolge vermelden. Die Filmfabrik stellte nun K-Platten mit 70 μ Durchmesser her sowie Platten mit sehr großem Bromsilbergehalt, auf denen sich die Bahnsuren gut verfolgen ließen.²⁶¹ Beide Platten gingen zu Testzwecken auch nach Wien.²⁶² Ende 1940 hatte man in der Filmfabrik eine silberreiche K-Platte und eine fast kornlose Lippmann-Schicht-Platte für kernphysikalische Zwecke entwickelt.²⁶³ Die neuen Emulsionen weckten in Wien wahre Begeisterungstürme:

256 Vgl. AIFM, Schriftverkehr mit Kunden zu wissenschaftlichen Materialien, A 19803: Bothe an Eggert vom 23.2.1940; ebd., Mattauch an Eggert vom 19.4.1943.

257 Bei Agfa gelang es erst Anfang 1941, Platten mit Schichtdicken von 100 μ zu gießen. Vgl. AIFM, Schriftverkehr mit Kunden zu wissenschaftlichen Materialien, A 19803: Eggert an Wambacher vom 14.2.1941.

258 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Eggert an Wambacher vom 2.4.1941.

259 AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Eggert an Wambacher vom 7.12.1939.

260 Vgl. AIFM, A 11444: Monatsberichte Wissenschaftliche Abteilung Prof. Eggert: Monatsbericht I/1940 für die Zeit vom 1. Januar bis 29. Februar 1940.

261 Vgl. AIFM, A 11444: Monatsberichte Wissenschaftliche Abteilung Prof. Eggert: Monatsbericht III/1940 für die Zeit vom 1. Mai bis 30. Juni 1940.

262 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Eggert an Wambacher vom 11.7.1940.

263 Vgl. AIFM, A 11444: Monatsberichte Wissenschaftliche Abteilung Prof. Eggert: Monatsbericht VI/1940 für die Zeit vom 1. November bis 31. Dezember 1940.

»Die Emulsion V5265 ist ganz hervorragend! Wenn sich diese Emulsion in dicker Schicht herstellen lässt, so übertrifft sie nicht nur die Ilford-Platten, sondern sogar meine kühnsten Hoffnungen. Ja die Agfa! [...] Ich glaube, Herr Professor, bei der bleiben wir. Ich möchte nun sehr um folgende Ausführungen bitten: Für sämtliche Zwecke dicke Schicht! [...] Ich brauche eine solche Schicht für einen bestimmten Höhenstrahlversuch, zur Vermeidung von Streueffekten. [...] ich möchte Sie [...] sehr bitten, dass ich diese Platten möglichst bald haben kann! Anfangs Dezember [...] kommt nämlich bei uns ein neues Po-Präparat heraus u. ich bekomme es für die ganze erste, stärkste Halbwertszeit. [...] Wir kämpfen jetzt schon so lange mit Emulsionsschwierigkeiten, dass sich schon ein sehr ausgiebiges Arbeitsprogramm angesammelt hat. [...] In unserem Institut haben sich alle sehr gefreut über die schönen Platten, die ich nächstens im Gauverein zeigen werde.«²⁶⁴

Die neuen Platten kamen bei den Messreihen der Wiener Gruppe für den Uranverein zum Einsatz.²⁶⁵ Hertha Wambacher gelang es, auf der Basis ihrer Daten eine Formel zu erstellen, um die Geschwindigkeit der in die Emulsion eintretenden Teilchen zu berechnen. Für den Uranverein befasste sie sich außerdem mit dem Nachweis verschiedener Spaltprodukte und ermittelte, wenngleich mit geringem Erfolg, die Energieverteilung der Spaltneutronen.²⁶⁶ Daneben exponierte sie in Höhenstrahlungsversuchen Platten auf dem Innsbrucker Hausberg Hafelekar.²⁶⁷ 1942 verwendete Wambacher dabei, ähnlich wie ihr Kollege Erwin Schopper in Friedrichshafen, erstmals sogenannte Emulsionspakete, die sich in den 1950er Jahren als Standardtechnologie in der Höhenstrahlungsforschung durchsetzten.²⁶⁸

Wambachers kernphysikalische Untersuchungen wurden außerdem durch die schwachen Polonium- beziehungsweise Radiumpräparate, die dabei zum Einsatz kamen erschwert. Auch in der Filmfabrik Wolfen wurden die Folgen der Kriegswirtschaft ab 1942 immer spürbarer. Auf politische Weisung hin konzentrierte das Unternehmen seinen reduzierten Mitarbeiterstab darauf, den Bedarf der militärischen, staatlichen und politischen Organisationen zu decken. Ein Großteil der immer knapper werdenden personellen und materiellen Ressourcen floss in die Weiterentwicklung des Agfacolor-Farbfilm-

264 AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Wambacher an Eggert vom 21.11.1940.

265 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Wambacher an Eggert vom 10.10.1942 und 12.1.1943. Siehe zu den Wiener Arbeiten im Einzelnen Galison 1997a, 182–183.

266 Vgl. OOF, Mappe 19143, Bl. 119–121: Aussagen von Prof. Dr. Gustav Ortner vom 28.4.1945.

267 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Wambacher an Eggert vom 18.10.1941.

268 Vgl. Joos/Schopper 1958, 334. Powell zufolge nutzte Kinoshita bereits 1910 abziehbare Kernemulsionen, ohne freilich deren Potenzial zur Aufzeichnung einzelner Spurbahnen quer durch die Schicht zu erkennen. Vgl. Powell/Fowler/Perkins 1959, 12.

verfahrens und des Fliegerfilms.²⁶⁹ Angesichts fehlender Rohstoffe und des wachsenden Einsatzes kaum qualifizierter ausländischer Fremdarbeiter sank die Qualität der hochsensiblen Emulsionen.²⁷⁰ Platten für die Höhenstrahlungs- und kernphysikalische Forschung wurden kaum noch produziert.²⁷¹ Daran änderte auch die Tatsache nichts, dass Werner Heisenberg als wissenschaftlicher Leiter des Uranvereins sich sehr dafür interessierte, die Methode weiter zu entwickeln.²⁷² Der Kriegswirtschaft zum Trotz, aber mit zum Teil erheblicher Zeitverzögerung, bemühte man sich in der Filmfabrik, den Anfragen der verschiedenen lokalen Gruppen des Uranvereins gerecht zu werden.²⁷³

Die Zeiten, als die Wiener Gruppe mit Platten immer größerer Dicke aus Wolfen versorgt wurde, waren aber 1943 vorbei. Im Sommer des Jahres berichtete Hertha Wambacher nach Wolfen:

»Sie sehen, dass ich mir wieder 10 μ abgerungen habe in Hinblick auf die schlechten Zeiten. Ganz verzichten möchte ich nicht, wenn es irgendwie geht, auf die dicken Platten, weil die Energie der Protonen doch wesentlich sicherer angegeben werden kann u. die Ausbeute sich sehr erhöht.«²⁷⁴

Sie wertete in der folgenden Zeit nur noch sporadisch Kernspuremulsionsplatten aus. Auch ihre kernphysikalischen Messreihen scheiterten am schlechten Plattenmaterial, der schwachen Strahlungsquelle und an personellen Engpässen.²⁷⁵ Im Mai 1944 riss ihr Kontakt zu Erwin Schopper ab.²⁷⁶ Wambacher befasste sich bis Ende 1944 prak-

269 Vgl. Dimsdale 1949, 3; Gill 2006, 30. Die Filmproduktion galt als nicht unmittelbar kriegswichtig und erhielt daher nicht die höchste Dringlichkeitsstufe. In der Folge stockte die Zuweisung von Rohstoffen und Personal. Im Mai 1942 reduzierten die deutschen Fotobetriebe ihre Kapazitäten auf Weisung der Reichsstelle für Chemie um 20 Prozent.

270 Vgl. Gill 2006, 32, 34–35.

271 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Eggert an Wambacher vom 27.8.1942.

272 Vgl. Rechenberg 1996, 255. Von Eggert erhielt Schopper Unterstützung bei seinem Plan, sich bei Gerhard Hoffmann in Leipzig mit einem entsprechenden Thema zu habilitieren. Vgl. AIFM, Abteilung Forschung Symposium Persönlichkeiten Werbung Dokumentation IR-Material, A 19848–19850: Schopper an Eggert vom 7.3.1942. Heisenbergs Interesse an Fragen der kosmischen Strahlung nahm gegen Kriegsende zu. Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 5/1: Heisenberg an Albers vom 11.5.1944.

273 Vgl. AIFM, Wissenschaftliche Abteilung Forschung Symposium Persönlichkeiten Werbung Dokumentation IR-Material, A 19848–19850: Eggert an Schopper vom 5.3.1943.

274 AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Wambacher an Eggert vom 6.7.1943.

275 Vgl. Powell/Fowler/Perkins 1959, 19.

276 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Eggert an Wambacher vom 11.5.1944. Die Kontakte zwischen Schopper und Wambacher beziehungsweise der Wiener Gruppe blieben während des Krieges begrenzt und es kam zu keinen koordinierten Treffen in Wolfen, obwohl es

tisch nur noch damit, radioaktive Indikatoren für medizinische und metallurgische Zwecke vorzubereiten.²⁷⁷

Schopper erhielt dagegen noch im Spätherbst 1943 Platten aus Wolfen, die »wie üblich 9x12 cm 130–150 μ stark vergossen« waren.²⁷⁸ In Friedrichshafen setzten er und Regener alles daran, die kernphysikalischen Versuche mit Agfa-Fotoplatten auszuweiten. Zugleich setzten sie ihre Höhenstrahlungsversuche fort und suchten zu diesem Zweck die Fühlungnahme mit den Innsbrucker Physikern.²⁷⁹ Anlässlich seines Besuches in Wolfen im Oktober 1942 regte Schopper an, verschiedene Emulsionen zu untersuchen, die unterschiedlichen Strahlungsarten wie zum Beispiel α -Strahlen, Deuteronen, Elektronen, Röntgen oder Licht ausgesetzt werden sollten.²⁸⁰ Um die Untersuchungen durchführen zu können, bedurfte es unterschiedlicher Strahlungsquellen. Vor allem wollte Schopper Platten künstlicher Strahlung aussetzen, die in einem Zyklotron erzeugt worden war. In Heidelberg, das von Schoppers beziehungsweise Regeners Institut am Bodensee nicht weit war, hatte der Bau des Zyklotrons bereits 1942 begonnen.²⁸¹ Es ging aber erst 1944 in Betrieb. Walther Bothe, der das Institut für Physik des KWI für Medizinische Forschung in Heidelberg leitete, verfügte aber über beste Kontakte nach Paris, wo sein Assistent Wolfgang Gentner Frédéric Joliot dabei half, das dortige Zyklotron in Betrieb zu nehmen. Die Pariser Anlage wurde mit Zustimmung Joliots seit September 1940 von mehreren deutschen Physikern unter Leitung Gentners für kernphysikalische Versuche genutzt. Sie war 1941/42 der einzige funktionsfähige Beschleuniger im deutschen Machtbereich.²⁸² Im Juli 1943 führten Schopper und Regener gemeinsam in Paris Versuche durch um zu testen, ob sich K-Platten für die Aufnahme von Korpuskularstrahlen eignen.²⁸³ Die Weiterentwicklung der Emulsionen für kernphysikalische Zwecke erfolgte in der Filmfabrik nun im Wehr-

entsprechende Planungen gab. Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Schopper an Wambacher vom 19.2.1943.

277 Vgl. OOFR, Mappe 19143: Aufklärungsabteilung des 336. NKWD-Grenzregimentes, Protokoll der Vernehmung der Dozentin Hertha Wambacher (russisch) vom 2.5.1945.

278 AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Aktennotiz Besuch Dr. Schopper am 12. und 13.11.43 vom 23.11.1943.

279 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Aktennotiz Besuch Dr. Schopper am 4. und 6.10.43 in Wolfen vom 26.10.1943.

280 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Aktennotiz betr. Besuch Dr. Schopper am 20./21.10.42 in Wolfen vom 23.10.1942.

281 Vgl. zu den kernphysikalischen Arbeiten von Bothe und Gentner mittels der fotografischen Methode Bothe 1953, 12–13.

282 Vgl. Metzler 2000b, 690, 692, 694. Die dem Zyklotron zuge dachte Hauptaufgabe, nämlich Transurane für militärische Zwecke herzustellen, wurde wegen Sabotage nicht erfüllt. Vgl. ebd., S. 690–691.

283 Vgl. AIFM, A 11444: Monatsberichte Wissenschaftliche Abteilung Prof. Eggert, Quartalsbericht I/1943 für die Zeit vom 1. Januar bis 31. März 1943.

machtauftrag mit der Dringlichkeitsstufe SS, wodurch die Emulsionen bevorzugt produziert werden konnten.²⁸⁴

Im Mai 1944 wurde die Forschungsstelle für Physik der Stratosphäre, die Regener in Friedrichshafen aufgebaut hatte, durch einen alliierten Bombenangriff weitgehend zerstört. Dennoch gingen die Auswertungsarbeiten verschiedener Wolfener Emulsionen vorerst weiter.²⁸⁵ In Wolfen wurden fast bis Kriegsende Kernspurplatten produziert; so fertigte die Filmfabrik beispielsweise Ende 1944 auf Anfrage Heisenbergs stark borhaltige K-Platten.²⁸⁶ Kurz darauf wurde das Fabrikationsprogramm wegen akuten Rohstoffmangels drastisch gekürzt. Neben Fliegerfilm wurden lediglich Klarscheibenfilm für Gasmasken sowie Röntgenfilm produziert. Allerdings erteilte das Reichsministerium für Rüstung und Kriegsproduktion am 26. März 1945 schließlich doch den Fertigungsbescheid Nr. 1 für fotochemische Erzeugnisse, der neben den genannten Sorten auch wieder die Produktion von fototechnischem Film erlaubte.²⁸⁷

Die Wiener Gruppe, in der die Physikerinnen Marietta Blau und Hertha Wambacher in den 1920er und 1930er Jahren Pionierarbeit auf dem Gebiet der Höhenstrahlungsforschung geleistet hatten, geriet im Verlauf des Krieges zunehmend ins Abseits. Auch in Friedrichshafen, Heidelberg und Berlin interessierten sich Mitglieder des Uranvereins für die Methode, die sie gemeinsam mit dem Forschungslabor der Filmfabrik Wolfen weiter entwickelten. Der enge Kontakt zur Fotoindustrie erwies sich als entscheidend, um im Krieg an Kernspurplatten mit großer Schichtdicke für die Höhenstrahlungs- und kernphysikalische Forschung zu gelangen. Obwohl man in Wien durchaus regen Kontakt mit dem Wolfener Zentrallabor von Agfa/IG Farben pflegte, zog die Gruppe gegenüber den Friedrichshafener Forschern Regener und Schopper auf lange Sicht den Kürzeren. Deren Zusammenarbeit mit Agfa reichte bis in die frühen 1930er Jahre zurück, als Blau und Wambacher noch überwiegend mit britischen Ilford-Platten arbeiteten. Hertha Wambacher konnte den zeitlichen Vorsprung ihrer deutschen Kollegen nicht mehr aufholen, als die Filmfabrik während des Krieges zur einzigen Bezugsquelle fotografischer Emulsionen für den Uranverein wurde. In Ermange-

284 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Aktennotiz Besuch Dr. Schopper am 4. und 6.10.43 in Wolfen vom 26.10.1943; ebd., Regener an Walter (IG Farben), Emulsionsversuche an der K-Platte vom 28.6.1944. Siehe zur Rangordnung der Dringlichkeiten innerhalb der Fabrik Gill 2006, 35.

285 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Schopper an Eggert vom 4.5. und 18.10.1944; ebd., Schopper an Ahrens vom 31.5.1944.

286 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 2: Eggert an Heisenberg vom 22.1.1945.

287 Vgl. Gill 2006, 39.

lung von qualitativ hochwertigen Platten musste sie ihre Forschungsarbeit auf dem Gebiet schließlich einstellen.

Die Wiener Forschungsgruppe um Georg Stetter hatte schon in den 1930er Jahren den Ruf, findige Instrumentenbauer hervorzubringen. Indem sie sich darauf konzentrierten, kernphysikalische Daten zu sammeln und auszuwerten, führten die Wiener eine Forschungsrichtung fort, die durch die erste und zweite Generation der Exnerschüler begründet worden war. Diese Stärke konnten sie im Rahmen des Uranvereins ausspielen. Rückblickend sah Stetter den Beitrag der Österreicherinnen und Österreicher zum deutschen Kernforschungsprojekt darin, »sehr viel relevante Kleinarbeit geleistet« zu haben.²⁸⁸

Nach der Entdeckung der Kernspaltung durch Otto Hahn und Fritz Strassmann ging es darum, Energieniveaus und Wirkungsquerschnitte von Kernspaltungsprozessen zu bestimmen. Die in Wien durchgeführten Messungen dienten dazu, die im Kernspaltungsprozess auftretenden Umwandlungen und Energieverhältnisse quantitativ zu bestimmen. Willibald Jentschke und Friedrich Prankl untersuchten seit 1939 die Energien und Massen der Kernbruchstücke des Urans und des Thoriums. Ihre Ergebnisse veröffentlichten sie in renommierten Fachjournalen. Gemeinsam mit Karl Lintner berichtete Jentschke 1942 über die Reichweitenverteilung der schweren Kernbruchstücke aus Uran, das mit langsamen beziehungsweise mit schnellen Neutronen beschossen worden war. Jentschke und Prankl wiesen gemeinsam mit Friedrich Hernegger nach, dass neben Uran und Thorium auch Ionium durch Neutronen gespalten werden kann.²⁸⁹ Georg Stetter und Willibald Jentschke bestimmten die Energiespektren der Uranbruchstücke sowie die potenzielle Kernenergie in anderen Kernen als Uran 235 (Ionium, Uran 238, Funkenentladung). Sie stellten ihre Ergebnisse im März 1941 auf einer Tagung des Uranvereins in Berlin vor und publizierten sie 1943 in der »Zeitschrift für Physik«.²⁹⁰ Georg Stetter und Karl Lintner veröffentlichten ihre Messergebnisse zum Verhalten schneller Neutronen in Uran im November 1941.²⁹¹ 1942 berichtete Stetter abermals über schnelle Neutronen im Uran, und Jentschke stellte seine Forschungsergebnisse zum Spaltungsquerschnitt von Uran 238 in Abhängigkeit

288 UAW, NL Stetter, Sch 312, Inv. 131.410: Österreichische Studiengesellschaft für Atomenergie Ges.m.b.H: Unterlagen zur Pressekonferenz vom 10.7.1963.

289 Siehe zu den Publikationen UAW, NL Stetter, Sch 312, Inv. 131.410: Lebenslauf Willibald Jentschke, undatiert, und zu den Arbeiten im Einzelnen OOF, Mappe 19143: Protokoll der Aussagen des Mechanikers im Radiuminstitut Walter Opawsky (deutsch und russisch), undatiert [Mai 1945?].

290 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 56: Tagung im KWI für Physik vom 13. bis 14.3.41, Bericht vom 15.3.1941; Jentschke 1943.

291 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 54: Oberkommando des Heeres an Heisenberg vom 10.3.1943.

von der Neutronenenergie vor.²⁹² Sie konnten zeigen, dass eine Kettenreaktion durch schnelle Neutronen allein nicht möglich ist.

Josef Schintlmeister, der sich als Mitarbeiter Stetters schon in den 1930er Jahren mit messtechnischen Problemen befasst hatte, setzte seine Messreihen mit dem Röhrenelektrometer fort. Gemeinsam mit Stetter entwickelte er eine Doppel-Ionisationskammer, mit der α - und Protonenstrahlen auch bei Reichweitengemischen erstmals getrennt voneinander aufgezeichnet werden konnten. Mittels einer Polonium- α -Strahlungsquelle und der neuen Doppel-Ionisationskammer untersuchte Schintlmeister die Protonenemission, die durch den Beschuss von Kernen leichter Elemente ausgelöst wurde. Zudem führte er mit einem Röhrenelektrometer Präzisionsmessungen der Strahlung kurzer Reichweite von Uran, Thorium und Samarium durch. Außerdem versuchte er, ebenfalls mit einem Röhrenelektrometer, die Fragen zu klären, ob Mesothor 2 α -Strahlen aussendet, ob es ein Thor-Polonium gibt und welche Reichweite die Strahlung des Actinurans hat, die zu jener Zeit noch nicht nachgewiesen werden konnte. Im Zuge seiner Messreihen, die er gemeinsam mit dem Radiochemiker Friedrich Hernegger durchführte, stieß er auf einen unbekanntes radioaktiven Körper, der α -Strahlen mit einer Reichweite von zwei Zentimetern aussendete.²⁹³ Im Uranverein berichteten Schintlmeister und Hernegger im Dezember 1940 und im Mai 1941 gemeinsam über das neue Element, und 1942 referierte Schintlmeister erneut über seine Arbeiten zu einem 1,8 cm α -Strahler.²⁹⁴ Gemeinsam mit Werner Czulus untersuchte er eine Methode zur Abscheidung radioaktiver Kernbruchstücke von Uran, das mit Neutronen bombardiert worden war. Seine Methode wurde später in den USA weiter entwickelt. Aufgrund seiner elektrotechnischen Spezialkenntnisse²⁹⁵ wurde Schintlmeister in den folgenden Jahren immer stärker in die kriegsrelevante Forschung involviert. Gegen Ende des Jahres 1944 erhielt er einen Forschungsauftrag der Firma GEMA in Berlin-Liegnitz, den er gemeinsam mit dem Leiter des I. Chemischen Instituts beziehungsweise des Vierjahresplaninstituts für Physikalische Chemie von Stoffgemischen, Ludwig Ebert, unter der höchsten Dringlichkeitsstufe DE bearbeitete.²⁹⁶

292 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 56: HWA an Diebner vom 16.2.1942.

293 Vgl. UAW, PA Josef Schintlmeister, PH PA 3293, Kiste 227, Bl. 13: Ernennung von Doz. Dr. Josef Schintlmeister zum apl. Professor, undatiert [Februar 1945].

294 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 56: HWA an Diebner vom 16.2.1942.

295 Vgl. ADM, Deutsche Berichte zum Atom-Programm 1938–1945, FA 002/0222: Josef Schintlmeister, Vorläufiger Bericht über ein neues elektromagnetisches Schnellzählwerk (Versuch gemeinsam mit Maria Tisljar) vom 28.9.1944.

296 Vgl. OOF, Mapped 19143, Bl. 66–69: Aussagen des Doktors Alfred Bönisch vom I. Physikalischen Institut der Wiener Universität (deutsch und russisch) vom 4.5.1945: »Ich habe aber den Eindruck, dass

Am Institut für Radiumforschung untersuchten Gustav Ortner und seine Mitarbeiter die stofflichen Veränderungen von Stickstoff und Neon, die mit schnellen Neutronen beschossen wurden. Auch dort wurde die Neutronenabsorption in verschiedenen Medien sowie die Streuung thermischer Neutronen erforscht. Ortner widmete sich daneben seinem Spezialgebiet, der Konstruktion eines Röntgenspektrometers. Darüber hinaus befasste er sich mit theoretischen Aspekten der kosmischen Höhenstrahlung.²⁹⁷ Schließlich war er mit der theoretischen Erforschung der günstigsten Zusammensetzung des Uran-Moderatoren-Gemisches in der »Uranmaschine« befasst.²⁹⁸ Im Rahmen der Forschungen des Vierjahresplaninstituts für Neutronenforschung untersuchte Friedrich Prankl seit August 1943 die Spaltprodukte aus Uran und die Absorption von Neutronen in diversen Substanzen, konnte die Arbeit aber nicht bis Kriegsende abschließen. Erwin Fischer-Colbrie, der im März 1943 in Wien zu arbeiten begann, widmete sich der Streuung von α -Teilchen an Aluminium sowie der Streuung langsamer Neutronen. Auch seine Arbeiten schritten bis 1945 nicht sehr weit voran.²⁹⁹

Im Rahmen des Uranvereins ging es nicht nur darum, statistisches Material über die Wirkungsweise des Kernspaltungsprozesses zu sammeln. Es galt auch, die im Verlauf der Anreicherungsverfahren hergestellten Isotopengemische genauer zu untersuchen. Lange Zeit war die Präzisionsmessung von Atomgewichten in den Aufgabenbereich der Radiochemie gefallen.³⁰⁰ Doch in den 1930er Jahren gewann die Massenspektroskopie als physikalische Analysemethode von Atomgewichten respektive Isotopengemischen an Bedeutung. Josef Mattauach hatte die Messmethode in den späten 1920er Jahren in Wien eingeführt und gemeinsam mit seinem Schüler Richard Herzog weiterentwickelt. Als Mattauach 1941 zum Leiter der radiophysikalischen Abteilung am KWI für Chemie in Berlin berufen wurde, führte Herzog die massenspektroskopischen Versuche fort.³⁰¹ Seine Forschung am I. Physikalischen Institut wurde formal von Gerhard Kirsch angeleitet, der daran inhaltlich aber keinen Anteil nahm. Finanziert

die Leute untereinander darüber viel diskutiert aber nie viel darüber gearbeitet haben.« Einen Hinweis auf die Verbindungen Schintlmeisters zur GEMA finden sich in AÖAW, Vierjahresplaninstitut für Neutronenforschung, Korrespondenzen: Postbuch April-Oktober 1945, K 2, Konv. 7, Fiche 13: Vierjahresplaninstitut für Neutronenforschung i. L. an Gebietskrankenkasse Wien vom 22.10.1945.

297 Vgl. OOFr, Mappe 19143: Auszug der Aussagen anlässlich der Vernehmung von Gustav Ortner zur wissenschaftlichen Arbeit am Atom (russisch), undatiert [1945].

298 Vgl. OOFr, Mappe 19143: Aufklärungsabteilung des 336. NKWD-Grenzregimentes, Protokoll der Vernehmung von Hertha Wambacher (russisch) vom 2.5.1945.

299 Vgl. OOFr, Mappe 19143, Bl. 119–121: Aussagen von Prof. Dr. Gustav Ortner vom 28.4.1945.

300 Vgl. Roqué 2001b.

301 Vgl. zu Mattauachs Berliner Arbeiten Walker 2003, 23, 28–29. Vgl. zu Herzogs Tätigkeit in Wien ADM, Deutsche Berichte zum Atom-Programm 1938–1945, FA 002/0736: Richard Herzog (I. Physikalisches Institut der Universität Wien), Bericht über den Stand der Arbeiten beim Bau des neuen großen Massenspektrometers vom 1.7.1943.

wurden die Arbeiten vom RFR.³⁰² Gemeinsam mit Alfred Bönisch, der bei Josef Mattauch 1939 über Untersuchungen mit dem doppelfokussierenden Massenspektrometer dissertiert hatte, baute Herzog einen kleinen Parabelspektrographen für Untersuchungen an leistungsfähigen Ionenquellen. Das Instrument sollte der Isotopentrennung sowie der Analyse von Isotopengemischen dienen. Das Gerät wurde, anders als ein Großteil der anderen Apparaturen des I. Physikalischen Instituts, nicht evakuiert sondern abgebaut und in den Keller des Instituts in der Boltzmann-gasse gebracht. Bönisch beschäftigte sich außerdem mit der Entwicklung einer intensiven punktförmigen Ionenquelle für allgemeine massenspektrographische Zwecke. Beide Arbeiten wurden bis Kriegsende nicht vollendet.³⁰³

Wie relevant die Wiener kernphysikalischen und massenspektroskopischen Untersuchungen tatsächlich für den Uranverein waren, war unter den Beteiligten selbst umstritten. Gegenüber dem sowjetischen Geheimdienst behauptete Bönisch nach dem Krieg, mit seiner Arbeit ein Ziel verfolgt zu haben, »das auch ohne Kriegsauftrag angestrebt worden wäre. [...] Die Arbeiten liefen offiziell unter dem [...] Auftrag der Massenspektrographie, der Uranmaschine, entsprangen aber vorwiegend meinem Privatinteresse.«³⁰⁴ Der Mechaniker des Instituts für Radiumforschung Walter Opawsky berichtete bei seiner Vernehmung durch sowjetische Geheimdienstoffiziere nach Kriegsende, dass »die Angestellten [...] sich des öfteren lustig [machten], dass schon wieder neue Apparaturen gebraucht wurden und wir schon wieder Arbeit hätten ›es kommt ja so nichts heraus«.³⁰⁵ Die Mehrzahl der Wiener Forschungsergebnisse unterlag nicht der Geheimhaltung, was darauf hindeutet, dass das HWA deren Relevanz in den ersten Jahren niedriger einstufte als beispielsweise die von Beginn an klassifizierten Arbeiten am KWI für Chemie.³⁰⁶ Insgesamt handelte es sich um Zuarbeiten, die die Großversuche zum Bau eines Kernreaktors vorbereiteten.

Georg Stetter begnügte sich nicht damit, dem Uranverein durch die Bestimmung kernphysikalischer Messgrößen zuzuarbeiten, obwohl dies zu den kernphysikalischen

302 Vgl. NARA, RG 77, Box 165, Entry 22: Alsos Mission, Chemical Warfare Research and Other Investigations in the Chemical and Physical Institutes of the University and the Technische Hochschule of Vienna vom 10.9.1945.

303 Vgl. ADM, Deutsche Berichte zum Atom-Programm 1938–1945, FA 002/0705: Zusammenfassender Bericht über das II. Physikalische Institut der Wiener Universität derzeit in Thumersbach bei Zell am See (3. Ausfertigung) vom 1.7.1945.

304 OOFR, Mappe 19143, Bl. 66–69: Aussagen des Doktors Alfred Bönisch vom 1. Physikalischen Institut der Wiener Universität (deutsch und russisch) vom 4.5.1945.

305 OOFR, Mappe 19143: Protokoll der Aussagen des Mechanikers im Radiuminstitut Walter Opawsky (deutsch und russisch), undatiert [Mai 1945?].

306 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 9: HWA an Heisenberg vom 24.2.1942. Siehe zur Geheimhaltung am KWI für Chemie Sime 2004, 54.

Hauptaufgaben der Wiener Institute zählte. Bald nach der Entdeckung des Kernspaltungsprozesses entwickelte er Pläne für den Bau eines Reaktors. Am 14. Juni 1939 reichte Stetter seine Überlegungen zur technischen Energiegewinnung durch Kernreaktionen als Patent beim Reichspatentamt in Berlin ein.³⁰⁷ Der Streit, der sich um das Patent entwickelte, illustriert eindrucksvoll, wie sich die Macht- und Konkurrenzverhältnisse innerhalb des Uranvereins zuungunsten Wiens auswirkten.

Stetter beschrieb in seinem Patent einen heterogenen Reaktortyp, in dem der Uranbrennstoff und der Moderator zur Vermeidung von Neutronenverlusten voneinander getrennt sind. Zur Verwendung sollte das reine, zur thermischen Spaltung befähigte Uranisotop beziehungsweise mit diesem Isotop angereichertes Material kommen.³⁰⁸ Das Patent wurde dem HWA übermittelt und kurz darauf als geheim klassifiziert.³⁰⁹ Grundsätzlich war vorgesehen, Stetter nach der Übernahme des Patents in staatlichen Besitz entsprechend zu entschädigen. Dazu kam es aber nicht.³¹⁰ Vielmehr begann im Sommer 1941 zwischen Karl Wirtz, dem Mitarbeiter am Berliner KWI für Physik, und Georg Stetter ein Streit um die Wirksamkeit des Patents. Wirtz hatte den Stetter'schen Patentantrag im Frühjahr 1941 im Auftrag des HWA begutachtet. Er kritisierte, dass die entworfene Apparatur auf einer Kettenreaktion mit leichten Elementen beruhte, hielt es jedoch für unwahrscheinlich, dass mit diesen Elementen überhaupt eine Kettenreaktion herbeigeführt werden könnte.³¹¹ Außerdem wollte Wirtz den innovativen Charakter von Stetters Erfindung nicht anerkennen, da das Prinzip der technischen Nutzung der Kernenergie bereits in der von Siegfried Flügge 1939 publizierten Abhandlung zur Gänze dargestellt worden sei.³¹² Stetter beharrte jedoch darauf,

»dass die Anmeldung m. E. doch vielfach über die Flügge-sche Abhandlung hinausgeht, z.B. durch die Verwendung isotonreiner oder angereicherter Substanzen und das Prinzip der

307 Das österreichische Patentamt war zu diesem Zeitpunkt bereits aufgelassen.

308 Vgl. UAW, NL Stetter, Sch 312, Inv. 131.410: Österreichische Studiengesellschaft für Atomenergie Ges.m.b.H.: Unterlagen zur Pressekonferenz vom 10.7.1963, und AÖAW, FE-Akten, IR, NL Karlik, K 55, Fiche 812: Abschrift der Patentanmeldung von Georg Stetter, Technische Energiegewinnung mit Hilfe von Kernreaktionen, Wien 1939.

309 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Karlik, K 55, Fiche 812: G. Stetter betr. Österreichisches Eigentumsrecht an der Erfindung der Uranmaschine vom 23.8.1945.

310 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Karlik, K 55, Fiche 812: Zweites Physikalisches Institut der Universität Wien, Österreichisches Eigentumsrecht an der Erfindung der Uranmaschine, Thumersbach bei Zell am See vom 23.8.1945.

311 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 29: Wirtz an HWA vom 2.7.1941.

312 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 7 h/Übrig: HWA an Stetter vom 21.7.1941.

Plattenanordnung, also die Trennung reagierender und bremsender Substanz (später gewöhnlich als Vorschlag Harteck zitiert); [...] Ich bin sicher in der fraglichen Zeit mit Herrn Flügge zusammengetroffen und dass bei diesen Gelegenheiten auch von dem gewissen Kern-Problem die Rede war, ist gleichfalls sicher. Somit könnte ich wohl eine entsprechende Erklärung abgeben, vorausgesetzt, dass Herr Flügge desgleichen tut und natürlich gleichfalls ohne irgendwelche Ansprüche.«³¹³

Der Patentstreit zog sich über zwei Jahre hin; Wirtz setzte sich durch und Stetters Antrag wurde schließlich ohne weitere Bearbeitung zu den Akten gelegt.³¹⁴ Die Entscheidung kann nicht überraschen, wenn man sich die Interessen Karl Wirtz' und des von ihm vertretenen KWI für Physik in Berlin vor Augen führt. Mit Wirtz als Patentgutachter war sprichwörtlich der Bock zum Gärtner gemacht worden. Denn Wirtz hatte zwei Jahre nach Stetter selbst ein Patent für einen Kernreaktor angemeldet. Ob er Stetters Patentantrag bereits kannte, als er seinen eigenen Antrag ausarbeitete, geht aus den Quellen nicht hervor.³¹⁵ Mit Wirtz' Patent dokumentierte das KWI für Physik, wie sehr seine Forschungsaktivitäten auf zivile Anwendungsmöglichkeiten der Kernenergie ausgerichtet waren. Dieses Monopol wollte man sich nach Möglichkeit nicht streitig machen lassen.

Das Berliner Institut nahm innerhalb des Uranvereins zweifellos eine zentrale Rolle ein. Werner Heisenberg nahm seit 1940 als theoretischer Berater an den Reaktorversuchen des Instituts teil und avancierte 1942 zum Institutsleiter.³¹⁶ Er hatte schon im Winter 1939/40 in mehreren Geheimberichten seine Theorie zur Kettenreaktion bei

313 AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 7 h/Übrig: Stetter an HWA vom 27.8.1941.

314 Vgl. AMPG, I. Abt., Rep. 34 KWI für Physik, Moskauer Akten, Nr. 7 h/Übrig: Oberkommando des Heeres an Wirtz vom 12.6.1943. Der Streit um Stetters Patent hatte ein Nachspiel: Im Juli 1963 erwarb die Österreichische Studiengesellschaft für Atomenergie GmbH Stetters Patent vom Alpenländischen Zentralverein zur Förderung schöpferischen Schaffens in Salzburg, um es für den Bau von Atomkraftwerken in Österreich zu nutzen. Die österreichische Presse berichtete in diesem Zusammenhang ausführlich über den »Vater aller Atomreaktoren« und beklagte, dass sich »Österreich ungezählte Male eine ihm zwar nicht mehr von der Natur, aber vom österreichischen Entdeckergeist als Privileg zugewiesene Aufgabe [hat] entreissen lassen [...]. Was nützt es unserem Lande und seinen Wissenschaftlern, wenn die Pioniertaten österreichischen Geistes erst nach Jahrzehnten auf Pressekonferenzen oder im Rahmen von Gedächtnisfeiern publik werden? Was nützen unserem Lande Pioniertaten, wenn andere die Vorteile davon haben?« UAW, NL Stetter, Sch 312, Inv. 131.410: Zeitungsartikel von F. Lorenz, Erfindungen im Dornröschenschlaf, in: Neues Österreich, undatiert [1963].

315 Vgl. Walker 2005, 19. Zwischen Sommer 1940 und Sommer 1941 hatte Carl Friedrich von Weizsäcker, wie Wirtz ein Mitarbeiter des KWI für Physik, ein Patent angemeldet, in dem er die militärischen Einsatzmöglichkeiten von Kernreaktoren und Plutonium betonte. Vgl. ebd., 14.

316 Vgl. Rechenberg 1996, 252.

der Urankernspaltung dargelegt. Sie wurden zur Grundlage der Forschungsaktivitäten im Uranverein. Heisenberg überwachte die in Berlin unter Leitung Karl Wirtz' und in Leipzig unter Aufsicht Robert Döpels laufenden Reaktorexperimente, deren Ergebnisse im Hinblick auf Zerfallskonstanten und die Wirksamkeit unterschiedlicher Reaktordesigns am KWI für Physik in Berlin ausgewertet wurden. Dabei verteidigte Heisenberg eifersüchtig seine Kontroll- und Gestaltungshoheit. So verhinderte er beispielsweise, dass Walther Bothe in Heidelberg und Paul Harteck in Hamburg eigene Reaktormodell-Experimente aufnahmen.³¹⁷ Lediglich Kurt Diebner, der nach Heisenbergs Berufung als Geschäftsführer des KWI für Physik entlassen worden war, führte mit einer Gruppe von Nachwuchswissenschaftlern an der Heeresversuchsstelle in Gottow bis kurz vor Kriegsende eigene Reaktorexperimente durch. Diese Versuche verliefen deutlich erfolgreicher, als lange Zeit von der wissenschaftshistorischen Forschung vermutet wurde.³¹⁸ Diebner konnte auf wichtige Kontakte zurückgreifen, um an die im Kriegsverlauf immer knapper werdenden Materialien für die Versuchsaufbauten heranzukommen. Abraham Esau, bis 1943 Leiter der Fachsparte Physik im RFR, beschaffte ihm beispielsweise Schweres Wasser aus den Beständen des KWI für Physik. Auch Esaus Nachfolger, Walther Gerlach, unterstützte die Gottower Versuche nach Kräften. Der letzte Reaktorversuch in Gottow basierte auf einer kugelsymmetrischen Anordnung von Uranwürfeln. Anders als in der Ausweichstelle des KWI für Physik im württembergischen Haigerloch gelang es zwar, eine Kettenreaktion herbeizuführen, der Reaktorversuch endete aber vermutlich mit einem Unfall.³¹⁹

Weder Gerlachs Unterlagen noch die wissenschaftshistorische Literatur geben einen Hinweis darauf, dass außer in Haigerloch und Gottow auch andernorts noch (Groß-) Versuche zum Bau eines Kernreaktors unternommen wurden. Durch Quellen ist belegbar, dass Willibald Jentschke und Karl Kaindl in kleinem Maßstab Vorversuche unternahmen, in denen sie Resonanzabsorptionen bei sehr tiefen Temperaturen und gewöhnlichem Wasser als Moderator untersuchten.³²⁰ Die Versuche bauten auf theoretischen Überlegungen der Physiker Paul Harteck und Johannes Jensen von der Universität Hamburg auf. Sie waren Vorarbeiten zu einem Tieftemperaturversuch mit Uranmetallwürfeln in Wasser, der in der Ausweichstelle der Gruppe um Kurt Diebner in Stadtilm geplant wurde. Er kam aber nicht über die Vorbereitungsphase hinaus.³²¹

317 Vgl. Walker 2005, 10–12.

318 Vgl. Walker 2005, 29–39. Siehe dagegen Rechenberg 1996, 254.

319 Vgl. Walker 2005, 30–33.

320 Vgl. Karlsch 2012, 148.

321 Vgl. OOFR, Mappe Österreich, Bl. 273–290: Friedrich Berkei, Bericht über die Arbeiten, die in Deutschland über die Gewinnung der Atomkernenergien durchgeführt wurden (deutsch, russisch) vom 12.9.1945.

Unterdessen hielten sich nach dem Krieg hartnäckig Gerüchte, dass die Wiener Gruppe während des Krieges einen Versuchsreaktor im Hof des Instituts für Radiumforschung gebaut habe. Dies ist angesichts der Materialknappheit, unter der die Wiener Kernforschung litt, mehr als unwahrscheinlich: Die dort vorhandenen 300 bis 400 Kilogramm Uran und die geringen Mengen an Schwerem Wasser reichten nicht aus, um eine funktionsfähige »Uranmaschine« zu bauen.³²² Über etwaige besondere Materialzuteilungen, mit denen die Gruppe einen Versuchsreaktor hätte bauen können, ist nichts bekannt. Der Wettlauf, wer zuerst einen kritischen Reaktor bauen würde, spielte sich zwischen den Gruppen um Werner Heisenberg in Berlin/Haigerloch und Kurt Diebner in Gottow ab; die Wiener Ansätze waren weit abgeschlagen. Wie der Patentstreit mit Wirtz zeigt, wurde bei der Auseinandersetzung um Reaktorkonzepte zwar mit unfairen Mitteln gekämpft, doch für die Umsetzung ihres Konzepts mangelte es der Wiener Gruppe schlicht an den erforderlichen Ressourcen.

Wie schon im Fall der fotografischen Methode, spiegelte die Materialknappheit die periphere Lage der Wiener Gruppe wider: Zu groß war die geographische Distanz zur Reichshauptstadt Berlin, in der die maßgeblichen Entscheidungen über die Verteilung kriegswichtiger Güter getroffen wurden. Daneben fehlten die im polykratischen System des Nationalsozialismus so entscheidenden Verbindungen zu einflussreichen Persönlichkeiten, die sich für die Wiener Interessen eingesetzt hätten. Der fragmentarische Nachlass Georg Stetters erlaubt keine Rückschlüsse darauf, dass Stetter mit Schlüsselfiguren wie Walther Gerlach, Abraham Esau oder Albert Speer ähnlich enge Kontakte pflegte wie Heisenberg und Diebner. Ebenso wenig gibt es Dokumente, die belegen, dass Stetter mit militärischen Institutionen zusammenarbeitete, um beispielsweise nukleare Sprengstoffe zu entwickeln. Willibald Jentschke erwähnte in einem Interview mit dem britischen Historiker David Irving 1965, dass leitende Mitarbeiter des HWA zu keinem Zeitpunkt während des Krieges nach Wien gekommen wären. Es hätten lediglich lose organisatorische Verbindungen bestanden.³²³ Gleichwohl hielten sich nach dem Krieg die Gerüchte, dass Georg Stetter und andere am Bau von Kernwaffen beteiligt gewesen seien.

In der wissenschaftshistorischen Literatur wurde ausführlich diskutiert, welche Rolle militärische Anwendungsmöglichkeiten der Kerntechnik im Rahmen des deutschen Uranvereins spielten.³²⁴ Im Zentrum steht die Frage, inwieweit die beteiligten

322 Vgl. Karlsch 2012, 144–145. Das Material war vom Oberkommando des Heeres zur Verfügung gestellt worden, um Neutronenexperimente (den Neutronenertrag bei Kernspaltungen) durchzuführen. Von dem Material wurde bis Kriegsende nur ein kleiner Teil verbraucht. Vgl. NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Interim Report from 1st Sept. 1946, Survey over Intelligence Aspects of Atomic Energy.

323 Vgl. Gespräch mit Prof. Willibald Jentschke vom 31.10.1965, zitiert bei Karlsch 2005, 38.

324 Vgl. Walker 2005; Karlsch 2005; Rose 2001; Schaaf 2001; Walker 1996; Auer 1995; Hoffmann 1992; Walker 1990a; Brauch 1984.

Wissenschaftler den Bau von Atomwaffen aktiv verhindert hatten. Mark Walker zeigte in mehreren grundlegenden Beiträgen auf, dass Werner Heisenberg und Carl Friedrich von Weizsäcker selbst aktiv an der Verbreitung der Legende mitwirkten, wonach deutsche Physiker Hitler die Bombe absichtlich vorenthielten.³²⁵ Im Wissen um die militärischen Einsatzmöglichkeiten von Kernreaktoren und Plutonium habe man die Forschungsarbeit im Uranverein absichtlich verzögert – ein Argument, das sich mittels der vorhandenen Quellen einwandfrei widerlegen lässt. Richtig ist, dass die Begriffe »Bombe« und »Sprengstoff« in den Dokumenten des KWI für Physik seit Sommer 1941 praktisch nicht mehr verwendet wurden. Dies lag auch daran, dass das HWA spätestens 1942 das Interesse an der Entwicklung von Kernwaffen verlor und die Federführung des Uranvereins einer zivilen Institution, nämlich dem RFR, übertrug. Die leitenden Mitglieder des Uranvereins konzentrierten sich folglich darauf, die zivilen Nutzungsmöglichkeiten der Kerntechnik gegenüber den politischen, wirtschaftlichen und militärischen Führungszirkeln des nationalsozialistischen Systems herauszustreichen.³²⁶

Die historische Forschung fokussiert auf Motive und Handlungen der führenden theoretischen Physiker beziehungsweise Chemiker des Uranvereins Werner Heisenberg, Carl Friedrich von Weizsäcker und Otto Hahn und festigt damit die Vorstellung, dass der Bau von Atombomben für deutsche Wissenschaftler nach 1941 passé gewesen sei.³²⁷ Dabei wird allerdings übersehen, dass das deutsche Militär die nukleare Waffenentwicklung spätestens seit 1943 wieder mit größerer Aufmerksamkeit verfolgte. Da sich die militärischen Niederlagen der Wehrmacht häuften, wurde gehofft mittels »Wunderwaffen« eine Kriegswende herbeizuführen. Rainer Karlsch zeigte, dass Entwicklungsarbeiten an einer solchen nuklearen Waffe zwar nicht mehr im Uranverein, wohl aber bei Arbeitsgruppen durchgeführt wurden, die dem HWA, der Reichspost und der SS unterstellt waren. Er stellt die kontrovers diskutierte These auf, dass es einer Gruppe von Wissenschaftlern unter der Leitung Kurt Diebners in den letzten Kriegsmonaten gelungen sei, eine Kernwaffe zu bauen und zu zünden.³²⁸ Bei dieser Waffe habe es sich um Hohlladungs-Sprengstoffe gehandelt, die Kernspaltungsprozesse in kleinen Proben angereicherten Urans hervorrufen sollten, um damit eine Kernfusion in einer kleinen Menge Lithiumdeuterid auszulösen. Die Entwicklung einer sogenannten schmutzigen Bombe als Alternative zu den US-amerikanischen Modellen sei von Walther Gerlach gebilligt worden und habe unter strikter Geheimhaltung gestanden;

325 Vgl. Walker 1990b, 62.

326 Vgl. Walker 2005, 18–19, 23, 26–27.

327 Vgl. Karlsch 2007, 7.

328 Vgl. Karlsch 2005, 115–161, 209–237; Karlsch/Walker 2005, 15–18.

sie sei selbst den Mitgliedern des Uranvereins nicht bekannt gewesen. Der Hinweis auf derartige Aktivitäten in der zweiten Liga deutschsprachiger Kernforscherinnen und Kernforscher wirft die Frage auf, an welchen anderen Orten möglicherweise ähnliche Versuche unternommen worden sind.³²⁹

Anfang der 1960er Jahre tauchten in der österreichischen Presse Behauptungen auf, dass die Wiener Kernforscher bereits 1939 auf dem Militärschießplatz in Klosterneuburg vor den Toren Wiens erfolgreich einen Fusionsversuch unternommen hätten.³³⁰ Die wissenschaftshistorische Literatur bewertet ein mögliches österreichisches Engagement in der Entwicklung von hybriden Kernwaffen überwiegend zurückhaltend.³³¹ Skepsis ist in der Tat angebracht, findet sich doch in den Quellen staatlicher und privater Provenienz, die aus der Kriegszeit stammen, kein Hinweis auf solche Aktivitäten. Etwas anders verhält es sich mit den Aufzeichnungen der US-amerikanischen Besatzungsorgane, die noch während des Krieges begannen, den Aktivitäten des deutschen Atomprojekts nachzuspüren. Die dort enthaltenen Informationen blieben jedoch vage. So erhielt der US-Geheimdienst im Mai 1949 von dem zu dieser Zeit bereits in der Sowjetunion arbeitenden Josef Schintlmeister die Auskunft, Karl Lintner habe gemeinsam mit Georg Stetter an dem Problem gearbeitet, »Energie aus Lithiumhydrid (LiH) freizusetzen oder [sic!] dessen atomare Spaltung zu bewirken«.³³² Das Projekt sei erfolglos abgebrochen worden, weil leistungsfähige Elektroden und Materialien gefehlt hätten, die der Hitze standhalten konnten.³³³ Robert A. Snedeker, ein Mitarbeiter des US-amerikanischen Counter Intelligence Corps (CIC), befragte Lintner 1953 direkt zu seinen Aktivitäten während des Krieges. Er gab danach zu Protokoll:

»Source [Lintner, S. F.] was Dr. Georg Stetter's assistant in the Second Physical Institute during World War II, when Stetter was working on the splitting of the lithium nucleus. Stetter intended to have certain processes patented, in connection with splitting nuclei, but Source is unaware of the result of this intention. All of Stetter's research material and notes fell into the hands of the Soviets in 1945«.³³⁴

329 Die Literatur hierzu trug bisher allerdings überwiegend spekulative Züge. Vgl. Mayer/Mehner 2001.

330 Vgl. UAW, NL Stetter, 131.40: Wiege der Wasserstoffbombe stand bei Wien, in: Salzburger Nachrichten vom 13.7.1963.

331 Vgl. Karlsch 2012, 149–152; Petermann 2007, 329. In seiner früheren Monographie verweist Karlsch auf einen missglückten Versuch im Hof des Instituts für Radiumforschung, der mittels Funkenentladung eine Fusion leichter Kerne einleiten sollte. Vgl. Karlsch 2005, 147.

332 NARA, RG 330, Box 103, Entry 1 B: AC of S, G2 (Dept of the Army), Lintner, Karl Rudolf Josef, undatiert.

333 Vgl. NARA, RG 330, Box 103, Entry 1 B: Assistant Chief of Staff, G-2, Department of the Army, Washington, [Dossier] Lintner, Karl Rudolf Josef, undatiert [1951].

334 NARA, RG 319, Box 222D, XA001081: R.A. Snedeker, CIC Sub-Det »C« (Vienna), Agent Report Dr.

Im Dossier, welches der US-Geheimdienst über Lintner im darauf folgenden Jahr anlegte, wurde auf Experimente verwiesen, niedrigerenergetische Kernprozesse mittels hochkonzentrierter elektrischer Funken in Gang zu setzen.³³⁵ Lintners Aussage, dass Stettlers Aufzeichnungen samt und sonders vom sowjetischen Geheimdienst beschlagnahmt wurden, ist zu bezweifeln. Schließlich blieb angesichts der frühzeitigen Evakuierung der Physikalischen Institute genügend Zeit, um Materialien entweder aus Wien mitzunehmen oder zu vernichten. Tatsächlich fand sich in den Beständen des sowjetischen Geheimdienstes, der in Wien begann, dem deutschen Atomprojekt auf die Spur zu kommen und im Windschatten der Roten Armee noch vor den Amerikanern dort eintraf, nur ein Dokument, das Stettlers Lithium-Versuche erwähnt.³³⁶ Wie noch zu zeigen sein wird, reichten diese Informationen nicht aus, um die alliierten Geheimdienste dazu zu bewegen, dem weiter nachzugehen oder die betreffenden Personen gar für eigene Forschungsprojekte anzuwerben.

Unter den Wiener Physikern waren die Meinungen, welche potenzielle Bedeutung die Kernfusion künftig haben würde, geteilt. Hans Thirring, der die Entwicklung noch stärkerer Vernichtungswaffen als der Atombombe im Sommer 1946 mit seinem Kollegen Willibald Jentschke diskutierte, berichtete, dass »Jentschke [...] als reiner Physiker nicht so sehr von der Wichtigkeit der Kernverschmelzung überzeugt« sei. Thirring habe als Physiker und Politiker hingegen gewusst, »dass das Gelingen dieser Experimente (zur Herstellung der Wasserstoffbombe) leider von welthistorischer Bedeutung sein wird.«³³⁷

5.3.5 Geophysik im Kontext des SS-Ahnenerbes

Während die Gruppe um Georg Stetter und Gustav Ortner mit finanzieller Unterstützung des HWA und verschiedener ziviler reichsdeutscher Forschungsförderungsinstitutionen aktiv zum Uranverein beitrug, ging Gerhard Kirsch andere Wege. Schon als kommissarischer Leiter des III. Physikalischen Instituts der Universität Wien versuchte er, das Institut zu einer Forschungsstätte umzudefinieren, an der geophysikalisch gear-

Georg Stetter's Patent Concerning Production of Atomic Energy, Technical Intelligence, Vienna, vom 29.9.1953.

335 In der Quelle ist von »nuclear processes« die Rede, ausdrücklich nicht von Fusionsprozessen. Vgl. NARA, RG 330, Box 103, Entry 1 B: Biographical Data Lintner, Karl Rudolf Josef, undatiert.

336 Vgl. Karlsch 2012, 150.

337 Österreichische Zentralbibliothek für Physik Wien, ab sofort: ZBP, NL Broda, Box 24, File 55, Fiche 54: Hans Thirring, In den nächsten zehn Jahren muss es zwischen den Supermächten USA, UdSSR, China, England und Frankreich zu einer allgemeinen Abrüstung kommen, undatiert.

beitet wurde.³³⁸ Das Hauptaugenmerk sollte auf der geologischen Zeitmessung durch die Analyse radioaktiver Materialien liegen. In seinem Arbeitsprogramm vom Mai 1938 formulierte Kirsch das ehrgeizige Ziel, in den Kooperationen mit »England und den nordischen Ländern [...] das Schwergewicht der auf diesem Gebiete nötigen internationalen Zusammenarbeit nach Deutschland zu verlegen«. Das überzeugendste Argument für mögliche Geldgeber dürfte jedoch Kirschs Vorhaben gewesen sein, »das gesamte methodische Arsenal, das ich in meiner Hand zu vereinigen wünsche, in den Dienst der Rohstoffbeschaffung zu stellen«.³³⁹ Wie seine Kollegen suchte er die Unterstützung nationalsozialistischer Organisationen und hoffte vor allem, durch seinen Kontakt mit dem SS-Ahnenerbe an Ressourcen zu gelangen.³⁴⁰

Die Forschungs- und Lehrgemeinschaft Das Ahnenerbe war auf Initiative Heinrich Himmlers und des niederländischen Philologen Herman Wirth bereits 1935 als privater Verein gegründet worden. Ziel war es, die Überlegenheit der »arischen Rasse« wissenschaftlich zu beweisen. Zugleich diente der Verein der SS als wissenschaftlich-weltanschauliches Schulungsorgan. Als wissenschaftliches Zentrum der NS-Ideologie gründete und unterhielt das Ahnenerbe bis zu 45 eigene Forschungsstätten, darunter auch die Forschungsstätte für Geophysik. Das Ahnenerbe wurde seit 1936 hauptsächlich von der DFG finanziert, daneben verfügte es über Mittel aus dem SS-Etat sowie über Spendengelder. Eine eigene Stiftung sollte den Verein unabhängiger von öffentlichen Geldern machen. Himmler fungierte seit 1937 als Kurator, der Münchener Indo-Germanist und spätere Rektor der Münchener Universität Walther Wüst war Präsident. Wolfram Sievers übernahm als Reichsgeschäftsführer von Berlin aus die laufende Organisation. Als das Ahnenerbe gemeinsam mit dem REM im August 1939 die Salzburger Wissenschaftswochen veranstaltete, die einem breiteren Publikum »Spitzenleistungen« der deutschen Wissenschaften näher bringen sollten, trat Gerhard Kirsch als Redner auf.³⁴¹ Kirsch hatte mit seinen Plänen zunächst keinen Erfolg. Er übernahm im März 1939 stattdessen die ehrenamtliche Leitung des Gasteiner Forschungsinstituts und fungierte daneben als kommissarischer Vorstand des III. Physikalischen Instituts der Universität Wien. Unter Kirschs Ägide wurde die am Institut besonders gepflegte Balneologie, insbesondere die Untersuchung der radioaktiven Wässer Gasteins, an die gesundheitspolitische Programmatik und die Kriegsziele des Deutschen Reiches ange-

338 Vgl. Knierzinger 2012, 122–124.

339 BAB, BDC, Kirsch, Gerhard, 21.6.1890, DS/G 124: Physikalisches Institut der Universität Wien, Pro memoria, undatiert [Mai 1938].

340 Siehe dazu Kater 2006.

341 Vgl. BAB, NS 21/799: Festschrift Salzburger Wissenschaftswochen, 23. August bis 2. September 1939, und BAB, BDC, Kirsch, Gerhard, 21.6.1890, DS/G 124: Stellvertretender Reichsgeschäftsführer an Kirsch vom 18.7.1939.

passt. Geologische Untersuchungen nahmen am Gasteiner Forschungsinstitut unter seiner Leitung bis 1942 nur einen sehr geringen Raum ein.³⁴² Der Institutsbetrieb wurde 1942 kriegsbedingt vorübergehend stillgelegt und Kirsch in Unfrieden aus seiner Leitungsposition entlassen.³⁴³

Nachdem er 1941 zum Leiter des wiedererrichteten I. Physikalischen Instituts ernannt worden war, schlug Kirsch gemeinsam mit seinem Kollegen Friedrich Hecht dem RFR erneut vor, in Wien eine Zentralstelle für geologische Zeitmessung zu errichten. In ihrem überarbeiteten Exposé gingen sie weit über die Pläne von 1938 hinaus und wurden dabei von Viktor Christian, Dekan der Philosophischen Fakultät der Universität Wien und »tätiges Mitglied« des Ahnenerbes, unterstützt.³⁴⁴ Christian leitete Kirchs Exposé an den Verein weiter.³⁴⁵ Kirsch und Hecht schlugen darin vor, in der Zentralstelle Zerfallsvorgänge in radioaktiven Mineralien mittels verschiedenster chemischer und physikalischer Methoden zu untersuchen. Wie Kirsch bereits drei Jahre zuvor gefordert hatte, sollte die Zentralstelle am I. Physikalischen Institut angesiedelt und von Friedrich Hecht geleitet werden.

Hecht beschäftigte sich wie Kirsch bereits seit den 1920er Jahren mit der geologischen Zeitmessung, allerdings konzentrierte er sich auf chemische Analysemethoden und seit 1931 auf die quantitative Mikroanalyse radioaktiver Mineralien. Bis zum Eintritt der USA in den Krieg gegen das Deutsche Reich 1941 hatten beide eng mit dem amerikanischen Committee on the Measurement of Geologic Time des National Research Council zusammengearbeitet, welches regelmäßig Mineralienproben zur Mikroanalyse nach Wien schickte.³⁴⁶ Nun galt es, den angeblichen wissenschaftlichen Vorsprung gegenüber den US-amerikanischen Konkurrenten auszubauen und institutionell abzusichern. Um sich für das Forschungsprogramm des Ahnenerbes zu empfehlen, führten Kirsch und Hecht in ihrem Exposé vom Sommer 1941 aus,

»dass sich der hauptsächliche Besitz [an radioaktiven Mineralien, S. F.] in Händen Amerikas, der großen Kolonialmächte und Russlands befindet. Eben diese Länder sind an der Ausbildung der Methoden für die geologische Zeitmessung interessiert, zumal diese Verfahren eine wichtige Hilfe vom Standpunkt der Rohstoffbeschaffung darstellen können. [...] Im Hin-

342 Kriegsverletzte sollten beispielsweise mit Gasteiner Wasser behandelt werden. Vgl. Knierzinger 2012, 122–123.

343 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Karlik, K 45, Fiche 653: Meyer an Karlik vom 8.7.1942.

344 Leitner 2010, 60. Christian war 1939 von Heinrich Himmler zum Abteilungsleiter der Lehr- und Forschungsstätte für den Vorderen Orient des Ahnenerbes berufen worden.

345 Vgl. BAB, BDC, Kirsch, Gerhard, 21.6.1890, DS/G 124: Christian an Sievers vom 7.6.1941.

346 Vgl. NARA, RG 498, Box 1111, Entry ETO IS-Y Sect.: Preliminary Interrogation Report: Dr. Friedrich Hecht vom 13.9.1946.

blick auf die bisher geleistete Forschungsarbeit kann festgestellt werden, dass es sich im wesentlichen um eine germanische Angelegenheit handelt, teils deshalb, weil die Angelsachsen den größten Teil der Welt beherrschen, teils aus dem Grunde, weil die germanische Wissenschaft überhaupt führend ist. Aus diesem Grunde sind auch die nordischen Länder mitbeteiligt. [...] Verschiedene ausländische Forscher erlernten bei uns die einschlägigen Methoden, z.B. 2 Norweger, 1 Finne, 1 Lettländerin, 1 Tscheche, 1 Chinese. Ein Amerikaner wurde durch Kriegsausbruch davon abgehalten. [...] Interesse für diese Arbeitsrichtung, [...] besteht außer in Norwegen (E. Gleditsch und ihre Schüler) in Indien, (besonders stark) in Südafrika, im belgischen Kongo, im flämischen Belgien, in Irland, Finnland (wo G. Kirsch selbst einige Wochen zu Forschungszwecken verbrachte), in Russland und Schweden.«³⁴⁷

Von der neuen Zentralstelle erhofften sich Kirsch und Hecht nicht nur die Fortführung einer fruchtbaren internationalen Zusammenarbeit, bei der die Wiener den Ton angeben wollten. Beide rechneten auch damit, dass die Zentralstelle eine wichtige Funktion übernehmen würde, sobald das nationalsozialistische Deutsche Reich Kolonien erobern würde, da sie dann die dort aufgefundenen radioaktiven Materialien analysieren würde.

Warum weder der RFR noch das Ahnenerbe den Antrag der beiden Wiener Wissenschaftler bewilligte, muss offen bleiben. Der RFR griff lediglich einen Aspekt des vorgeschlagenen umfangreichen Arbeitsprogramms heraus: die Auffindung von Rohstoffen im Kontext des Vierjahresplans. Neben der Suche abbauwürdiger Wolframkonzentrationen, das heißt der Suche nach höheren Konzentrationen von Elementen, die das Uran begleiten, wie zum Beispiel Zinn und Wolfram in der Ankogel-Gruppe, zählte dazu die Entwicklung von Methoden zur Anreicherung des Urangehalts von wolframhaltigen Gesteinen aus den Hohen Tauern. 1943 erhielt Kirsch für dieses Projekt Sachbeihilfen in Höhe von 1.000 Reichsmark, im darauf folgenden Jahr zahlte der RFR noch einmal 2.000 Reichsmark.³⁴⁸ Die DFG bewilligte darüber hinaus 500 Reichsmark für eine wissenschaftliche Hilfskraft.³⁴⁹ Im letzten Kriegsjahr erhielt Kirsch abermals eine Unterstützung von 1.000 Reichsmark.³⁵⁰ Er brach seine Arbeit

347 BAB, BDC, Kirsch, Gerhard, 21.6.1890, DS/G 124: Gerhard Kirsch, Friedrich Hecht, Vorschlag zur Schaffung einer Zentralstelle für geologische Zeitmessung vom 3.6.1941. In Großbritannien fand zur gleichen Zeit auf Initiative Fritz Paneths eine Konferenz zum Stand der angewandten Radioaktivitätsforschung statt. Geophysikalische Anwendungen, wie beispielsweise die Zeitmessung, spielten dort eine untergeordnete Rolle, weil sich das Feld in starkem Umbruch befand. Vgl. AMPG, III. Abt., Rep. 45 NL Paneth, Nr. 34: Paneth an Faraday Society vom 9.12.1941.

348 Vgl. BAB, BDC, Kirsch, Gerhard, 21.6.1890, DS/B 26: Reichsforschungsrat an Kirsch vom 2.7.1943.

349 Vgl. BAB, BDC, Kirsch, Gerhard, 21.6.1890, DS/B 33: Fischer an Kirsch vom 22.3.1944.

350 Vgl. BAB, BDC, Kirsch, Gerhard, 21.6.1890, DS/B 26: Reichsforschungsrat an Kirsch vom 4.1.1945.

ten ohne Ergebnis ab, als das I. Physikalische Institut im März 1945 evakuiert wurde.³⁵¹

5.4 DAS KRIEGSENDE

Die Arbeitsverhältnisse verschlechterten sich in Wien seit 1944 rapide. Im Februar 1944 erhielt das Vierjahresplaninstitut den Befehl, die laufenden Forschungsarbeiten nach Niederösterreich zu verlagern und dort fortzusetzen.³⁵² Der bereits zur Hälfte bezahlte Neutronengenerator aus Hamburg sollte in einer Turnhalle der niederösterreichischen Stadt Mautern an der Donau nahe Krems errichtet werden.³⁵³ Die Bombardierung der Eisenbahnstrecke verhinderte jedoch, dass der bereits fertiggestellte Apparat aus Hamburg dorthin überstellt werden konnte.³⁵⁴ Die Forschungsbedingungen wurden unterdessen immer ungünstiger, so dass im Frühjahr 1944 mit der Verlagerung der Wiener Institute begonnen wurde. Im September begannen die alliierten Luftangriffe. Daraufhin wurde im Herbst 1944 ein Teil der Institute nach Schwallenbach in Niederösterreich verlagert.³⁵⁵ Im Spätherbst 1944 wurde der am Institut für Radiumforschung noch vorhandene Radiumvorrat in die Wiener Hofburg ausgelagert, um ihn vor den immer intensiver werdenden alliierten Luftangriffen zu schützen. Im Februar 1945 überführte man ihn schließlich in ein Salzbergwerk in Hallein, wo er den US-amerikanischen Truppen in die Hände fiel. Ein Großteil der wertvollen Instrumente und Apparate wurde im März 1945 in das niederösterreichische Dorf Schwallenbach an der Donau und bereits seit Januar des Jahres nach Thumersbach bei Zell am See in Salzburg gebracht.³⁵⁶ Ähnlich widrige Forschungsbedingungen herrschten in den Chemischen Instituten der Universität Wien, nachdem eine Auslagerung der Geräte und Apparaturen nach Schloss Hohenems drohte.

351 Vgl. OÖFR, Mappe 19143, Bl. 66–69: Aussagen des Doktors Alfred Bönisch vom I. Physikalischen Institut der Wiener Universität (deutsch und russisch) vom 4.5.1945.

352 Vgl. AÖAW, Anhang: Vierjahresplaninstitut für Neutronenforschung, Akten: Materialanforderungen, K 1, Konv. 5, Fiche 6: Vierjahresplaninstitut für Neutronenforschung an Gauwirtschaftskammer Niederösterreich vom 11.2.1944.

353 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, Behördenschriftwechsel, K 32, Fiche 447: Oberbürgermeister der Stadt Krems an Reichsamt für Wirtschaftsausbau vom 29.1.1945.

354 Vgl. OÖFR, Mappe 19143 (handschr. Bl. 112): Materialübersicht über die Forschungsarbeit des Radiuminstituts der Wiener Akademie der Wissenschaften, des II. Physikalischen Instituts und des Neutroneninstituts (russisch) vom 4.5.1945.

355 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, NL Karlik, K 57, Fiche 860: Festschrift des Instituts für Radiumforschung anlässlich seines 40-jährigen Bestehens (1910–1950).

356 Vgl. AÖAW, FE-Akten, IR, Tätigkeitsberichte, K 5, Fiche 96: Bericht über die Tätigkeit des Institutes für Radiumforschung vom Mai 1944 bis zum 1. November 1945, undatiert [1945].

Die Wiener Kernforschungsgruppe zerstob in alle Winde: Gustav Ortner und Hertha Wambacher, die im schwer umkämpften Wien geblieben waren, wurden im April 1945 vom sowjetischen Geheimdienst inhaftiert und nach Moskau gebracht. Die Mitarbeiter des Instituts für Theoretische Physik folgten Georg Stetter, der mit dem Vierjahresplaninstitut nach Zell am See ausgewichen war, als sich Anfang April der Einmarsch sowjetischer Truppen in Wien abzeichnete.³⁵⁷ Stetter versuchte in Zell den Institutsbetrieb aufrecht zu erhalten. Neben einem Großteil des Personals aus dem II. Physikalischen Institut, dem Institut für Radiumforschung und dem Vierjahresplaninstitut für Neutronenforschung fanden sich einzelne Mitarbeiter des I. Physikalischen Instituts, des Instituts für Technische Chemie Anorganischer Stoffe, der Firma Telefunken, sowie der Vorstand des Instituts für Theoretische Physik Erwin Fues in Zell ein.³⁵⁸ Hinzu kam die Belegschaft der Physikalischen Institute der TH München, auf deren Ressourcen, unter anderem die Bibliothek, die gesamte Gruppe zurückgreifen konnte.³⁵⁹ In Zell am See erwarteten sie die Ankunft der US-amerikanischen Truppen.

5.5 DEN KRIEG FÜR DIE WISSENSCHAFT NUTZBAR MACHEN

Die politisch motivierten Vertreibungen nach dem »Anschluss« sorgten in den Naturwissenschaften, vor allem in der Physik, für einen Generationswechsel. Während die meisten Emigranten und Emigrantinnen im Exil nur mit Mühe beruflich Fuß fassten, eröffneten sich für die jüngere Generation neue berufliche Chancen an den Universitäten der »Ostmark«. Die politischen Umbrüche um das Jahr 1938 sorgten allerdings auch dafür, dass wertvolle, über Jahrzehnte aufgebaute internationale Kontakte verlorengingen, und zwar gleichermaßen zur Industrie, zu internationalen Geldgebern und zur westeuropäischen und US-amerikanischen scientific community der Kernforschung. Dadurch wurden der Zugang zu radioaktiven Präparaten sowie die Zirkulation neuen Wissens erschwert, und es wurde immer schwieriger, mit den wissenschaftlichen Entwicklungen Schritt zu halten.

Wie das Beispiel der Internationalen Radiumstandard-Kommission zeigt, gelang es nicht, die internationale Bedeutung des Instituts für Radiumforschung in Standardi-

357 Vgl. ADM, NL Sommerfeld, NL 89/020: Fues an Sommerfeld vom 1.8.1945.

358 Vgl. ADM, Deutsche Berichte zum Atom-Programm 1938–1945, FA 002/Vorl. Nr. 0705: Bericht über das II. Physikalische Institut der Wiener Universität derzeit in Thumersbach bei Zell am See Salzburg (3. Ausfertigung) vom 1.7.1945.

359 Vgl. ADM, Deutsche Berichte zum Atom-Programm 1938–1945, FA 002/Vorl. Nr. 0720: Erwin Fues, Beantwortung der Fragen an Forschungsinstitute vom 23.6.1945, und ADM, NL Sommerfeld, NL 89/013: Tomaschek an Sommerfeld vom 25.7.1945.

sierungs- und Nomenklaturfragen über die Kriegszeit hinwegzuretten. Der Wirkungskreis verengte sich vielmehr immer stärker auf das Deutsche Reich. Viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die mit dem Nationalsozialismus sympathisierten, setzten große Hoffnungen auf die Berliner Behörden: Deren Versprechungen, die naturwissenschaftlichen Institute in der »Ostmark« mit einem warmen Geldregen zu überziehen, erfüllten sich nicht. Festzuhalten bleibt aber, dass Gelder, die für militärisch relevante Forschung nach Wien, Graz und Innsbruck flossen, halfen die Ausstattung der Institute zu verbessern und den Forschungsbetrieb während des Krieges aufrecht zu erhalten. Kriegseinwirkung verhinderte jedoch, dass man in Wien an großtechnische Entwicklungen anschließen konnte, und auch fehlende natürliche radioaktive Strahlungsquellen behinderten die kernphysikalische Forschung.

Ein Großteil der Wiener Gruppe war seit 1943 mit (Zu-)Arbeiten für den Uranverein beschäftigt und konkurrierte dabei in vielfacher Hinsicht mit den Kollegen aus dem »Altreich«. Im Wettlauf um Ressourcen, die im Verlauf des Krieges immer knapper wurden, zogen die Wiener wiederholt den Kürzeren. Das Beispiel der Höhenstrahlungsforschung zeigt, wie schwierig es war, Zugang zu bereits etablierten wissenschaftlich-industriellen Netzwerken im Reich zu finden und von deren Verteilungsmechanismen zu profitieren. Sie griffen daher auf regionale Netzwerke zurück, die den Mangel aber nur bedingt ausgleichen konnten. Im polykratischen System des Nationalsozialismus fehlten die entscheidenden Kontakte zu einflussreichen Persönlichkeiten aus Politik und Wissenschaftsverwaltung. An der Peripherie des Uranvereins gelegen, war man in Wien, Graz und Innsbruck auf traditionelle Stärken zurückgeworfen: das Messen und Sammeln kernphysikalisch relevanter Daten. Innerhalb dieses engen epistemischen Rahmens war es nur bedingt möglich, den Krieg für die Wissenschaft in Österreich nutzbar zu machen und eine Basis zu schaffen, an die in der Nachkriegszeit angeknüpft werden konnte.

Kernforschung für die Alliierten – ein Epilog

»The strategies adopted after the war to ensure that the US retained its dominant scientific and technological position [...] always involved managing knowledge flows to and from allies and enemies alike.«¹

Mit dem Einmarsch sowjetischer Truppen auf ehemals österreichischen Boden zeichnete sich das Ende des Krieges ab. Von Ende März bis Mai 1945 wurde Ost-Österreich von der Roten Armee besetzt.² Niederösterreich, das nördliche Oberösterreich, das Burgenland, große Teile der Steiermark sowie Wien unterstanden fortan der sowjetischen Befehlsgewalt. US-amerikanische Truppen besetzten im Mai 1945 Oberösterreich südlich der Donau. Die Stadt Salzburg wurde am 3. Mai kampflos den US-amerikanischen Truppen übergeben, das Land Tirol am 7. Mai 1945 von der US-Armee besetzt. Die britische Armee rückte am 7. und 8. Mai 1945 in Kärnten und Ende Juli in ihr späteres Besatzungsgebiet in der Steiermark ein.³ Frankreich hatte als einzige der vier Besatzungsmächte selbst von nationalsozialistischer Herrschaft befreit werden müssen und besetzte nun Vorarlberg. Die Verwaltung Wiens unterlag durch das 1. Kontrollabkommen seit dem 4. Juli 1945 allen vier Besatzungsmächten.⁴ Im Windschatten der Besatzungstruppen setzten die alliierten Geheimdienste ihre Suche nach den Spuren des Uranvereins fort.

Die Aufzeichnungen der sowjetischen, angloamerikanischen und französischen Geheimdienste ermöglichen es, einen zeitgenössischen Blick auf die Verhältnisse in der frühen Nachkriegszeit zu werfen. Das Material zeigt, welchen Stellenwert die Alliierten den kernphysikalischen Arbeiten auf österreichischem Boden während des Krieges beimaßen, und wie sie die dort Tätigen evaluierten. Der Kalte Krieg warf bereits seine Schatten voraus: Den Siegermächten ging es darum, das intellektuelle Potenzial der

1 Krige 2010, 281.

2 Vgl. Vollnhals 2006, 118.

3 Vgl. Beer 1998, 42, 56.

4 Vgl. Vollnhals 2006, 120.

besiegten Länder zum eigenen Vorteil zu nutzen oder jedenfalls dem Gegner vorzuenthalten. Das Interesse der Alliierten an den Personen, die während des Krieges in Wien, Graz und Innsbruck Kernforschung betrieben hatten, war jedoch vergleichsweise gering und spiegelte die seit Jahren nachlassende Bedeutung Österreichs im internationalen Netzwerk der Kernphysik wider.

6.1 ALLIIERTE GEHEIMDIENSTE AUF DEN SPUREN DER KERNFORSCHUNG IN ÖSTERREICH

Die Alliierten, allen voran die USA und die UdSSR, waren lange vor dem Ende des Zweiten Weltkriegs darüber informiert, dass während des Krieges im Deutschen Reich Kernforschung betrieben wurde. Spionage spielte in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle.⁵ Dennoch war man über den tatsächlichen Stand der Forschung nicht wirklich im Bilde. Die Furcht, dass der Kriegsgegner an einer Atombombe arbeiten könnte, war insbesondere in den USA weit verbreitet. Dort wurden die Arbeiten am Manhattan Projekt mit Hochdruck betrieben.⁶ Ende 1943 begann eine Spezialeinheit US-amerikanischer Wissenschaftler und Militärs das deutsche Uranprojekt im Rahmen der Alsos-Mission ins Fadenkreuz zu nehmen.⁷ Im Rücken der vorrückenden alliierten Truppen sollte die Mission in den befreiten Ländern Europas möglichst genaue Informationen über das Kernforschungsprogramm des Uranvereins gewinnen. Welche Rolle Österreicher und Österreicherinnen darin spielten, blieb auf US-amerikanischer Seite lange unklar.

Im Sommer 1944 kamen Mitarbeiter des Geheimdienstes durchaus treffend zu der Einschätzung, dass das KWI für Physik im Zentrum des Netzwerks deutscher Institute stand, die mit Kernforschung befasst waren. Die Institute der Universität Wien hätten hingegen von jeher im Ruf gestanden, auf dem Feld der Radioaktivitäts- und Kernforschung isoliert zu sein und den Entwicklungen hinterherzuhinken. Dementsprechend gingen sie davon aus, dass die Gruppe um Stetter als »gewöhnliche, experimentell arbeitende Kernphysiker« in die Projekte des Uranvereins nicht involviert und allenfalls durch Erzählungen von Kollegen darüber informiert war, was im »Altreich« geforscht wurde. Über Georg Stetter wisse man zu wenig, um auch nur vermuten zu können, welche Rolle er im Uranverein und in Wien spielte.⁸ Erst im Februar 1945, als die

5 Vgl. zu Klaus Fuchs' Aktivitäten jüngst Nikles 2010; Williams 1987. Zu Wiener Atomspionen Brown 2009, und zur Nachkriegsspionage der USA über das sowjetische Atombombenprojekt Goodman 2007.

6 Vgl. Goldberg 2006; Kelly 2004; Serber 1992; Bernstein 1976; Sherwin 1973.

7 Vgl. Hastedt 2011, 23; Füßl 2001; Frank 1993; Hoffmann 1992.

8 NARA, RG 77, Box 167, Entry 22: United States Engineer Office (Intelligence and Security Division),

meisten Wiener Institute bereits aus dem kriegszerstörten Wien ausgelagert wurden, kam die Alsos-Mission zu dem Schluss, dass Georg Stetter und Willibald Jentschke die wichtigsten österreichischen Mitglieder des Uranvereins seien. Im Vergleich zu den führenden Köpfen des Uranvereins, darunter Werner Heisenberg, Paul Harteck, Kurt Diebner und Walther Gerlach, seien beide aber nur halb so bedeutsam.⁹

Die Aufgabe der Alsos-Mission vereinfachte sich mit dem Ende des Krieges. In den US-amerikanischen Besatzungszonen beschlagnahmten Alsos-Mitglieder Forschungsunterlagen und internierten und befragten all diejenigen, derer sie habhaft werden konnten, über ihre Tätigkeit während des Krieges.¹⁰ Zwischen Juni und August 1945 suchten US-amerikanische Aufklärungseinheiten die Belegschaften des II. Physikalischen Instituts der Universität Wien, des Instituts für Theoretische Physik und des Vierjahresplaninstituts für Neutronenforschung mehrmals in Thumersbach bei Zell am See auf. Auch das nach Strobl am Wolfgangsee ausgelagerte Personal der Chemischen Institute der TU und der Universität Wien wurde geheimdienstlich befragt.

Der Thumersbacher Gruppe gehörten vereinzelte sogenannte »displaced scientists« an, die von verschiedenen US-amerikanischen Militär- und Aufklärungseinheiten aus den später sowjetisch, französisch oder britisch besetzten Zonen Österreichs in die US-Zone verbracht worden waren. Zu ihnen zählte Gerhard Kirsch, der sich mit drei Assistenten nach einem kurzen Aufenthalt in Pertisau am Achensee, in der später französisch besetzten Zone mitsamt den verbliebenen Apparaturen in Bischofshofen eingefunden hatte. Kirsch war im Juni 1945 wegen seiner nationalsozialistischen Gesinnung aus dem öffentlichen Dienst entlassen worden.¹¹ Alle vier wurden von Unterhändlern des US-amerikanischen Geheimdienstes im Juli 1945 erstmals verhört. Sie ordne-

List of German scientists vom 17.6.1944. Der Autor der Liste stützte sich in seiner Einschätzung sowohl auf die Auswertung kernphysikalischer Publikationen als auch auf mündliche Hinweise.

- 9 Vgl. NARA, RG 77, Box 167, Entry 22: W. A. Shurcliff, Analysis of Importance of Persons and Cities Mentioned in the »Strassburg Summary« vom 21.2.1945. In dieser Aufstellung wurde die Bedeutung Stettens und Jentschkes im Hinblick auf das Uranprojekt mit fünf bzw. sechs Punkten bewertet, die von Berta Karlik und Richard Herzog hingegen mit einem Punkt. Werner Heisenberg, Paul Harteck, Kurt Diebner und Walther Gerlach erhielten zehn Punkte. Wien wurde mit zwei Punkten bewertet (von zehn möglichen). Siehe auch die ausführlichen inhaltlichen Informationen über die kernphysikalisch relevante Tätigkeit österreichischer Physiker während des Krieges in NARA, RG 77, Box 170, Entry 22: TA Targets – German, Section 1: Introduction, undatiert [29.1.–12.2.1945].
- 10 Siehe zum Abtransport von Radium sowie Röntgengeräten aus Voralberger Krankenhäusern durch französische Besatzungsbehörden NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Memorandum on Austria, Hospital and Radium Research Institute at Hohenems vom 23.7.1945.
- 11 Vgl. UAW, PA Gerhard Kirsch, PH PA 2188, Kiste 112, Bl. 144: Dekanat der Philosophischen Fakultät der Universität Wien an Landesregierung Salzburg, Amt für Wirtschaft, vom 27.3.1946. Es gelang ihm nicht, sich beruflich zu rehabilitieren. Er verstarb im Herbst 1956 in Bischofshofen. Vgl. ebd., Bl. 15: Notiz über Ableben Kirchs am 15.9.1956 vom 27.4.1972.

ten Kirsch daraufhin der Kategorie unzuverlässiger Wissenschaftler zu, dessen experimentellen Forschungsergebnissen nicht zu trauen sei.¹² Er und sein Kollege Georg Stetter waren durch ihre Parteizugehörigkeit zudem schwer belastet und wurden im Zuge der US-amerikanischen Besatzung von Zell am See unter Arrest gestellt.

Georg Stetter, Willibald Jentschke und Karl Lintner erstellten im Sommer 1945 einen ausführlichen Bericht, in dem sie die Tätigkeit des II. Physikalischen Instituts der Universität Wien während des Krieges detailgenau beschrieben.¹³ Ihr Bericht gelangte auch in die Hände des Büros für Neue Technik in Wien, in dem der sowjetische Geheimdienst Informationen über die Kernforschung in Österreich auswerte- te.¹⁴ Im August 1945 besuchten US-amerikanische Aufklärungseinheiten erstmals auch die Physikalischen Institute in Wien. Dort mussten sie feststellen, dass fast alle Apparaturen bereits von den sowjetischen Sonderkommissionen abtransportiert worden waren. Lediglich am Institut für Radiumforschung waren einige hochwertige Geräte verblieben.¹⁵

Der sowjetische Geheimdienst NKWD beziehungsweise der militärische Nachrichtendienst der Roten Armee GRU hatten vor der Alsos-Mission das österreichische Territorium durchkämmt. Sie begannen in Wien nach zurückgelassenen Laborgerätschaften zu suchen und sich einen Einblick in die Arbeit des Uranvereins zu verschaffen. Die einstige Hauptstadt der Republik Österreich war noch vor Berlin am 13. April 1945 von der Roten Armee eingenommen worden.¹⁶ Da die Mehrzahl der kernphysikalisch arbeitenden Institute während der letzten Kriegsmonate aus Wien und Graz in die westlichen Landesteile ausgelagert worden war, fand die sowjetische Sondermission dort nur Gustav Ortner, Hertha Wambacher, Alfred Bönisch und den Mechaniker Walter Opawsky vor. Sie wurden nach ersten Vernehmungen Ende April 1945 nach Moskau gebracht, um dort weiter verhört zu werden.¹⁷ Am 2. August 1945 erhielten sie die Erlaubnis, nach Wien zurückzukehren.¹⁸ Auch der im Frühherbst 1945 aus der US-amerikanischen Besatzungszone nach Wien gekommene Karl Lintner sowie Berta Karlik wurden von Mitgliedern der Sonderkommission befragt.¹⁹

12 Vgl. NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Memorandum Professor Kirsch, undatiert [1946?].

13 Vgl. ADM, Deutsche Berichte zum Atom-Programm 1938–1945, FA 002/Vorl. Nr. 0705: Bericht über das II. Physikalische Institut der Wiener Universität derzeit in Thumersbach bei Zell am See, Salzburg (Austria) (3. Ausfertigung) vom 1.7.1945.

14 Vgl. Karlsch 2012, 146–147.

15 Vgl. NARA, RG 77, Box 165, Entry 22: Alsos Mission re Chemical Warfare Research vom 10.9.1945.

16 Vgl. Karlsch 2012, 135.

17 Vgl. NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Russian Interest in Austrian Atomic Research, undatiert [1945].

18 Vgl. NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Dix an Britt vom 26.10.1945.

19 Vgl. Karlsch 2012, 143; NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Skinner an Shuler vom 15.4.1946.

Während sowjetische, US-amerikanische und britische Geheimdienste das besetzte Österreich nach Überbleibseln des Uranvereins durchkämmten, formierte sich der Geheimdienst der vierten Siegermacht Frankreich erst 1946 neu.²⁰ Unmittelbar nach Kriegsende, im Frühsommer 1945, hatte eine Abordnung der Direction Générale des Études et Recherches (DGER) in der westdeutschen Besatzungszone damit begonnen, Unterlagen des Uranvereins zu begutachten.²¹ Bald darauf übernahm das CNRS, die wichtigste zivile Forschungsorganisation des Landes, die Federführung: Etwa um den Jahreswechsel 1945/46 entsandte das CNRS auch eine Aufklärungseinheit nach Österreich.²² Das Comité executif de la mission scientifique Autriche, das später unter dem Namen Section d'information scientifique/French FIAT/Sous-section CNRS aktiv wurde, spürte eine Reihe von (Kern-)forschern und -forscherinnen in Österreich auf, über die man weitere Informationen zum Ablauf des deutschen Kernforschungsprojekts zu bekommen hoffte. Der in Innsbruck lehrende Hans Thirring war einer ihrer ersten Ansprechpartner.²³

Die Dossiers des Komitees landeten auf dem Schreibtisch Frédéric Joliot, der das CNRS von 1944 bis 1946 leitete. Joliot war seit 1947 als Hochkommissar für Atomenergie im neu gegründeten CEA damit befasst, das französische Atomenergieprogramm auf die Schiene zu setzen. In diesem Zusammenhang bemühte er sich intensiv, den Kontakt zu Kollegen und Kolleginnen in den kleineren westeuropäischen Ländern Skandinaviens, der Schweiz und der Benelux-Staaten wiederherzustellen. Mit vereinten Kräften sollte der während des Krieges erlittene Rückstand in der kernphysikalischen Forschung aufgeholt werden.²⁴ Kolleginnen und Kollegen aus Österreich spielten in seiner Korrespondenz als potenzielle Kooperationspartner keine Rolle. Georg Stetter hatte sich wegen seiner offen zur Schau getragenen nationalsozialistischen Haltung in den Augen Joliot moralisch diskreditiert. Obwohl die französische Militärverwaltung in Österreich Stetter als den »besten Spezialisten für Atomphysik in Österreich, und einen der besten Deutschlands« bezeichnete, war Joliot ausdrücklich

20 Der Dienst für Auswärtige Dokumentationen und Gegenspionage, Service de Documentation Extérieure et de Contre-Espionage (SDECE), ein Zusammenschluss mehrerer geheimdienstlicher Formationen während des Zweiten Weltkriegs, nahm 1946 seine Arbeit wieder auf.

21 Vgl. MC, FFJ, F 91, AA 916: Mission du 16 mai au 29 juin 1945 effectuée dans la zone de la I Armée, undatiert. Die DGER war dem Bureau central de renseignements et d'action unterstellt, einer Spionageabwehrorganisation der französischen Exilregierung in Großbritannien unter Führung Charles de Gaulles.

22 Vgl. Guthleben 2009, 99–104; Defrance 2001; Ludmann-Obier 1986.

23 Vgl. MC, FFJ, F 91, AA 185: Chef de la Mission Scientifique Autriche: Objectif T: Professeur Thirring, undatiert; und ebd. F 91, AA 421: Note relative à certains ingénieurs allemands ayant participé aux études et à la fabrication des armes nouvelles vom 18.3.1946.

24 Vgl. MC, FFJ, F 156, Fiche 53: Joliot an Siegbahn vom 13.3.1946.

nicht daran interessiert, Stetter für französische Dienste anzuwerben.²⁵ Dagegen tat er alles, um Stefan Meyer für das während des Krieges erlittene Unrecht zu entschädigen und symbolisch in die Wissenschaftsgemeinschaft wiederaufzunehmen. Dies schloss auch Berta Karlik ein, die nach Ortner's Entlassung das Institut für Radiumforschung faktisch leitete.²⁶ Und sogar Gustav Ortner profitierte möglicherweise davon, dass Meyer in Paris ein gutes Wort für ihn einlegte. Der US-amerikanische Geheimdienst meldete jedenfalls, dass Ortner erst aus der Sowjetunion nach Wien zurückkehren durfte, nachdem Frédéric Joliot in Moskau interveniert hatte.²⁷

6.2 DIE ALLIIERTEN ALS ARBEITGEBER

Die Alliierten im besetzten Österreich und Deutschland garieten schon bald in einen unverhohlenen Wettkampf um die besten Köpfe, mit deren Hilfe sie ihre jeweiligen Kernenergieprojekte weiterentwickeln wollten.²⁸ Die Alliierten zählten insofern auch zu den ersten Auftraggebern und sicherten damit eine bescheidene Existenz. Im sowjetisch besetzten Wien entlohnte der Geheimdienst kleinere Forschungsaufträge mit dringend benötigten Nahrungsmittelrationen und mit Zigaretten.²⁹ Ortner wurde nach seiner Rückkehr aus Moskau dafür bezahlt, vor sowjetischen Soldaten Vorlesungen abzuhalten.³⁰ Der von Graz zurückgekehrte Chemiker Friedrich Hecht arbeitete in Wien in einem geologischen Institut, das von sowjetischen Behörden finanziert wurde.³¹ Hertha Wambacher forschte nach Informationen des US-Geheimdienstes in Wien an »Torpedo-Problemen« für die französischen Besatzungsorgane und erstellte Berichte für den sowjetischen Geheimdienst. Wambacher und Ortner reisten 1946 noch einmal nach Moskau, um an mehreren Konferenzen teilzunehmen, die am dor-

25 MC, FFJ, F 91, AA 1691: Joliot an Pirotte vom 6.3.1947. In dem Schreiben begründete Joliot seine Ablehnung allerdings nicht näher.

26 Vgl. MC, FFJ, F 157, Fiche 383: Joliot an Karlik vom 26.1.1950.

27 Vgl. NARA, RG 319, Box 31, Entry 134-A: Austrian Scientists Recommended for Inclusion on JIOA List, undatiert. In den Akten Joliots findet sich dazu allerdings kein entsprechender Hinweis.

28 Lediglich zwischen Großbritannien und den USA zirkulierten ungehindert die Listen, in denen die deutschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler hinsichtlich ihrer Position im Uranverein evaluiert wurden. Vgl. CAC, CHAD IV 12/2: Chadwick an Rickett vom 15.5.1946.

29 Vgl. MC, FFJ, F 91, AA 741: Affaires allemandes et défense nationale. Section d'information scientifique (French F.I.A.T.), Renseignements communiqués par la Cdt d'Arbaumont vom 18.6.1946.

30 Vgl. NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Manhattan Engineer District, Office of the Military Attaché, American Embassy London, Interview with Dr. Willibald Jentschke vom 3.9.1946.

31 Vgl. NARA, RG 330, Box 66, Entry 1 B: JIOA, Extract from Bio Info Hecht, Prof. Dr. Friedrich, undatiert [1948].

tigen Radiologischen Institut stattfanden.³² Auch Berta Karlik erhielt ihre ersten Nachkriegsaufträge, elektronische Verstärker für die Erkennung radioaktiver Strahlung herzustellen, von den sowjetischen Besatzungsbehörden.³³

Einen ernsthaften Versuch, beide für Arbeiten im Rahmen des sowjetischen Atombombenprojekts zu rekrutieren, gab es aber nicht. Möglicherweise sprachen das fortgeschrittene Alter Ortner und die Tatsache, dass er als Institutsleiter während des Krieges kaum noch selbst geforscht hatte, aus sowjetischer Sicht dagegen, Ortner intensiver zu umwerben. Er selber wollte seine Verbindungen zu den sowjetischen Besatzungsbehörden abbrechen, nachdem er ihnen die gewünschten Informationen hatte zukommen lassen. Hertha Wambacher weigerte sich strikt, das Angebot der sowjetischen Behörden anzunehmen, für sie zu arbeiten.³⁴ Bei Berta Karlik kam es ebenfalls zu keinen weitergehenden Kooperationen mit der sowjetischen Besatzungsmacht. Sowohl Karlik als auch Karl Lintner schlugen das Angebot aus, am sowjetischen Kernforschungsprogramm mitzuarbeiten.

Das Verhältnis zwischen Kernforscherinnen und Kernforschern und den sowjetischen und französischen Geheimdiensten war in Österreich vorerst von wechselseitigem Misstrauen und Ambivalenz geprägt. Mit der US-amerikanischen Besatzungsmacht verbanden sich gerade in den ersten beiden Nachkriegsjahren dagegen große Hoffnungen, bald wieder ungehindert Kernforschung betreiben zu können. Willibald Jentschke sprach für viele, die bereit waren für begrenzte Zeit in die USA zu gehen, um dort für das Militär zu arbeiten. Denn in Österreich gebe es für die meisten keine Aussichten, eine ihrer Qualifikation angemessene Beschäftigung zu finden. In den USA erhofften sich Jentschke und viele andere mehr wissenschaftliche Freiheit. Außerdem vertrauten sie, anders als im Fall der sowjetischen Offerten, darauf, eines Tages nach Europa zurückkehren zu dürfen.³⁵

Schon bald wurde deutlich, dass die Mehrzahl den Vorstellungen der US-amerikanischen Wissenschaftsstrategen nicht genüge. Zwar hatte die Gruppe um Stetter für die Nachkriegszeit ein umfangreiches kernphysikalisches Forschungsprogramm ins Auge gefasst; doch reagierten die US-amerikanischen Besatzer darauf zurückhaltend.³⁶ Das im Juli 1945 von den Joint Chiefs of Staff (JCS), dem zentralen Gre-

32 NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Memorandum, undatiert [1946?].

33 Vgl. NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Subject – Dr. Hernegger, on 1.8.46.

34 Vgl. NARA, RG 319, Box 31, Entry 134-A: Austrian scientists recommended for inclusion on JIOA list, undatiert.

35 Vgl. NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Manhattan Engineer District, Office of the Military Attaché, American Embassy London, Interview with Dr. Willibald Jentschke vom 29.8.1946.

36 Vgl. OOF, Mapped Österreich: II. Physikalisches Institut der Universität Wien in Verbindung mit Arbeitsgruppen anderer Wiener Hochschulen derzeit: Thumersbach – Zell am See, Geplante Arbei-

mium der Befehlshaber der US-Streitkräfte ins Leben gerufene Project Overcast war auf der Suche nach bis zu 350 »chosen, rare minds«, deren kernphysikalisches und anderweitiges Spezialwissen den USA zugute kommen sollte. Die USA befanden sich zu diesem Zeitpunkt noch im Krieg gegen Japan, und das Programm sollte helfen, den Krieg abzukürzen. Nachdem Japan im August 1945 kapituliert hatte, wurde das Programm den Plänen des US-Kriegsministeriums angepasst, das den militärischen Vorsprung der USA vor künftigen Kriegsgegnern mittels neuer Waffensysteme ausbauen wollte. Dies sollte mit Unterstützung ausländischer Fachkräfte geschehen.³⁷

Das Project Paperclip, das bis zu 1.000 deutschen und österreichischen Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen sowie ihren Familien die Einreise in die USA erlaubte, wurde im September 1946 von Präsident Truman genehmigt. Nicht nur in Deutschland, auch in Österreich suchten Unterhändler der JCS hochqualifiziertes wissenschaftliches Personal, das in die US-amerikanische Militärforschung integriert werden könnte. Die meisten der in Salzburg und andernorts befragten Kernphysikerinnen und Kernphysiker gehörten nach Einschätzung der Amerikaner allerdings zur Riege dritt- und viertklassiger Wissenschaftler und kamen daher für den Aufbau des US-amerikanischen »arsenal of knowledge« kaum in Betracht.³⁸ Auf Befehl des Alsos-Agenten Charles P. Smyth, der die Region Salzburg dreimal aufsuchte, stand die Gruppe um Stetter trotzdem unter konstanter und strikter Beobachtung der US-amerikanischen Besatzungstruppen. Vorerst gab man ihnen aber weder Auflagen noch Direktiven, ob und wie die kernphysikalische Forschung fortzusetzen sei.³⁹

Der Zugriff auf das wissenschaftliche Potenzial der Verliererstaaten des Zweiten Weltkriegs folgte der Logik des Kalten Krieges: Es ging nicht allein darum, die fähigsten Köpfe für die US-amerikanische Militär- und Zivilforschung zu rekrutieren. Experten aus den besiegten Staaten sollten zugleich daran gehindert werden, in den Dienst anderer Länder, speziell der Sowjetunion, de facto auch Frankreichs zu treten.⁴⁰ Das »denial program«, das darauf abzielte, deutsche und österreichische Fachkräfte dem Zugriff des Feindes zu entziehen, lief parallel zu den Projekten Overcast beziehungsweise Paperclip, und es galt in erster Linie für solche Experten, die als weniger bedeutsam für die US-amerikanische Rüstungsforschung eingestuft wurden. Wie mit diesen Personen umzugehen sei, war zunächst unklar. Die US-Besatzungsbehörden

ten vom 18.8.1945.

37 Krige 2010, 284.

38 Vgl. NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Shuler an Groves vom 27.11.1945; ebd., T. M. Odarenko, Problem of Displaced Scientists now residing in the American Zone of Austria vom 26.10.1945.

39 Vgl. NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Skinner an Shuler vom 18.12.1945.

40 Vgl. NARA, RG 77, Box 171, Entry 22: Status of nuclear energy situation in Germany vom 10.9.1946. Siehe zur Deutung dieser Strategie Krige 2010, 287.

in Österreich folgten keinem strikten Plan, sondern reagierten auf die Erfahrungen, die sie vor Ort mit den Wissenschaftlern und anderen Geheimdiensten machten.

Die US-Militärverwaltung stellte spätestens 1946 fest, dass ihre Methode, die in der US-Zone befindlichen Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen unter strikte Beobachtung zu stellen ohne ihnen gleichzeitig eine berufliche Perspektive anzubieten, unzureichend war.⁴¹ Sie mussten nämlich mit ansehen, wie die sowjetischen und französischen Geheimdienste erfolgreich Fachkräfte abwarben. In Österreich wurden Reisebeschränkungen schneller aufgehoben als in den deutschen Besatzungszonen, was die Abwanderungen in andere Besatzungszonen erleichterte. Zudem lockte die sowjetische Seite mit ausgezeichneten Wohnbedingungen und sehr hohen Löhnen. Daneben stellte sie gut ausgestattete Laboratorien in Aussicht, verbunden mit der Möglichkeit die bisherige Forschungs- und Entwicklungsarbeit weiterzuführen. Wie Vertreter der US-Geheimdienste selbstkritisch anmerkten, war die Politik der US-Besatzungsbehörden in jeder Hinsicht das genaue Gegenteil der sowjetischen Vorgehensweise.⁴²

Josef Schintlmeister war in den Augen der US-amerikanischen Geheimdienstmitarbeiter ein sprechendes Beispiel dafür, dass die US-Behörden im Umgang mit Kernphysikerinnen und Kernphysikern in Österreich versagten. Im Spätsommer 1945, als sich abzeichnete, dass Wien einen Viermächtestatus erhalten würde, kehrte Schintlmeister gemeinsam mit Willibald Jentschke und den meisten anderen Kernphysikern aus Thumersbach nach Wien zurück.⁴³ Dort wurde er gemeinsam mit Karl Kaindl und dem Mechaniker des Instituts für Radiumforschung, Franke, von einer sowjetischen Sonderkommission befragt. Zuvor hatte er Kontakt in die USA aufgenommen; in einem Schreiben an den 1938 nach Kanada und später in die USA emigrierten Wiener Physikochemiker Hermann Mark empfahl er sich als Mitarbeiter. An Marks Institute of Polymer Research in Brooklyn, New York, hoffte Schintlmeister ein seit längerem betriebenes Projekt fortzuführen: die Suche nach Transuranen. Seiner Meinung nach bestand auf absehbare Zeit in Österreich keine Aussicht, das Projekt zum erfolgreichen Abschluss zu bringen.⁴⁴ Schintlmeisters Brief wurde von der Alsos-Mission abgefangen. In einem Schreiben an das Londoner Alsos-Büro wies Samuel Goudsmit, der Leiter der wissenschaftlichen Aufklärungseinheit von Alsos, auf die Bedeutung von Schintlmeisters Arbeiten für das US-amerikanische Kernenergieprogramm hin:

41 Vgl. NARA, RG 77, Box 169, Entry 22: Warner an Shuler vom 4.12.1945.

42 Vgl. NARA, RG 77, Box 167, Entry 22: Problem of displaced scientists now residing in the American zone of Austria vom 26.10.1945.

43 Vgl. NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Warner an Shuler vom 3.5.1946.

44 Vgl. NARA, RG 77, Box 167, Entry 22: Schintlmeister an Mark vom 7.8.1945.

»I think that the contents of this letter [Schintlmeister an Mark, S. F.] should be called to the attention of the scientists working on the project back home just as soon as possible. There are some statements there which make it come nearer to the real thing than any other report that I have seen so far, even though it is mere speculation on his part and does not refer to any conclusive experiments. He seems to be aware of the importance of the trans-uranic elements.«⁴⁵

Doch bevor sich die US-amerikanischen Militärbehörden entschließen konnten Schintlmeister anzuwerben, nahm er im April 1946 eine sowjetische Offerte an.⁴⁶ Die sowjetischen Sonderkommissionen waren über die politischen Aktivitäten Schintlmeisters während des Krieges ähnlich gut informiert wie der US-amerikanische Geheimdienst.⁴⁷ Ein US-amerikanischer Beobachter der Vorgänge brachte die Verhältnisse auf den Punkt:

»It was ascertained that Schintlmeister had little option but to go to Russia, since his previous Nazi activities excluded him from University life in Vienna. Sources describe him as an opportunist who would go where he thought his personal ends or gains would best be served. He was not necessarily the man whom the Russians wanted most, or the best available Austrian physicist, but he was the one who they could most easily obtain.«⁴⁸

Ähnlich wie zu Zeiten des Uranvereins verfügte Schintlmeister, Absolvent der experimentell ausgerichteten Wiener Physik, auch in der Nachkriegszeit über eine gefragte Qualifikation, die es ihm ermöglichte, seine Karriere im Ausland fortzusetzen. Schon während des Krieges hatte Schintlmeister sich mit seiner Monographie »Die Elektronenröhre als physikalisches Meßgerät« den Ruf eines Elektronikers erworben.⁴⁹ Das mehrfach aufgelegte Buch wurde 1944 ins Englische übersetzt. Die Unterhändler des US-Geheimdienstes waren überzeugt, dass die sowjetische Seite eher an experimentell geschulten Physikern interessiert war als an Theoretikern. Ihr Augenmerk liege besonders auf Experimentalphysikern, die kernphysikalische Messgeräte entwickeln konnten. Schintlmeister passte also gut ins Konzept. Möglicherweise hatte er weniger Berührungsgängste mit der Sowjetunion als viele seiner Kolleginnen und Kollegen, denn er

45 NARA, RG 77, Box 167, Entry 22: Goudsmit an Calvert vom 5.9.1945.

46 Vgl. NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Jentschke an Riezler vom 28.11.1946.

47 Vgl. OOF, Mappe Österreich: Zusammenfassung der Materialien des Büros für Neue Technik zur Kernforschung in Österreich in und vor dem Krieg (russisch), undatiert [1946], Bl. 11.

48 NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Interim Report for 1st Sept. 1946, Survey over Intelligence Aspects of Atomic Energy, undatiert.

49 Vgl. Schintlmeister 1942.

hatte das Land schon in den 1930er Jahren als Bergsteiger bereist. Es ist aber zu bezweifeln, dass die Sowjetunion für Schintlmeister, dem als »Humanist [...] die Ziele und Methoden der Faschisten zuwider« gewesen seien, eine geistige Heimat darstellte, wie zwei seiner Schüler aus der Rückschau annahmen.⁵⁰ Vielmehr waren für das einstige NSDAP-Mitglied (seit 1938) die Berufsaussichten im Österreich der frühen Nachkriegszeit nicht allzu rosig. Als Opportunist, der von jeher nach Möglichkeiten gesucht hatte, sich »endlich völlig der wissenschaftlichen Laufbahn zu widmen«, ließ er sich von dem großzügigen Angebot des sowjetischen Geheimdienstes daher leicht überzeugen.⁵¹

Schintlmeister übernahm im Juli 1946 die Leitung einer deutschsprachigen Forschungsgruppe in einer Uranfabrik nahe Moskau. Nach Informationen des US-Geheimdienstes war er später an Entwicklungsarbeiten für die sowjetische Wasserstoffbombe beteiligt, wobei er offenbar an die gemeinsam mit Stetter unternommenen Versuche aus der Kriegszeit anknüpfte.⁵² Er kehrte im Frühsommer 1946 noch einmal nach Wien zurück, um seine ehemaligen Kollegen Willibald Jentschke und Richard Herzog für sowjetische Dienste zu rekrutieren.⁵³ Es gelang ihm nicht, obwohl Jentschke und eine Reihe seiner Kolleginnen und Kollegen wegen ihrer nationalsozialistischen Vergangenheit ebenfalls aus dem Staatsdienst entlassen worden waren und nach neuen beruflichen Perspektiven suchten.⁵⁴ Schintlmeister selbst übernahm nach seiner Rückkehr aus der Sowjetunion 1955 an der TH Dresden einen Lehrstuhl für experimentelle Kernphysik und leitete seit 1956 den Aufbau des ersten von der Sowjetunion gelieferten Zyklotrons der DDR.

Da der sowjetische, französische und schließlich sogar der britische Geheimdienst fortdauernd Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen abwarben, sahen sich die US-amerikanischen Besatzungsbehörden im Verlauf des Jahres 1946 gezwungen, umzudenken. Um das »denial program« wirksamer zu machen, sollten bis zu 1.000 deutsche

50 ZBP, Rudolf Münze, Dieter Netzband, Rede zur Akademischen Gedenkfeier am 21. Sept. 1971 im Hörsaal des ZfK Rossendorf anlässlich des Todes von Prof. Dr. phil. habil. Josef Schintlmeister.

51 UAW, PA Josef Schintlmeister, PH PA 3293 Kiste 227, Bl. 10–14: Schintlmeister, Josef, Erklärung über meine politische Einstellung und mein Verhältnis zur NSDAP vom 5.12.1945. Schintlmeister soll nach Informationen der Amerikaner als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Uranfabrik bei Moskau einen Monatslohn von 12.000 Schilling erhalten haben. Dies war eine enorme Summe, wenn man vergleicht, dass der durchschnittliche Monatslohn eines Arbeiters in Österreich im Jahr 1946 bei 675 Schilling lag. Vgl. NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Memorandum, undatiert [1946?].

52 Vgl. NARA, RG 319, Box 31, Entry 134-A: Austrian Watch List, undatiert [1949].

53 Vgl. NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Interim Report for 1st Sept. 1946, Survey over Intelligence Aspects of Atomic Energy, undatiert.

54 Vgl. NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Warner an Shuler vom 3.5.1946. Siehe zu den Entnazifizierungsmaßnahmen Huber 2011, Reiter/Schurawitzky 2005, 238; Dussault 2005.

und österreichische Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen vertraglich an die US-Behörden gebunden werden, wobei ihnen ein Lohn zwischen 60 und 100 US-Dollar pro Monat in Aussicht gestellt wurde. Mit der Vertragsunterzeichnung verpflichteten sich die Betroffenen, die US-Zone nicht zu verlassen. Das Mobilitätsverbot sollte so lange bestehen, bis Angehörige der FIAT die betroffenen Personen hinsichtlich ihres Wertes für das Projekt Overcast evaluiert haben würden.⁵⁵ Es blieb jedoch umstritten, welche Personen unter die neuen Maßnahmen fallen sollten.⁵⁶

Unterdessen wurde der Ruf aus Industrie und zivilen Forschungseinrichtungen in den USA nach qualifiziertem deutschen und österreichischen Personal lauter. Das im März 1946 ins Leben gerufene Projekt Paperclip kombinierte daher das von militärischer Seite betriebene Project Overcast mit einem zivilen Anwerbungsprogramm.⁵⁷ Eine begrenzte Zahl von Personen erhielt daraufhin die Erlaubnis, in die USA einzureisen, ohne ein Entnazifizierungsverfahren durchlaufen zu haben. Dort sollten sie entweder im nationalen Interesse oder aus Gründen der nationalen Sicherheit in zivilen oder militärischen Projekten tätig werden.⁵⁸

Von den Wiener Kernforscherinnen und Kernforschern kamen nur wenige für das Paperclip-Programm in Betracht.⁵⁹ Darunter war Willibald Jentschke, der 1947 in die USA auswanderte, 1956 in die Bundesrepublik Deutschland zurückkehrte und dort die Leitung des Deutschen Elektronen-Synchrotrons (DESY) in Hamburg übernahm.⁶⁰ Auch der einstige Assistent am Institut für Radiumforschung, Erwin Fischer-Colbrie, der als NSDAP-Parteimitglied in Wien keine Beschäftigungsmöglichkeit im öffentlichen Dienst fand, und Franz Gundlach, der während des Krieges am Vierjahresplaninstitut für Neutronenforschung als technischer Assistent gearbeitet hatte, nahmen eine Beschäftigung in der US-Industrie an.⁶¹ Gustav Ortner und Traude Bernert standen vorübergehend ebenfalls auf der Paperclip-Liste, wurden aber lediglich für eine zivile Tätigkeit in Betracht gezogen.⁶² Der Mikrochemiker Friedrich Hecht war zeitweilig als potenzieller Kandidat im Gespräch, da die von ihm entwickelte Methode, chemische Analysen auf der Basis geringster Materialmengen

55 Vgl. NARA, RG 319, Box 31, Entry 134-A: Ept on MIS Project vom 17.5.1946.

56 Vgl. NARA, RG 319, Box 221D, XA00181: Memo on Stetter, Prof. Dr. Georg, undatiert.

57 Vgl. Gimbel 1990, 448.

58 Siehe zu Paperclip Krige 2010, 284–286; Herrmann 1999; Hunt 1991; Gimbel 1990; Bower 1988.

59 Vgl. NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Shuler an Groves vom 12.9.1946.

60 Vgl. NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: Dean an Seeman vom 20.1.1947.

61 Vgl. zu Fischer-Colbrie NARA, RG 319, Box 50, C8041179, und NARA, RG 330, Box 42, Entry 1 B: JIOA Nr. 315 vom 17.2.1955, und zu Gundlach, NARA, RG 330, Box 59, Entry 1 B: Personal History Franz Gundlach, undatiert.

62 Vgl. NARA, RG 330, Box 5, Entry 1: Ford an Frye vom 14.2.1947, und NARA, RG 330, Box 13, Entry 1 B: AC of S, G2, Dept. of the Army, Bernert, Dr. Traude nee Tauschinski, undatiert.

durchzuführen, für Chemiker und Ingenieure gleichermaßen interessant erschien. Damit konnten aber die Vorbehalte nicht aus dem Weg geräumt werden, die gegen den vormaligen SS-Oberscharführer auf US-amerikanischer Seite bestanden.⁶³ Es dauerte fast zwei Jahre, bis den US-Behörden im Frühjahr 1949 eine erste verbindliche Liste von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus Österreich vorlag, die im Rahmen des Paperclip-Programms begutachtet worden waren.⁶⁴

Die ambivalente Haltung der US-Behörden wird am Beispiel Georg Stetters besonders deutlich. Ebenso wie Willibald Jentschke wurde er zunächst in die Kategorie »B« eingereiht. Wer dieser Gruppe angehörte, deren Zahl größer war als die sehr kleine Gruppe der unter »A« gelisteten, wurde als »ziemlich bedeutend« eingeschätzt. Sie sollten auf keinen Fall den sowjetischen Sonderkommissionen in die Hände fallen.⁶⁵ Im Mai 1946 erhielt Stetter den Befehl, im Rahmen des »denial program« für die US-amerikanische Militärregierung in Salzburg zu arbeiten. In Ermangelung von Instrumenten und Apparaten gab er seine Pläne, die Kernforschung weiterzuführen, bald auf. Stattdessen untersuchte er, finanziert von US-amerikanischen Geldern, im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft Zell am See die Staubentwicklung in Bergwerken und legte damit den Grundstein für seine spätere Aerosolforschung an der Universität Wien.⁶⁶ Stetter lebte und forschte in Salzburg unter ärmlichen Bedingungen und war angesichts fehlender Berufsaussichten in Österreich an einer dauerhaften Beschäftigung in den USA interessiert.⁶⁷ Für das Paperclip-Programm kam er aber nicht in Betracht, jedenfalls ist sein Name auf keiner der Listen erwähnt. Sein Arbeitsvertrag wurde im Herbst 1948 schließlich gekündigt; Stetter blieb jedoch auf der denial-Liste und es wurden ihm 1949 Mittel bereitgestellt, um in der Außenstelle des United States Army Criminal Investigation Command in Zell am See ein Labor einzurichten.⁶⁸ Dort wandte er sich schließlich meteorologischen Studien zu, da er für andere Projekte we-

63 Vgl. NARA, RG 330, Box 66, Entry 1 B: Record of the Office of the Secretary of Defense, Office of Research and Engineering, JIOA Foreign Scientists Case Files, Hecht, Fritz: Army Project 63 vom 6.7.1951.

64 Vgl. NARA, RG 319, Box 31, Entry 134-A: Austrian scientists recommended for inclusion on JIOA List, undatiert [März 1949?]. Zuvor waren Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen aus Österreich in verschiedenen Listen deutscher Spezialisten aufgeführt worden. Vgl. NARA, RG 319, Box 1, Entry 1019: Joint Intelligence Objectives Agency, Evacuation of Austrian Scientific Personnel of Vital Security Interest to the United States vom 17.3.1949.

65 NARA, RG 77, Box 174, Entry 22: McNarney (USFET Frankfurt Germany) an Chamberlin vom 6.1.1947.

66 Vgl. NARA, RG 319, Box 222D, XA001081: Memorandum von Georg Stetter vom 24.22.1947.

67 Vgl. NARA, RG 319, Box 222D, XA001081: CIC Salzburg, Memorandum for the Officer in Charge re Stetter, Georg, vom 4.11.1947.

68 Vgl. NARA, RG 319, Box 222D, XA001081: J. J. Irvin, Memorandum Dr. Stetter vom 14.12.1948; ebd., CIC Salzburg, Stetter, Georg, Background Investigation vom 13.3.1952.

der ausreichend Untersuchungsmaterial noch ein Einkommen hatte.⁶⁹ Spätestens im Frühjahr 1953 zeichnete sich ab, dass die US-amerikanischen Besatzungsbehörden Stetter loswerden wollten. Offenbar versprachen sie sich von dessen wissenschaftlichen Aktivitäten nichts mehr. Stetter und sein Assistent Josef Somolyai sollten umgehend das Zeller Labor räumen.⁷⁰ Im Januar 1953 berief das Bundesunterrichtsministerium Stetter zum Vorstand des I. Physikalischen Instituts der Universität Wien. Ob US-amerikanische Behörden darauf Einfluss nahmen, dass Stetter sich in Österreich beruflich rehabilitieren konnte, geht aus den Quellen nicht hervor.⁷¹

Insgesamt wurde bei der Besetzung universitärer Stellen im Nachkriegsösterreich eine restaurative Politik verfolgt, die dazu führte, dass viele politisch belastete Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an ihre Kriegskarrieren anknüpften. Die Bedingungen des Kalten Krieges erlaubten es Kernphysikerinnen und Kernphysikern in Österreich zudem, unbelastet von andernorts auferlegten Restriktionen für die Kernforschung mit dem Wiederaufbau der Forschungsanlagen zu beginnen und Anschluss an während des Krieges unterbrochene internationale Netzwerke zu suchen. Über das US-amerikanische Atoms for Peace-Programm kehrten sie in den internationalen Forschungskontext der Kern- und Hochenergiephysik zurück und trieben das Projekt zur friedlichen Nutzung der Kernenergie energisch voran.⁷²

6.3 KERNFORSCHER AUS ÖSTERREICH : KEINE MUNITION IM »ARSENAL DES WISSENS«

Den alliierten Geheimdiensten ging es während des Krieges und in der unmittelbaren Nachkriegszeit vor allem darum, genaue Informationen über den Stand der Forschung und das Fortschreiten des deutschen Kernenergieprojekts zu erlangen. Doch mit dem heraufziehenden Kalten Krieg änderte sich die Zielrichtung: Um ihre als militärisch-

69 Vgl. NARA, RG 319, Box 222D, XA001081: CIC Salzburg, Memorandum for the Officer in Charge re Stetter, Georg, vom 8.4.1948.

70 Vgl. NARA, RG 319, Box 221D, XA001081: Bothwell an Carpenter, undatiert [9.3.1953]. Bereits 1951 hatte der zuständige US-Verbindungsoffizier Everett Cunningham Stetter nahegelegt, das Labor in der Außenstelle des CIC in Zell aufzugeben; Mitarbeiter der Außenstelle hätten sich nämlich über die »Schweineerei« Somolyais echauffiert, der personelle Veränderungen in der Außenstelle dazu genutzt habe, seine zahlreichen Freundinnen in das Labor mitzubringen. Stetter sollte sich deshalb eine andere Räumlichkeit suchen, für die das CIC die Miete übernehmen würde. Vgl. NARA, RG 319, Box 221D, XA001081: Cunningham an Windmoeller vom 14.5.1951.

71 Vgl. NARA, RG 319, Box 222D, XA001081: Robert T. Teien (CIC Vienna) re Stetter, Dr. Georg vom März 1953.

72 Vgl. Forstner 2012, 159–171.

industrielle Großforschungsprojekte begonnenen Kernenergieprogramme schnell voranzubringen, hofften die Alliierten auch auf das intellektuelle Potenzial des besiegten Deutschen Reiches. Kernforscherinnen und Kernforscher aus Österreich gehörten nicht zur Riege der »rare minds« und rangierten auf den Listen, die von den alliierten Geheimdiensten erstellt wurden und in Ministerien, Militärbehörden und zivilen Forschungseinrichtungen zirkulierten, auf den hinteren Plätzen. In den USA, wo das Programm zur zivilen und militärischen Nutzung der Kernenergie 1945 am weitesten fortgeschritten war, stießen sie auf das geringste Interesse. Dies änderte sich erst, und dann auch nur unwesentlich, als sowjetische und französische Geheimdienste ihre Rekrutierung ausweiteten. Die in Österreich Verbliebenen waren wenig mobil. Nach dem Ende der halbherzig durchgeführten Entnazifizierungen kehrten die meisten auf Posten zurück, die sie schon während der Zwischenkriegs- und Kriegszeit innegehabt hatten.

7.

Schluss

Die Geschichte der Radioaktivitäts- und Kernforschung in Österreich wurde in dieser Studie erstmals über ein halbes Jahrhundert hinweg untersucht. Die Arbeit nimmt in mehrfacher Hinsicht einen Perspektivenwechsel vor. Stand bisher das weltbekannte Institut für Radiumforschung in Wien im Zentrum des wissenschaftshistorischen Interesses, so rückt die Studie die Netzwerke zweier sich überschneidender Akteursgruppen in den Fokus, in denen sich Arbeitsprozesse in der Radioaktivitäts- und Kernforschung in Österreich abspielten und intellektuelle Denkmuster entstanden, gefestigt oder verworfen wurden. Die wissenschaftlichen Aktivitäten in Österreich wurden einerseits in den Kontext einer transnationalen Wissenschaftsgemeinschaft gestellt, die sich am Ausgang des 19. Jahrhunderts herausbildete und deren Vernetzung eine Bedingung dafür war, dass die Radioaktivitätsforschung sich als eigenständiger Forschungszweig überhaupt etablieren konnte. Andererseits wurde die Radioaktivitäts- und Kernforschung in ihrem regionalen Forschungszusammenhang untersucht, der durch das herrschaftliche beziehungsweise nach 1918 nationalstaatliche Territorium Österreichs in seinen politisch-geographischen Grenzen konstituiert war.

Die Mitglieder der internationalen Wissenschaftsgemeinschaft, aber auch regionale und lokale Gruppen waren darauf angewiesen Koalitionen zu schmieden, wollten sie im kompetitiven Umfeld der Radioaktivitäts- und später der Kernforschung bestehen. Zum Teil kooperierten sie, zum Teil konkurrierten sie untereinander und mit jenen Akteuren, die selbst kein wissenschaftliches Erkenntnisinteresse an der Radioaktivität hatten. Dazu zählten neben Vertretern der Radiumindustrie auch die staatliche Bildungs- und Wissenschaftsbürokratie, private und staatliche Geldgeber sowie Ärzte. Um zu verstehen, wie beide Netzwerke entstanden und sich gegenseitig beeinflussten und warum sich Netzknobelpunkte verschoben, wurden Elemente der wissenschaftssoziologischen Feldtheorie Pierre Bourdieus für die Analyse herangezogen. Am Beispiel von Österreich wurde gezeigt, wie die Verfügungsgewalt über verschiedene Kapitalsorten die Machtverhältnisse im lokal-regionalen wie auch im internationalen Netzwerk der Radioaktivistengemeinschaft bestimmte und welche Folgen die Kriege sowie die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Krisen des 20. Jahrhunderts für die Netzwerkdynamik hatten.

Die topographischen Gegebenheiten waren entscheidend dafür, dass sich die Radioaktivitätsforschung in der Österreichisch-Ungarischen Monarchie bereits sehr früh entwickeln konnte. Radioaktive Präparate wurden aus Pechblende gewonnen, einem

Rohstoff, den es zu Beginn des 20. Jahrhunderts in nennenswertem Umfang nur in Böhmen gab. Österreich-Ungarn nahm als Radiumproduzent vor dem Ersten Weltkrieg eine weltmarktbeherrschende Stellung ein, doch nicht alle interessierten Gruppen in seinem Herrschaftsbereich erhielten das wertvolle Material. Die Verfügungsgewalt über große Mengen Radium für wissenschaftliche Zwecke, das in einem komplexen Herstellungsprozess aus der Pechblende gewonnen wurde, blieb in der Hand der deutschsprachigen Forschungsgemeinschaft Österreich-Ungarns. Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen aus den nicht-deutschsprachigen Kronländern der Habsburgermonarchie gerieten ins Hintertreffen. Benachteiligt wurden auch all diejenigen, die nicht am lebhaften Tauschhandel mit den Präparaten teilnahmen, der sich von Wien ausgehend zuerst regional und dann international entwickelte. Mehrere Faktoren kamen zusammen, damit sich zunächst und vor allem die in Wien tätigen Naturwissenschaftler und Naturwissenschaftlerinnen radioaktive Stoffe in größeren Mengen aneigneten.

Es bedurfte einer gut organisierten pressure group, die mit Vertretern der k. k. Bergwerksverwaltung über den Bezug des wertvollen Gutes verhandeln konnte, ohne selbst über bedeutende finanzielle Mittel zu verfügen. Denn die Verwaltung war geneigt, Radium an den Meistbietenden zu verkaufen, um einen wirtschaftlichen Gewinn zu machen. Die pressure group musste plausible Argumente anführen, um die Ministerialbeamten davon zu überzeugen, dass auch die wissenschaftliche Nachfrage zu berücksichtigen sei. Junge Physiker aus dem Kreis um Franz Serafin Exner in Wien übernahmen diese Funktion. Der Exner-Kreis profitierte in besonderem Maße von den Mechanismen der Ressourcenverteilung im akademisch-wissenschaftlichen System der Monarchie um die Jahrhundertwende. Wien als das wissenschaftliche Zentrum des Habsburgerreiches bot besonders gute Bedingungen für die universitäre und außeruniversitäre Forschung, so dass es zahlreiche Nachwuchswissenschaftler und Nachwuchswissenschaftlerinnen gab, die sich im innovativen Feld der Radioaktivitätsforschung zu profilieren suchten. Die von Exner in Wien ausgebildeten Physiker trugen den neuen Forschungszweig an die deutschsprachigen Universitäten in der Peripherie Österreich-Ungarns. Die Zugehörigkeit zum informellen, regionalen Netzwerk des Exner-Kreises ermöglichte es auch Forschern an entlegenen Universitäten, in begrenztem Umfang radioaktive Präparate sowie Messinstrumente aus Wien zu entlehnen. Die Wiener Mitglieder des Exner-Kreises pflegten ihrerseits enge Kontakte zur gerade erst im Entstehen begriffenen Radiumindustrie Österreich-Ungarns und sorgten damit für Nachschub an radioaktiven Materialien. Im Gegenzug stellten sie der Industrie ihr metrologisches Know-how zur Verfügung. Das 1910 gegründete Institut für Radiumforschung, an dem die Präparate für industrielle und wissenschaftliche Zwecke geprüft, gewogen und offiziell geeicht wurden, entwickelte sich vor dem Ersten Weltkrieg neben Paris,

Berlin und Manchester zu einem international anerkannten Zentrum der Radioaktivitätsforschung und der radioaktiven Metrologie. Die k. k. Bürokratie hatte, seit Radium 1907 zunächst in Atzgersdorf bei Wien und ab 1909 im böhmischen St. Joachimsthal industriell erzeugt wurde, ein starkes ökonomisches Interesse daran, dass die Produktion und der Vertrieb radioaktiver Stoffe von Wien aus zentral gesteuert und wissenschaftlich begleitet wurden. Dies ermöglichte es, Kontrolle über ein Produkt zu behalten, das vor dem Ersten Weltkrieg auf internationalen Märkten zu astronomisch hohen Preisen gehandelt wurde.

Mit dem Untergang der Monarchie 1918 ging der direkte Draht zur böhmischen Radiumindustrie verloren, die tschechoslowakischem Kuratel unterstellt wurde. Es gelang am Institut für Radiumforschung aber, sich der jungen belgischen Radiumindustrie als wissenschaftliche Beratungsinstanz zu empfehlen. Die belgische Union Minière stieg 1922 binnen Jahresfrist zum weltgrößten Lieferanten und nahezu zum Alleinanbieter von Radium auf. Indem Wiener Radioaktivistinnen und Radioaktivisten sich am kolonialen Projekt der Belgier, der Ausbeutung kongolesischer Uranminen, beteiligten, sicherten sie auch unter schwierigsten Nachkriegsbedingungen den Nachschub an natürlichen radioaktiven Strahlungsquellen. Wien blieb damit eine zentrale Anlaufstelle für die internationale Radioaktivistengemeinschaft, um natürliche Strahlungsquellen zu leihen oder zu tauschen. Zugleich herrschten dort gute Voraussetzungen, um mit der Atomzertrümmerungsforschung ein neues Forschungsfeld an führender Stelle zu entwickeln.

So notwendig es gerade in den Anfängen der Radioaktivitätsforschung für die Akteure – einzelne Forscherinnen und Forscher oder auch Forschungsgruppen – war, sich mit der Radiumindustrie gut zu stellen, so sehr bemühten sie sich, ihre industriellen Kontakte nach außen hin von der wissenschaftlichen Arbeit zu trennen. Indem sich Radioaktivisten aus Österreich als Wissenschaftler präsentierten, die kein ökonomisches Interesse hegten, erreichten sie zweierlei. Erstens reklamierten sie damit einen Expertenstatus, der es ihnen ermöglichte, kostenfrei oder zu geringen Preisen an radioaktive Präparate zu gelangen. Im Konkurrenzkampf um das knappe und teure Gut Radium, in dem sie mit anderen, solventeren Interessenten wie zum Beispiel den Ärzten standen, war dies unerlässlich. Zweitens sorgte der diskrete Umgang mit der Industrie dafür, den Zusammenhalt der Radioaktivistengemeinschaft zu stärken, in der ein kaum verhohlener Wettbewerb herrschte. Neue Forschungsergebnisse waren nur zu erzielen, wenn entsprechend leistungsfähige Strahlungsquellen zur Verfügung standen. Um das internationale Netzwerk handlungsfähig zu halten, durfte der Neid zwischen den Beteiligten nicht zu groß werden.

Die wissenschaftlich-industrielle Verbindung nach Belgien ging verloren, als 1938 wichtige Kontaktpersonen in Wien ihrer Ämter enthoben und vertrieben wurden.

Kernforscher und Kernforscherinnen waren damit auf die Ressourcen des eigenen Landes zurückgeworfen. Die Verbindung zu den Treibacher Chemischen Werken in Kärnten konnte den verlorengegangenen direkten Draht nach Brüssel mehr schlecht als recht kompensieren.

Natürliche Strahlungsquellen verloren als Objekt und Mittel der Forschung seit den späten 1920er Jahren gegenüber künstlichen Strahlungsquellen an Bedeutung. Leistungsfähige Teilchenbeschleuniger waren teuer, und die wenigsten Kernforscher und Kernforscherinnen konnten auf staatliche Fördergelder hoffen, um solche großtechnischen Geräte für ihre Laboratorien zu beschaffen. Umso wichtiger wurde es für sie, sich privaten Geldgebern als förderwürdig zu präsentieren. Wie auch in anderen Teilen der Welt spielte die Rockefeller Foundation in Österreich als Financier der Radioaktivitäts- und Kernforschung sowie der Höhenstrahlungsforschung eine herausragende Rolle. Auch die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft beziehungsweise ihre Tochtergesellschaft ÖDW engagierte sich stark auf diesen Gebieten. Im zunehmend härteren Wettbewerb, der in den 1930er Jahren um internationale Forschungsgelder entbrannte, hatte die Kernforschungsgemeinschaft Österreichs allerdings schlechte Karten. Wirtschaftliche, förderstrategische und politische Gründe führten dazu, dass sich ausländische Geldgeber aus der Radioaktivitäts- und Kernforschung zurückzogen. Die Hoffnungen, nach dem »Anschluss« Österreichs an das Deutsche Reich an staatliche Gelder heranzukommen, um militärische und zivile Aspekte der Kernenergie zu erforschen, erfüllten sich nur zum Teil. Im Uranverein spielten Kernforscherinnen und Kernforscher aus Wien, Graz und Innsbruck eine marginale Rolle. Fern von den Schaltzentralen des nationalsozialistischen Regimes in Berlin, hatten sie im Konkurrenzkampf um knappe Ressourcen mit ihren deutschen Kollegen das Nachsehen. Bis Kriegsende gelang es nicht, den bereits bestellten und bezahlten Teilchenbeschleuniger in Wien aufzustellen und in Betrieb zu nehmen. Die Kernforschung blieb auf natürliche Strahlungsquellen angewiesen.

Weder in Wien noch in anderen Zentren der Radioaktivitäts- und Kernforschung beschränkte man sich darauf, radioaktive Präparate ausschließlich selbst zu verwenden. Vielmehr spielte der Tausch radioaktiver Präparate innerhalb des regionalen wie des internationalen Netzwerks eine entscheidende Rolle, um Macht und Einfluss in diesem Forschungsfeld zu erhalten. Der Tausch folgte unterschiedlichen Regeln, je nachdem, um welches Netzwerk es sich handelte und unter welchen Bedingungen er stattfand.

Das regionale, auf die Österreichisch-Ungarische Monarchie konzentrierte Netzwerk des Exner-Kreises verband Freunde und ehemalige Kollegen. Die Freundschaftsökonomie verpflichtete die Mitglieder des Kreises auch dann zu wechselseitigen Gefälligkeiten, wenn sie wissenschaftliche oder persönliche Meinungsverschiedenheiten

hatten. In aller Regel versorgte das Zentrum Wien die peripheren Standorte Innsbruck und Graz mit Präparaten, Geräten und Instrumenten sowie mit qualifizierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die in Wien kein berufliches Auskommen fanden. Dieses Muster wurde in den 1930er Jahren erstmals durchbrochen, als das Innsbrucker Institut für Strahlenforschung Wiener Kernforscherinnen und Kernforschern temporär eine Anlaufstelle bot, um die kosmische Strahlung zu untersuchen. Nichtdeutschsprachige Radioaktivistinnen und Radioaktivisten sowie Ärzte aus Österreich-Ungarn waren von dem Netzwerk, in dem radioaktive Materialien, Instrumente und Apparate sowie Publikationen zirkulierten, in aller Regel ausgeschlossen. Ihre Möglichkeiten, die Radioaktivität wissenschaftlich zu erforschen, blieben dementsprechend gering. Das regionale Netzwerk der Exner-Schüler hatte ungeachtet aller politischen und wirtschaftlichen Brüche über drei Generationen hinweg bis in die späten 1930er Jahre Bestand.

Auch international ging es darum, die Vorrangstellung Wiens und die privilegierte Position der deutschsprachigen Radioaktivistengemeinschaft Österreich-Ungarns im Wettstreit mit anderen Forschungsgruppen zu sichern. Die vorhandenen Ressourcen dienten erstens dazu, renommierte Gäste nach Wien zu locken, damit sie die chemischen und physikalischen Eigenschaften des kostbarsten aller radioaktiven Elemente, des Radiums, vor Ort erforschten. Zweitens wurde ein Teil der radioaktiven Präparate verliehen oder getauscht, um dadurch indirekt an materielle oder immaterielle Ressourcen zu gelangen. Vor dem Ersten Weltkrieg galten dabei die Regeln der »Reputationsökonomie«. Leihgaben aus Wien erhielt, wer das höchste wissenschaftliche Renommee mitbrachte oder in der Lage war, wissenschaftliche Streitfragen zu klären. Umgekehrt öffnete das Tauschsystem Forschern und Forscherinnen aus Wien die Türen ausländischer Laboratorien. Nach dem Ersten Weltkrieg traten die Regeln des Marktes für kurze Zeit an die Stelle der »Reputationsökonomie«. Radioaktive Präparate wurden verkauft, um die materielle Not der Nachkriegszeit zu mildern. Seit den späten 1920er Jahren wurden Präparate gezielt verliehen, um strittige Forschungsfragen im Sinne der Wiener Gruppe klären zu lassen und um sich wissenschaftliche Konkurrenz vom Leibe zu halten.

Die Präparate aus Wien waren unerlässlich, damit Ernest Rutherford in Cambridge seiner Forschung eine neue Richtung geben und Lise Meitner in Berlin ihre im Krieg unterbrochenen Studien fortsetzen konnten. Ihr Materialreichtum sicherte den Gruppen in Wien und Cambridge vorübergehend einen internationalen Vorsprung auf dem neuen Forschungsfeld der Atomzertrümmerung. Um die wissenschaftliche Entwicklung maßgeblich mitbestimmen zu können, waren jedoch Geldmittel nötig, die im krisengeschüttelten Europa der Zwischenkriegszeit kaum ein Staat aufbringen konnte. Private Mäzene und Stiftungen übernahmen de facto die entscheidenden wissen-

schaftspolitischen Weichenstellungen. Sie unterstützten den internationalen Wissenschaftsverkehr und formten ihn nach ihren eigenen Regeln. Die Rockefeller Foundation hatte ein besonderes Interesse daran, den Wettbewerb zwischen vielversprechenden Laboratorien und die Mobilität herausragender Forscher in Europa und den USA zu fördern. Eine Zeit lang profitierten auch die österreichischen Universitäten von dem Förderprogramm der US-Stiftung. Mit US-amerikanischen und deutschen Geldern wurden in Innsbruck und Graz neue Forschungsschwerpunkte errichtet, die sich innovativen Richtungen wie der Höhenstrahlungsforschung widmeten. Die Peripherie erhielt damit erstmals die Gelegenheit, dem Zentrum Wien Ressourcen für die Forschung bereitzustellen.

Nachdem sich ausländische Geldgeber in den 1930er Jahren aus Österreich zurückgezogen hatten und über Jahrzehnte gewachsene Verbindungen zwischen Wissenschaft und Industrie mit der Vertreibung wichtiger Kontaktpersonen zerrissen waren, mussten sich die in Österreich Verbliebenen nach neuen Kooperationspartnern umsehen. Der deutsche Uranverein bot Anknüpfungspunkte für ein neues, auf das nationalsozialistische Deutsche Reich bezogenes Netzwerk, dessen Mitglieder auf Ressourcen zurückgreifen konnten, die das nationalsozialistische Regime bereitstellte. Kern- und Radioaktivitätsforscher und -forscherinnen erhielten Zugang zu Geldern, radioaktiven Präparaten sowie Publikationen aus dem Reich oder aus den besetzten Gebieten, die andernorts nicht oder nicht mehr zu beschaffen waren. Doch ihre Rolle hatte sich grundlegend gewandelt: Sie waren von Gebern in der internationalen Gemeinschaft zu Empfängern geworden, die im Konkurrenzkampf deutscher Gruppierungen während des Krieges immer stärker marginalisiert wurden.

Die Radioaktivitätsforschung gelangte vom Zentrum Wien über das Netzwerk des Exner-Kreises in die wissenschaftliche Peripherie der Monarchie. Die meisten Exner-Schüler (und wenige Schülerinnen) waren sprachlich-kulturell kaum mobil. Dies galt insbesondere für die erste Generation seiner Schüler, die vor dem Ersten Weltkrieg an den deutschsprachigen Universitäten des Habsburgerreiches gute Karrierechancen hatte. Für die zweite Generation war es sehr viel schwerer, sich beruflich in Österreich zu etablieren. Für die Angehörigen der dritten Generation, das heißt die Schüler und Schülerinnen derer, die noch bei Franz Serafin Exner studiert hatten, war es in den 1920er und 1930er Jahren fast unmöglich, an den Universitäten Österreichs beruflich Fuß zu fassen. Dennoch wanderten nur wenige von ihnen dauerhaft ins Ausland ab. Viele forschten zwar zeitweise in ausländischen Laboratorien, die ebenso wie das Wiener Institut für Radiumforschung Teil des internationalen Netzwerks waren. Marietta Blau, die mit der deutschen und britischen Fotoindustrie kooperierte und sich durch ihre industriellen Kontakte wissenschaftliche Freiräume verschaffte, blieb mit ihrer beruflichen Biographie jedoch die Ausnahme. Die Heimatverbundenheit mehrerer

Generationen von Exner-Schülern trug dazu bei, das regionale Netzwerk stabil zu halten. Doch es blieb dadurch geographisch auf die deutschsprachigen Universitäten der Habsburgermonarchie und ihrer Nachfolgestaaten begrenzt.

Die meisten Schüler und Schülerinnen Exners verließen Wien nach ihrer Ausbildung und setzten ihre beruflichen Karrieren an anderen österreichischen Universitäten fort. Von der Peripherie aus arbeiteten sie nur noch selten an gemeinsamen Forschungsprojekten mit ihren Wiener Kollegen und Kolleginnen. Doch sie standen in lebhaftem Briefkontakt und waren dadurch gut darüber informiert, unter welchen Bedingungen ihre Freunde und einstigen Studienkollegen und -kolleginnen forschten und lehrten. Die gemeinsame Erfahrung, durch Franz Serafin Exner experimentell ausgebildet worden zu sein, prägte ihren Denkstil und die Art und Weise, wie sie sich ihrem Forschungsgegenstand näherten. Das Experiment stand über der Theorie, und als findige Instrumentenbauer machten sich die Schüler und Schülerinnen Exners in metrologischen Fragen international einen Namen.

Die Initiative, die Wiener Radiumvorräte für innovative Forschungsansätze zu nutzen, kam im krisengeschüttelten Nachkriegsösterreich aus dem Ausland. Der Schwede Hans Pettersson, der die Atomzertrümmerungsforschung in Wien aufbaute, finanzierte seinen Aufenthalt in Wien durch ein Stipendium der Rockefeller Foundation. Die Stiftung verfehlte damit aber ihr eigentliches Ziel. Denn ursprünglich war geplant, die Haupt- und einstige Residenzstadt des Habsburgerreiches über das Kriegsende hinaus als Ausbildungsstätte für den wissenschaftlichen Nachwuchs aus den einstigen Kronländern in Südost- und Osteuropa zu stärken. Von den Rockefeller-Geldern profitierte neben Pettersson eine Forschungsgruppe, der Forscher und Forscherinnen aus fünf Nationen angehörten. Die Wiener sollten nach dem Willen der Rockefeller-Funktionäre gefördert werden, um mit den um Rutherford versammelten Kernforschern in Cambridge in einen für beide Seiten fruchtbaren wissenschaftlichen Wettstreit zu treten.

Mit Petterssons Rückkehr nach Schweden ging in Wien ein wichtiger Ideengeber verloren. Unter den Verbliebenen fehlte eine wissenschaftliche Persönlichkeit, die den Forschungsaktivitäten inhaltlich eine neue Richtung gegeben und sie so für die internationale Wissenschaftsförderung attraktiv gemacht hätte. Geldmangel, aber auch schwierige politische Rahmenbedingungen schränkten die Mobilität und internationale Sichtbarkeit der in Österreich verbliebenen Kernforscher und Kernforscherinnen in den 1930er Jahren immer weiter ein. Doch auch inhaltlich blieben sie bestehenden Traditionen verhaftet, indem sie an einer empirischen, auf die Erhebung kernphysikalischer Daten ausgerichteten Forschung festhielten. Diese Stärke konnten sie im deutschen Uranverein zwar ausspielen, doch gelang es nicht, den Wirkungskreis nennenswert gegenüber anderen Gruppen zu vergrößern.

Diese Studie fokussierte auf die in Österreich tätigen Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen und betrachtete die Forschungsaktivitäten von Emigranten und Emigrantinnen nur am Rande. Das Schicksal der Emigration war für die Vertriebenen mit großer persönlicher Tragik verbunden. Für die hier Gebliebenen machten die Vertreibungen den Weg frei für die Schüler der Exner-Schüler, darunter auch einzelne Frauen, um sich an den österreichischen Universitäten beruflich zu etablieren. Sie traten an die Stelle zweier Generationen, die den akademischen Arbeitsmarkt über fast drei Jahrzehnte dominiert hatten und führten deren Forschungsrichtung ohne tiefgreifende inhaltliche Änderungen weiter.

Wie die Studie zeigte, waren die Zirkulation von Personen, Präparaten und Publikationen sowie der Zufluss von internationalen Geldern entscheidend dafür, dass sich ein internationales Netzwerk von Radioaktivitätsforschern und -forscherinnen überhaupt bilden konnte. Die Diskurse über den universalen Anspruch der Naturwissenschaften trugen aber mindestens ebenso dazu bei, das internationale Netzwerk über Kriege und politische Krisen hinweg stabil zu halten. Nationalistische und lokalpatriotische Überzeugungen stärkten hingegen den Zusammenhalt regionaler Netzwerke.

Es ist bezeichnend, dass die deutschsprachige Radioaktivistengemeinschaft in Österreich-Ungarn ihren Anspruch auf die Ressourcen der Monarchie – insbesondere das Radium – in ein nationalistisches Argument verpackte. »Österreichisch« wurde mit »deutsch« gleichgesetzt. Diese Exklusivität spiegelte sich auch in der Verwendung der Sprache wider. Deutsch war als Wissenschaftssprache in der Habsburgermonarchie allgegenwärtig. Dementsprechend verständnislos und ablehnend reagierte die deutschsprachige Radioaktivistengemeinschaft Österreich-Ungarns auf die Forderung tschechischer Nationalisten, ihre eigene Sprache zu verwenden, um radioaktive Zerfallsprozesse zu beschreiben. Die Indifferenz beziehungsweise Antipathie, mit der die slawischsprachigen Einwohner des Vielvölkerstaates betrachtet wurden, stand im Gegensatz zur Selbstverständlichkeit, mit der über die Grenzen der Monarchie hinweg kommuniziert wurde. Englisch, Französisch und teilweise auch die skandinavischen Sprachen standen im Wissenschaftsverkehr gleichberechtigt neben Deutsch.

Vor dem Ersten Weltkrieg war der nationalistische Diskurs, der »österreichisch« mit »deutsch« gleich- und den anderen Volksgruppen voransetzte, unter Radioaktivisten und Radioaktivistinnen weit verbreitet. Der grenzüberschreitende Wissenschaftsverkehr wurde mit dem Beginn des Krieges 1914 erstmals in Frage gestellt. Für die deutschsprachige Radioaktivistengemeinschaft der Monarchie führte der Schulterchluss mit den »reichsdeutschen Waffenbrüdern« in die internationale Isolation. Allerdings gelang es Einzelnen, auf der persönlichen Ebene weiterhin mit Kollegen und Kolleginnen im feindlichen Ausland brieflich zu kommunizieren.

Nach Kriegsende war das Interesse auf österreichischer Seite groß, an die alten Verbindungen anzuknüpfen, und zwar sowohl zu Kollegen und Kolleginnen im Deutschen Reich als auch zu Radioaktivisten und Radioaktivistinnen aus den verfeindeten Staaten. Indem sie auf die scheinbar politikferne Universalität der (Natur-)Wissenschaften verwiesen, suchten sie bestehende politische Dissonanzen zu überdecken beziehungsweise dem nationalistischen Diskurs zu entkommen, den viele ihrer deutschen Kollegen pflegten.

Auch wenn die Beteiligten dies nicht intendiert haben mögen, war die ungeklärte kulturelle und politische Identität (Deutsch-)Österreichs überaus förderlich, damit sich die dortige Radioaktivistengemeinschaft im wieder belebten Netzwerk der internationalen Radioaktivitäts- und Kernforschung nach dem Krieg neu verorten konnte. Angesichts der offenkundigen materiellen Not, die im Rumpfstaat Österreich herrschte, hatten viele der einstigen Kriegsgegner Verständnis, dass Akademiker und Akademikerinnen den »Anschluss« an das Deutsche Reich befürworteten. Holländer und Schweden, deren Regierungen im Krieg neutral geblieben waren, hegten besondere Sympathien für das kleine Land Österreich. Anders als ihre reichsdeutschen Kollegen und Kolleginnen traten die meisten Österreicher auf dem internationalen Parkett zurückhaltend und diplomatisch auf, was in angloamerikanischen Kreisen, aber auch in Frankreich positiv aufgenommen wurde.

Nach dem Krieg war die Identität der deutsch-österreichischen Wissenschaftsgemeinschaft erschüttert, und die Unschärfe im Selbstverständnis trug dazu bei, sich politisch-kulturell sowohl dem Deutschen Reich als auch anderen europäischen Ländern sowie den USA annähern zu können. Radioaktivisten aus Österreich gelang es schon in den frühen 1920er Jahren, international anerkannt zu werden und die Regeln der Wissenschaftsgemeinschaft etwa im Bereich der Metrologie mitzubestimmen. Dies war möglich, weil sie darauf verzichteten, eine offensive, nationalistische Kulturpropaganda zu vertreten. Darin unterschieden sie sich von ihren deutschen Nachbarn, die halsstarrig darauf beharrten, dass das Deutsche Reich auch künftig eine kulturpolitische Führungsrolle in Europa und der Welt übernehmen solle. Sie wurden erst in den späten 1920er Jahren wieder in die internationale Wissenschaftsgemeinschaft aufgenommen.

Besonders die Vertreter der älteren Generation, die schon vor dem Ersten Weltkrieg in internationale Netzwerke eingebunden waren, suchten im Ausland an Ressourcen zu gelangen, die im verarmten Österreich nicht zu bekommen waren. In der außenpolitischen Auseinandersetzung zwischen dem autoritären Ständestaat und dem nationalsozialistischen Deutschen Reich positionierten sie sich eher zurückhaltend. Damit gerieten sie in ihrer wichtigsten kulturellen und wissenschaftlichen Referenzgemeinschaft, der deutschsprachigen Physikerschaft, zunehmend an den Rand. Nachdem

bedeutende Mitglieder dieser Forschergeneration, unter ihnen die beiden Wiener Physiker Stefan Meyer und Karl Przibram, vertrieben worden waren, übernahm 1938 eine Gruppe von nationalsozialistisch gesinnten jüngeren Kernforschern und Kernforscherinnen das Ruder. Die Gruppe ging offensiv daran, ihren Platz in der Wissenschaftslandschaft des nationalsozialistischen Deutschen Reiches zu reklamieren. Es gelang aber nur ansatzweise, sich in bereits bestehende, über Jahrzehnte gewachsene innerdeutsche Netzwerke einzubringen.

Insgesamt scheint die Strategie, auf einen eigenständigen nationalistischen Diskurs im internationalen Wissenschaftsverkehr zu verzichten, unter allen denkbaren Haltungen (Universalismus, Internationalismus, Nationalismus, Lokalpatriotismus) am erfolgreichsten gewesen zu sein, um sich als eigenständige Gruppierung in der internationalen Wissenschaftsgemeinschaft zu behaupten und einen Namen zu machen.

Welche Rolle spielten Internationalität, Universalismus und Nationalismus als Argumente gegenüber dem Staat? Wie die Studie zeigte, förderte der Staat internationale Austauschprozesse in der Radioaktivitätsforschung kaum. Auch als Auftraggeber für internationale Forschungsprojekte spielte er keine Rolle. In Österreich-Ungarn hatte die kosmopolitisch agierende frühe Radioaktivistengemeinschaft gegenüber der k. k. Ministerialbürokratie vielmehr einen schlechten Stand. Die Interessen der Wissenschaft widersprachen vielfach den ökonomischen Interessen der Bürokratie. Erst nach Kriegsende verhielt sich die Ministerialbürokratie etwas wohlwollender gegenüber ausländischen Interessen und Anliegen, denn sie war letztlich auf die Hilfe des Auslandes angewiesen, um den heimischen Wissenschaftsbetrieb aufrechtzuerhalten. Dementsprechend ließen sich Vertreter des Bundesunterrichtsministeriums durchaus davon beeindrucken, wenn die Physiker ihre Geldforderung mit dem Verweis unterstrichen, wie sehr sich ausländische Institutionen für die Kern- und Höhenstrahlungsforschung interessierten. Das Argument der Internationalität stach allerdings nur so lange, wie öffentliche Gelder für die Forschungsförderung überhaupt vorhanden waren. In dem Maße, wie die Folgen der Weltwirtschaftskrise in Österreich spürbar wurden, hatten nationalstaatliche Interessen, wie beispielsweise die Sparpolitik der autoritären ständestaatlichen Regierung, wieder oberste Priorität.

Das Beispiel der Radioaktivitäts- und Kernforschung zeigt eindrucksvoll, dass die Koordinaten, die einen Knotenpunkt in einem wissenschaftlichen Netzwerk als zentral oder peripher definieren, konsequent historisiert werden müssen. In Österreich verschoben sich die Netzknotenpunkte Wien, Graz und Innsbruck durch eine Abfolge von Kriegen, wirtschaftlichen Krisen und wechselnden politischen Herrschaftssystemen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts in zweifacher Hinsicht. Wien, die Residenzstadt der Habsburger und neben Budapest Hauptstadt der Österreichisch-Ungarischen Monarchie, wurde nach dem Ersten Weltkrieg vom unbestrittenen wissen-

schaftlichen und politischen Zentrum eines Vielvölkerstaats zur Metropole des Rumpfstaaes (Deutsch-)Österreich. Von zahlreichen deutschsprachigen Universitäten an der wissenschaftlichen Peripherie des Habsburgerreiches, an denen zu radioaktiven Fragen geforscht wurde, blieben im Österreich der Zwischenkriegszeit lediglich Graz und Innsbruck übrig. Die politischen Zäsuren wirkten sich auf das wissenschaftliche Feld aus.

An diese Überlegungen anschließend fragte ich erstens danach, was es speziell für die Wiener Radioaktivisten und Radioaktivistinnen bedeutete, an einem politisch wie geographisch marginalisierten Ort zu forschen, der einst zu den einflussreichen Zentren gehört hatte. Welche Spätfolgen hatten die institutionellen Strukturen sowie Denktraditionen, die in Wien vorherrschten, auf die weitere Entwicklung? Durch die politisch motivierte Koordinatenverschiebung von Wien, Graz und Innsbruck veränderten sich auch die Forschungsbedingungen innerhalb Österreichs. Es galt daher zweitens zu fragen, ob und wie sich das Verhältnis Wiens als dem alten und neuen politischen, kulturellen und wissenschaftlichen Zentrum Österreichs zu den kleineren Universitätsstädten Graz und Innsbruck wandelte: Blieb deren peripherer Status im Hinblick auf die Radioaktivitäts- und Kernforschung erhalten oder gewann die Peripherie gegenüber dem international strauchelnden Wien an Bedeutung?

Die Studie beschreibt einen Niedergang der Radioaktivitäts- und Kernforschung in Österreich, der multiple Ursachen hat. Die topographischen und strukturellen Gegebenheiten in Österreich waren für die Weiterentwicklung des Forschungsfeldes Segen und Fluch zugleich. In Wien verfügte man über langjährige Erfahrungen darin, mit Industrie und Bürokratie zu verhandeln und auf diesem Wege an natürliche Strahlungsquellen zu gelangen. Der Radiumreichtum trug dazu bei, dass Wien über politische Brüche hinweg ein international anerkannter Knotenpunkt der Radioaktivitätsforschung blieb. Mit dem Radiumreichtum verengte sich zugleich aber der epistemische Rahmen, innerhalb dessen die Radioaktivität erforscht wurde. Wiener Kernforscher und Kernforscherinnen hielten an ihrer stark physikalisch ausgerichteten Forschung fest und glaubten an die Leistungsfähigkeit natürlicher Strahlungsquellen, während andernorts schon längst in Teilchenbeschleuniger investiert und der inhaltliche Fokus der Forschung auf biologische und medizinische Aspekte der Radioaktivität ausgerichtet wurde. Vergleicht man Wien mit dem einst an der Peripherie gelegenen Kopenhagen, so scheint sich der eingangs zitierte Befund Rainald von Gizyckis zu bestätigen, dass die Peripherie sich bereits umzuorientieren und zu wandeln vermag, während das Zentrum noch mit der Last seiner Traditionen und institutionellen Bindungen zu kämpfen hat.

Was war ausschlaggebend dafür, dass man sich in Wien nur schwer an die veränderten Anforderungen anpassen konnte? Die Tradition der Wiener Radioaktivitäts- und Kernforschung fußte zunächst auf dem Willen des Stifters Kupelwieser, der das Institut

für Radiumforschung dazu anhielt, in erster Linie die physikalischen Aspekte der Radioaktivität zu untersuchen. Das Bundesministerium für Unterricht unterstützte die starke Präsenz von Physikern in der Radioaktivitätsforschung durch seine Besetzungspolitik, die Umstrukturierung von Instituten und die Ressourcenverteilung. Nach dem Ersten Weltkrieg verlor Wien für den wissenschaftlichen Nachwuchs der ehemaligen Kronländer, der sich für Radioaktivitätsforschung interessierte, tendenziell an Attraktivität. Wer konnte, verschaffte sich ein Stipendium, um bei Marie Curie in Paris, Niels Bohr in Kopenhagen oder an einem der aufstrebenden US-amerikanischen Labors zu forschen. Im Wettbewerb um helle Köpfe zog Wien also tendenziell den Kürzeren. Der vergreisende Lehrkörper im Fach Physik tat ein Übriges, um das Denken in neuen inhaltlichen Bahnen zu behindern, wenn nicht gar zu unterbinden. Überspitzt formuliert, trug das alte Zentrum Wien selbst dazu bei, im internationalen Wettbewerb immer weiter abgedrängt zu werden.

Es bleibt zu klären, wie sich das Verhältnis Wiens zu den kleineren Universitätsstädten Graz und Innsbruck wandelte, die von jeher eine relativ randständige Position im österreichischen Wissenschaftsbetrieb eingenommen hatten. Betrachtet man das Feld der Radioaktivitätsforschung, dann lässt sich in den beinahe 50 Jahren, die hier untersucht wurden, ein Wandel in deren Verhältnis ausmachen. Die im Vergleich zu Wien schlechtere Ressourcenausstattung blieb an den Grazer und Innsbrucker Instituten zwar unverändert, doch dank der speziellen topographischen Bedingungen in Innsbruck gelang es, das neue Forschungsfeld der kosmischen Höhenstrahlung zu erschließen. Es bedurfte allerdings der Hilfe aus dem Ausland, um das Kräfteverhältnis und die innerösterreichische Dynamik zu durchbrechen, welche die Ressourcen tendenziell auf das Zentrum hinlenkte. Mit Geldern der Rockefeller Foundation und der deutschen Notgemeinschaft entstanden in Innsbruck und Graz innovative Forschungsinselformen, die durch Exner-Schüler der zweiten Generation begründet wurden, die in Wien keine Aussicht hatten, eine akademische Karriere zu machen.

Wie in einem Brennglas lassen sich am Beispiel Österreich grundlegende Veränderungen aufzeigen, die das wissenschaftliche Feld der Radioaktivitätsforschung in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts durchlief. Diese waren nicht ausschließlich wissenschaftsintern motiviert. Der Erste Weltkrieg und das Ende der Monarchie, das Scheitern der Demokratien in Europa, die nationalsozialistische beziehungsweise austrofaschistische Diktatur im Deutschen Reich und Österreich, schließlich der Zweite Weltkrieg und die Befreiung vom Nationalsozialismus stellten bedeutende politische Zäsuren dar, die sich auf das wissenschaftliche Feld auswirkten. Die Kernforschung in Österreich ging aus dem »Zeitalter der Extreme« (Hobsbawm) geschwächt hervor. Es bedurfte einer konzertierten Aktion mehrerer europäischer Partner, damit sie im Kontext des CERN wieder an internationale Entwicklungen anschließen konnte.

8.

Anhang

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

| | |
|-----------|--|
| ABBAW | Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften Berlin |
| ADM | Archiv des Deutschen Museums München |
| AIFM | Archiv im Industrie- und Filmmuseum Wolfen, Filmfabrik Wolfen, Wissenschaftliche Abteilung |
| AIP | American Institute of Physics Washington D.C. |
| AMPG | Archiv der Max-Planck-Gesellschaft Berlin |
| AÖAW | Archiv der Österreichischen Akademie der Wissenschaften Wien |
| AR-AGR | Algemeen Rijksarchief Brüssel |
| ATHW | Archiv der Technischen Universität Wien |
| AVA | Allgemeines Verwaltungsarchiv |
| BAB | Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde |
| BDC | Berlin Document Center |
| BNF | Bibliothèque Nationale de France |
| CAC, CHAD | Churchill Archives Centre Cambridge, James Chadwick Papers |
| CAC, MTNR | Churchill Archives Centre Cambridge, Lise Meitner Papers |
| CEA | Commissariat à l'énergie atomique |
| CIC | Counter Intelligence Corps |
| CNRS | Centre National de la Recherche Scientifique |
| CUL | Cambridge University Library |
| DCG | Deutsche Chemische Gesellschaft |
| Degussa | Deutsche Gold- und Silberscheideanstalt |
| DESY | Deutsches Elektronen-Synchrotron |
| DFG | Deutsche Forschungsgemeinschaft |
| DGER | Direction Générale des Études et Recherches |
| DPG | Deutsche Physikalische Gesellschaft |
| DSIR | Department of Scientific and Industrial Research |
| EPCI | École Municipale de Physique et Chimie Industrielle |
| FIAT | Field Information Agency, Technical |
| GUB | Göteborgs Universitetsbibliotek Handskriftsavdelningen |
| HWA | Heereswaffenamt |
| ICSU | International Council of Scientific Unions |
| IEB | International Education Board |
| i. L. | In Liquidation |

| | |
|-----------|--|
| IR | Institut für Radiumforschung |
| IRC | International Research Council/Conseil International de Recherches |
| IUPAC | International Union of Pure and Applied Chemistry |
| IUPAP | International Union of Pure and Applied Physics |
| JCS | Joint Chiefs of Staff |
| k. k. | kaiserlich-königlich (bezogen auf Behörden und staatliche Einrichtungen der cisleithanischen Reichshälfte) |
| KVA, ACWO | Centrum för vetenskapshistoria, Kungl. Vetenskapsakademien Stockholm KVA, Arkiv Carl Wilhelm Oséen |
| KVA, ASA | Centrum för vetenskapshistoria, Kungl. Vetenskapsakademien Stockholm, Arkiv Svante Arrhenius |
| KWI | Kaiser-Wilhelm-Institut |
| KWG | Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft |
| MeV | Megaelektronenvolt |
| MC, ALC | Musée Curie Paris, Archives du Laboratoire Curie de l'Institut du radium, 1906–1934, Directeur: Marie Curie |
| MC, FFJ | Musée Curie Paris, Fonds Frédéric Joliot |
| NARA | National Archives and Records Administration College Park |
| NBA, GH | Niels Bohr Archive Kopenhagen, Georg von Hevesy Scientific Correspondence |
| NL | Nachlass |
| NRC | National Research Council |
| ÖDW | Österreichisch-Deutsche Wissenschaftshilfe |
| ÖStA | Österreichisches Staatsarchiv Wien |
| OOFR | Abteilung der Archivfonds der Staatlichen Kooperation der Atomenergie Moskau |
| PA | Personalakte |
| PTR | Physikalisch-Technische Reichsanstalt |
| RAC | The Rockefeller Archive Center Sleepy Hollow, N.Y. |
| RC | Rutherford Correspondence |
| REM | Reichsministeriums für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung |
| RF | Rockefeller Foundation |
| RFR | Reichsforschungsrat |
| RWA | Reichsamt für Wirtschaftsausbau |
| SDECE | Service de Documentation Extérieure et de Contre-Espionage |
| SCPC | Société Centrale de Produits Chimiques |
| SGMH | Société Générale Métallurgique de Hoboken |
| TCW | Treibacher Chemische Werke |
| TH | Technische Hochschule |
| UAW | Archiv der Universität Wien |
| UIC | Union Internationale de Chimie |

UIP Union International de Physique
ZBP Zentralbibliothek für Physik Wien

VERZEICHNIS DER BENUTZTEN ARCHIVBESTÄNDE

Österreichisches Staatsarchiv – Allgemeines Verwaltungsarchiv Wien, Österreich

Ministerium für Kultus und Unterricht 1848–1940

K. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten

Präsidenschaftskanzlei Materien-Index A–K

Österreichisches Staatsarchiv – Archiv der Republik Wien, Österreich

Bundeskanzleramt 1918–2003; Bundeskanzleramt-Inneres 1918–1938 Bundespolizeidirektion

Wien 1919–1938

Gauakten

Handel, Bergbau, Bauten und Technik 1918–1991 (Handelsministerium 1919–1941)

Reichsstatthalter in Wien (1940–1945) – Staatliche Verwaltung des Reichsgaues Wien

Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien 1940–1945

Stillhaltekommissar für Vereine, Organisationen und Verbände Wien 1938–1944

Archiv der Österreichischen Akademie der Wissenschaften Wien, Österreich

Institut für Radiumforschung

Wissenschaftshilfe

Subventionen

Teilnachlass Franz Serafin Exner

Nachlass Egon von Schweidler

Archiv der Universität Wien, Österreich

Philosophische Fakultät, Personalakten

Splitternachlass Georg Stetter

Akademischer Senat, Senats-Sonderreihe, Vereine, anerkannt, 1876–1937

Akademischer Senat, Senats-Sonderreihe, Vereine, nicht anerkannt, 1870–1934

Akademischer Senat, Senats-Sonderreihe, Personalblätter, 19. Jh.–20. Jh.

Rektoratsarchive, 14. Jh.–20. Jh.; Sekretariat der Universität Wien, 1940–1945

Philosophische Fakultät (Artistenfakultät), 1385–2005; Sonderreihe der Philosophischen Fakultät, 1852–1966

Sonderreihe der Philosophischen Fakultät, Besetzung und Errichtung von Lehrkanzeln, 1869–1957

Archiv der Technischen Universität Wien, Österreich

Personalakte Heinrich Mache

Zentralbibliothek für Physik Wien, Österreich

Teilnachlass Georg Stetter

Nachlass Hans Thirring

Nachlass Engelbert Broda

Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde, Deutschland

Berlin Document Center

Der Kurator der deutschen wissenschaftlichen Hochschulen in Prag

Physikalisch-Technische Reichsanstalt

Reichsamt für Wirtschaftsausbau

Reichsforschungsrat

NS-Archiv des Ministeriums für Staatssicherheit der DDR

Persönlicher Stab Reichsführer-SS, Dienststellenverwaltung Personalangelegenheiten

Persönlicher Stab Reichsführer-SS, Aufgabenverwaltung Wissenschaft, Presse und Propaganda,
Wissenschaftliche Institutionen, AllgemeinesDer Beauftragte des Führers für die Überwachung der gesamten geistigen und weltanschauli-
chen Schulung und Erziehung der NSDAP, Amt Wissenschaft

Der Kurator der wissenschaftlichen Hochschulen in Wien

Der Kurator der deutschen Alpenuniversität Innsbruck

Regionale Dienststellen der NSDAP und verwandter Organisationen in den besetzten, ein- und
angegliederten Gebieten (außer SS)

Reichsministerium für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung

Reichsstelle Chemie

Bundesarchiv Koblenz, Deutschland

Deutsche Forschungsgemeinschaft

Bundesarchiv-Militärarchiv Freiburg i. Breisgau, Deutschland

Der Reichsminister der Luftwaffe und Oberbefehlshaber der Luftfahrt

Dienststellen für technische Erprobung der Luftwaffe, Kommando der Erprobungsstellen

Generalluftzeugmeister

Heeresverwaltungsamt

Heereswaffenamt außer Peenemünde und sonstige nachgeordnete Stellen

Kriegswissenschaftliche Abteilung der Luftwaffe

Militärgeschichtliche Sammlung

Nachlass Erich Schneider

Nachlass Prof. Erich Schumann

Oberkommando der Marine

Rüstungsinspektionen

Politisches Archiv des Auswärtigen Amtes Berlin, Deutschland
Wissenschaft. Institute und Vereinigungen, Bd. 1

Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften Berlin, Deutschland
Akademieleitung Institute, Wissenschaftliche Einrichtungen

Archiv der Max-Planck-Gesellschaft Berlin, Deutschland
Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft Generalverwaltung
Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik Moskauer Akten
Nachlass Friedrich Adolf Paneth

Archiv im Deutschen Museum München, Deutschland
Nachlass Arnold Sommerfeld
Nachlass Walther Gerlach
Geheimdokumente zum deutschen Atomprogramm 1938–1945

Archiv im Industrie- und Filmmuseum Wolfen, Deutschland
Filmfabrik Wolfen Wissenschaftliche Abteilung

Bibliothèque Nationale de France Paris, Frankreich
Pierre et Marie Curie. Papiers

Musée Curie Paris, Frankreich
Archives de Marie Curie (1906–1934)
Archives Irène et Frédéric Joliot-Curie (1918–1958)
Archives Laboratoire Curie de l'Institut du Radium: Complément. 2: Service de Mesures

Algemeen Rijksarchief – Archives Générales du Royaume Brussel, Belgien
Archives du groupe de l'Union Minière (1906–1969)

Cambridge University Library, Department of Manuscripts and University Archives, Großbritannien
Ernest, Lord Rutherford: Correspondence and Papers

Churchill Archives Centre, Churchill College Cambridge, Großbritannien
Papers of Chadwick, Sir James, 1891–1974
Papers of Meitner, Lise, 1878–1968
Papers of Sir Joseph Rotblat

Centrum för vetenskapshistoria, Kungl. Vetenskapsakademien Stockholm, Schweden
Arkiv Svante Arrhenius

Arkiv Manne Siegbahn
Arkiv Carl Wilhelm Oséen

Göteborgs Universitetsbibliotek, Handskriftsavdelningen Schweden
Vetenskaplig korrespondens, försöksprotokoll m. m. Hans Pettersson

Niels Bohr Archive Kopenhagen, Danmark
Georg von Hevesy Scientific Correspondence

National Archives and Records Administration College Park, MD, USA
Office of the Surgeon General/Army WWII Administrative Records: RG 112
Records of the War Department General and Special Staffs. Military Intelligence Division. S-C Intelligence, Reference Pubs («P»-Files), 1940–1945, American Forces in Action Series: RG 165
Records of War Department General and Special Staff, Office of the Director of Intelligence - G2, Subordinate Offices Foreign Liaisons Branch: RG 165
US Joint Chiefs of Staff: RG 218
Collection of foreign records seized: RG 242
Records of U.S. Occupation Headquarters, WWII, US Allied Command Austria (USACA): RG 260
Records of the Army Staff, Investigation Records Repository Personal Name Files, 1939–1976 (Records of the Office of the Assistant Chief of Staff, G–2, Intelligence Records on the IRR): RG 319
Records of the Army Staff, Counter Intelligence Collection, Records of the Investigative Records Repository IRR Case Files: Impersonal Files 1940–1976: RG 319
Department of Defence, Joint Chiefs of Staff, JIOA, General Correspondence, 1946–1952: External Copies (German Scientists) JIOA 1: RG 330
Record of the Office of the Secretary of Defence, Office of Research and Engineering, Foreign Scientists Case Files, 1945–1958: RG 330
Records of Headquarters, European Theater of operations, United States Army: RG 498
FBI Files Released by Interagency Working Group: RG 65
Records of the Office of the Chief of Engineers: RG 77
Records of the Foreign Service Posts of the Department of State: RG 84

The Rockefeller Archive Center Sleepy Hollow, NY, USA
Rockefeller Foundation Archives (1912–2000): Projects: Austria: RG 1.1
Rockefeller Foundation Archives (1912–2000): Officers' Diaries: RG 12
Rockefeller Foundation Archives (1912–2000): Administration, Program and Policy, 1910–(1913–1994): RG 3
International Education Board Archives (1922–1930–1964): Series 1.1., 1.3.

American Institute of Physics Washington D.C., USA

Norbert Kreidl Papers

Samuel A. Goudsmit Papers

David Irving Microform Collection

Abteilung der Archivfonds der Staatlichen Kooperation der Atomenergie Moskau, Russische Föderation

Mappe »Österreich«

Mappe 19143

LITERATURVERZEICHNIS

- Aaserud, Finn: *Redirecting Science: Niels Bohr, Philanthropy, and the Rise of Nuclear Physics*, Cambridge 1990.
- Abele, Johannes: Einfach, anschaulich, praktisch. Erkenntnisverfahren in der Radioaktivitätsforschung bis zum Zweiten Weltkrieg, in: Ivo Schneider (Hg.), *Oszillationen. Naturwissenschaftler und Ingenieure zwischen Forschung und Markt*, München 2000, S. 29–48.
- Abir-Am, Pnina: From Multidisciplinary Collaboration to Transnational Objectivity: International Space as Constitutive of Molecular Biology, 1930–1970, in: Elisabeth T. Crawford (Hg.), *Denationalizing Science. The Contexts of International Scientific Practice*, Dordrecht 1993, S. 153–186.
- Adams, A.: The Origin and Early Development of the Belgian Radium Industry, in: *Environment International* 19 (1993) Nr. 5, S. 491–501.
- Allibone, T. E.: Reminiscences of Sheffield and Cambridge, in: Rajkumari Williamson (Hg.), *The Making of Physicists*, Bristol 1987, S. 21–31.
- Allisy, A.: From the Curie to the Becquerel, in: *Metrologia* 31 (1995), S. 467–479.
- Almanach. Akademie der Wissenschaften in Wien [bis 1918: Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien] für das Jahr 1901–[1938]. Bände 51–[88]. Wien 1901–[1938].
- Ash, Mitchell G., Nieß, Wolfram, Pils, Ramon (Hg.): *Geisteswissenschaften im Nationalsozialismus. Das Beispiel der Universität Wien*, Göttingen 2010.
- Ash, Mitchell G.: Wissenschaft und Politik als Ressourcen für einander, in: Rüdiger vom Bruch, Brigitte Kaderas (Hg.), *Wissenschaften und Wissenschaftspolitik. Bestandsaufnahmen zu Formationen, Brüchen und Kontinuitäten im Deutschland des 20. Jahrhunderts*, Stuttgart 2002, S. 32–51.
- Assmus, Alexi: The Creation of Postdoctoral Fellowships and the Siting of American Scientific Research, in: *Minerva* 31 (1993) Nr. 2, S. 151–183.
- Auer, Peter: *Von Dahlem nach Hiroshima. Die Geschichte der Atombombe*, Berlin 1995.
- Auergesellschaft AG (Hg.): *20 Jahre MSA/Auer*, Berlin 1978.
- Badash, Lawrence: *Scientists and the Development of Nuclear Weapons. From Fission to the Limited Test Ban Treaty 1939–1963*, Atlantic Highlands, N.Y. 1995.

- Badash, Lawrence: Radioactivity in America. Growth and Decay of a Science, Baltimore 1979a.
- Badash, Lawrence: British and American Views of the German Menace in World War I, in: Notes and Records of the Royal Society of London 34 (1979b) Nr. 1, S. 91–121.
- Badash, Lawrence: Rutherford and Boltwood: Letters on Radioactivity, New Haven 1969.
- Baird, Davis, Faust, Thomas: Scientific Instruments, Scientific Progress, and Cyclotrons, in: The British Journal for the Philosophy of Science 41 (1990) Nr. 2, S. 147–175.
- Battimelli, Giovanni: Funds and Failures: The Political Economy of Fermi's Group, in: Carlo Bernardini (Hg.), Proceedings of the International Conference Enrico Fermi and the Universe of Physics, Rome 2003, S. 169–184.
- Bauer, Siegfried J.: Alfred Wegener und Viktor Franz Hess. Grazer Forscher zwischen Erde und Kosmos, in: Karl Acham (Hg.), Geschichte der österreichischen Humanwissenschaften. Band 1: Historischer Kontext, wissenschaftssoziologische Befunde und methodologische Voraussetzungen, Wien 1999, S. 77–127.
- Beer, Siegfried: Die Besatzungsmacht Großbritannien in Österreich 1945–1949, in: Alfred Ableitinger (Hg.), Österreich unter alliierter Besatzung 1945–1955, Wien 1998, S. 41–70.
- Beneke, Klaus: Erika Cremer (20.05.1900 München–21.09.1996 Innsbruck). Pionierin der Gaschromatographie, in: Mitteilungen der Kolloid-Gesellschaft, 1999, S. 311–334.
- Benndorf, Hans: Gedenkrede auf Franz Serafin Exner aus Anlass der Enthüllung seines Denkmals in der Wiener Universität am 23. Jänner 1937, Wien 1937.
- Bernardini, Carlo, Bonolis, Luisa (Hg.): Enrico Fermi. His Work and Legacy, Berlin 2004.
- Bernardini, Carlo, L. Bonolis, G. Ghisu, D. Savelli, L. Falera (Hg.): Proceedings of the International Conference Enrico Fermi and the Universe of Physics, Rome 2003.
- Bernstein, Barton J. (Hg.): The Atomic Bomb. The Critical Issues, Boston 1976.
- Binder, Iris: Die österreichischen Kernforscher in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, Diplomarbeit Universität Klagenfurt 1996.
- Bischof, Brigitte: Die Vertreibung der Physik aus Wien. (R)Emigration und Entwicklung des Studiums unter besonderer Berücksichtigung der Beteiligung von Frauen, in: Sandra Wiesinger-Stock (Hg.), Vom Weggehen. Zum Exil von Kunst und Wissenschaft, Wien 2006, S. 219–230.
- Bischof, Brigitte: »Junge Wienerinnen zertrümmern Atome«. Physikerinnen am Wiener Institut für Radiumforschung, Mössingen-Talheim 2004.
- Bischof, Brigitte: Marietta Blau (1894–1970). Physikerinnen der Universität Wien-Portrait, in: Koryphäe 29 (2001), S. 6–7.
- Bischof, Brigitte: Frauen am Wiener Institut für Radiumforschung, Diplomarbeit Universität Wien 2000.
- Bischof, Günter, Pelinka, Anton (Hg.): Austrian Historical Memory & National Identity, New Brunswick 1997.
- Bittner, Lotte: Geschichte des Studienfaches Physik an der Wiener Universität in den letzten hundert Jahren. 2 Bände, Dissertation Universität Wien 1949.
- Blanck, Dag: Sverige-Amerika Stiftelsen: De första sjuttio åren 1919–1989, Stockholm 1989.
- Bleaney, Brebis: The Physical Sciences in Oxford, 1918–1939 and Earlier, in: Notes and Records of the Royal Society of London 48 (1994) Nr. 2, S. 247–261.

- Boltwood, Bertram B.: Radioactivity, in: *Proceedings of the American Philosophical Society* 50 (1911) Nr. 200, S. 333–346.
- Bortfeld, Jürgen (Hg.): *Forschen – Messen – Prüfen. 100 Jahre Physikalisch-Technische Reichsanstalt/Bundesanstalt, 1887–1987*, Weinheim 1987.
- Bothe, Siegfried: *Kernphysik und kosmische Strahlen*, in: *Naturforschung und Medizin in Deutschland 1939–1946, Teil II* (1953).
- Boudia, Soraya: *An Inspiring Laboratory Director: Marie Curie and Women in Science*, in: *Chemistry International. The News Magazine of the International Union of Pure and Applied Chemistry* 33 (2011) Nr. 1, S. 12–15.
- Boudia, Soraya: *Marie Curie et son laboratoire: Sciences et industrie de la radioactivité en France*, Paris 2001.
- Boudia, Soraya: *The Curie Laboratory, Radioactivity, and Metrology*, in: *History and Technology* 13 (1997), S. 249–265.
- Bourdieu, Pierre: *The Specificity of the Scientific Field and the Social Conditions of the Progress of Reason*, in: Mario Biagioli (Hg.), *The Science Studies Reader*, New York 1999, S. 31–50.
- Bourdieu, Pierre: *Vom Gebrauch der Wissenschaft. Für eine klinische Soziologie des wissenschaftlichen Feldes*, Konstanz 1998.
- Bourdieu, Pierre: *The Forms of Capital*, in: A.H. Halsey (Hg.), *Education. Culture, Economy, and Society*, Oxford 1997, S. 46–58.
- Botz, Gerhard, Sprengnagel, Gerald (Hg.): *Kontroversen um Österreichs Zeitgeschichte: verdrängte Vergangenheit, Österreich-Identität, Waldheim und die Historiker, 2., erweiterte Auflage*, Frankfurt am Main 2008.
- Bower, Tom: *Verschörung Paperclip. NS-Wissenschaftler im Dienst der Siegermächte*, München 1988.
- Bowman, William: *Review*, in: *The Journal of Modern History* 83 (2011), Nr. 1, S. 226–230.
- Brauch, Hans-Günther: *Der historische Bezug: Die Atombombenprogramme der USA, der UdSSR und des Deutschen Reiches*, in: Hans-Günther Brauch (Hg.), *Kernwaffen und Rüstungskontrolle. Ein interdisziplinäres Studienbuch*, Opladen 1984, S. CXXXX.
- Braunbeck, Joseph: *Der andere Physiker: das Leben von Felix Ehrenhaft*, Wien 2003.
- Braunbeck, Joseph: *Der strahlende Doppeladler: Nukleares aus Österreich-Ungarn*, Graz 1996.
- Brion, René, Moreau, Jean-Louis: *De la mine à Mars. La genèse d'Umicore*, Tiel 2006.
- Brookman, F. Henry: *Nationality versus Internationality in Science: A Theoretical Framework for Analysts*, in: Frank Pfetsch (Hg.), *Internationale Dimensionen in der Wissenschaft*, Erlangen 1979, S. 13–35.
- Brown, Andrew: *The Viennese Connection: Engelbert Broda, Alan Nunn May and Atomic Espionage*, in: *Intelligence and National Security* 24 (2009) Nr. 2, S. 173–193.
- Brown, Andrew: *The Neutron and the Bomb: A Biography of Sir James Chadwick*, Oxford 1997.
- Bruch, Rüdiger vom: *Geistige Kriegspropaganda: der Aufruf von Wissenschaftlern und Künstlern an die Kulturwelt*, in: Rüdiger Hohls (Hg.), *Europa und die Europäer: Quellen und Essays zur modernen europäischen Geschichte*; Stuttgart 2005, S. 392–396.

- Bruch, Rüdiger vom, Hofmeister, Björn (Hg.): Deutsche Geschichte in Quellen und Darstellung, Bd. 8: Kaiserreich und Erster Weltkrieg 1871–1918, Stuttgart 2000.
- Buchegger, Franz: Otto Glöckel als Regierungsmitglied, 1918–1920, Dissertation Universität Wien 1981.
- Buchler, Walther: 300 Jahre Buchler. Die Unternehmen einer Familie 1651–1958, Braunschweig 1958.
- Burcham, W. E.: Nuclear Physics in the United Kingdom, 1911–1986, in: Reports on progress in physics 52 (1998), S. 823–879.
- Burrin, Philippe: La France à l'heure allemande, 1940–1944, Paris 1995.
- Cahan, David: Meister der Messung. Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt im Deutschen Kaiserreich, Bremerhaven 2011.
- Caralp, R.: Notes pour une géographie de l'uranium, in: Revue de géographie de Lyon 33 (1958) Nr. 2, S. 103–117.
- Ceranski, Beate: Vom Rohstofflieferanten zum Forschungsstandort: Die frühe österreichische Radioaktivitätsforschung, in: Silke Fengler, Carola Sachse (Hg.), Kernforschung in Österreich: Wandlungen eines interdisziplinären Forschungsfeldes, 1900–1978, Wien 2012, S. 49–72.
- Ceranski, Beate: Tauschwirtschaft, Reputationsökonomie, Bürokratie. Strukturen des Radiummarktes vor dem Ersten Weltkrieg, in: NTM. Zeitschrift für Geschichte der Naturwissenschaften, Technik und Medizin; internationale Zeitschrift für Geschichte und Ethik der Naturwissenschaften, Technik und Medizin 16 (2008a), S. 413–443.
- Ceranski, Beate: Das authentische Radium. Die Zurichtung der frühen Radioaktivitätsforschung zum kulturellen Kulturgut, in: Sylvia Paletschek (Hg.), Popularisierung von Wissenschaft, Köln 2008b, S. 92–117.
- Ceranski, Beate: »Das Leben muss nicht leicht sein«. Kollektivbiographische Einsichten über Geschlechterverhältnisse in der Radioaktivitätsforschung, in: Sabine Brombach (Hg.), Lebensbilder. Leben und Subjektivität in neueren Ansätzen der Gender Studies, Bielefeld 2006, S. 43–64.
- Ceranski, Beate: Die Arbeit mit dem Radium. Radioaktivitätsforschung 1896–1914, unpubl. Habilitation Universität Stuttgart 2005a.
- Ceranski, Beate: Labordiener, Industrieforscher, Popularisierer. Unbekannte Arbeiter und unbekannte Arbeiter in der Radioaktivitätsforschung, in: Beate Ceranski (Hg.), Auf den Schultern von Zwergen. Essays an der Grenze von Physik und Biographie, Berlin 2005b, S. 95–118.
- Chadwick, James: Some Personal Notes on the Search of the Neutron, in: Proceedings of the 10th International Congress of the History of Science, Ithaca 1962, S. 159–162.
- Charle, Christophe, Schriewer, Jürgen, Wagner, Peter (Hg.): Transnational Intellectual Networks. Forms of Academic Knowledge and the Search for Cultural Identities, Frankfurt am Main 2004.
- Christmas, P., Cross, P.: Radium Standardization at the National Physical Laboratory, in: Metrologia 19 (1983), S. 25–35.

- Cirkel-Bartelt, Vanessa: Kooperation und Konkurrenz. Die Erforschung der kosmischen Strahlung vor dem Zweiten Weltkrieg, in: Silke Fengler, Carola Sachse (Hg.), *Kernforschung in Österreich: Wandlungen eines interdisziplinären Forschungsfeldes 1900–1978*, Wien 2012, S. 341–365.
- Cirkel-Bartelt, Vanessa: History of Astroparticle Physics and its Components, in: *Living Reviews in Relativity* 11 (2008) Nr. 2.
- Clarke, Sabine: Pure Science with a Practical Aim: The Meanings of Fundamental Research in Britain, circa 1916–1950, in: *Isis* 101 (2010) Nr. 2, S. 285–311.
- Clavin, Patricia: Defining Transnationalism, in: *Contemporary European History* 14 (2005) Nr. 4, S. 421–439.
- Coben, Stanley: American Foundations as Patrons of Science: The Commitment to Individual Research, in: Nathan Reingold (Hg.), *The Sciences in the American Context. New Perspectives*, Washington D.C. 1979, S. 229–247.
- Cock, A.G.: Chauvinism and Internationalism in Science: The International Research Council, 1919–1926, in: *Notes and Records of the Royal Society of London* 37 (1983), S. 249–288.
- Coen, Deborah: *Vienna in the Age of Uncertainty: Science, Liberalism, and Private Life*, Chicago 2007.
- Coen, Deborah: Living Precisely in Fin-de-Siècle Vienna, in: *Journal of the History of Biology* 39 (2006) Nr. 3, S. 493–523.
- Coen, Deborah: *A Scientific Dynasty: Probability, Liberalism, and the Exner Family in Imperial Austria*, Dissertation Harvard University 2004.
- Coen, Deborah: Scientists' Errors, Nature's Fluctuations, and the Law of Radioactive Decay, 1899–1926, in: *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 32 (2002) Nr. 2, S. 179–205.
- Coffey, Patrick: *Cathedrals of Science. The Personalities and Rivalries That Made Modern Chemistry*, Oxford 2008.
- Compton, Karl T.: Biographical Memoir of Augustus Trowbridge (1870–1934), in: *National Academy Biographical Memoirs* 18 (1937), S. 219–243.
- Coursey, B. M., Collé, R., Coursey, J. S.: Standards of Radium–226: From Marie Curie to the International Committee for Radionuclide Metrology, in: *Applied Radiation and Isotopes* 56 (2002), S. 5–13.
- Crawford, Elisabeth T.: *Nationalism and Internationalism in Science, 1880–1939: Four Studies of the Nobel Population*, Cambridge 1992a.
- Crawford, Elisabeth T.: The Internationalization of Physics in Sweden, 1860–1930, in: *Science Studies* 5 (1992b) Nr. 2, S. 59–77.
- Crawford, Elisabeth T.: Internationalism in Science as a Casualty of the First World War, in: *Social Science Information* 27 (1988) Nr. 2, S. 163–201.
- Crowther, J. G.: *The Cavendish Laboratory, 1874–1974*, New York 1974.
- Csúri, Károly, Kóth, Markus (Hg.): *Österreichische Identität und Kultur*, Szeged 2007.
- Daniel, Ute: *Kompendium Kulturgeschichte. Theorien, Praxis, Schlüsselwörter*, Frankfurt am Main 2001.

- Danneberg, Lutz, Schönert, Jörg: Zur Transnationalität und Internationalisierung von Wissenschaft, in: Lutz Danneberg (Hg.), *Wie international ist die Literaturwissenschaft? Methoden- und Theoriediskussion in der Literaturwissenschaft: kulturelle Besonderheiten und interkultureller Austausch am Beispiel des Interpretationsproblems (1950–1990)*, Stuttgart 1996, S. 7–85.
- Davis, J. L.: The Research School of Marie Curie in the Paris Faculty, 1907–14, in: *Annals of Science* 52 (1995) Nr. 4, S. 321–355.
- Deacon, G. E. R.: Hans Pettersson 1888–1966, in: *Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society* 12 (1966), S. 405–421.
- Dean, Katrina: Inscribing Settler Science. Ernest Rutherford, Thomas Laby and the Making of Careers in Physics, in: *History of Science* 41 (2003), S. 217–240.
- Defrance, Corine: La mission du CNRS en Allemagne (1945–1950): Entre exploitation et contrôle du potentiel scientifique allemand, in: *La Revue pour l'histoire du CNRS* 5 (2001), S. 54–65.
- Deseyve, Adelina, Kirsch, Gerhard, Rieder, Fritz: Über Atomzertrümmerung durch Neutronen (7. Juli 1932), in: *Akademie der Wissenschaften in Wien, Anzeiger der math.-nat. Klasse* 69 (1932), S. 179–180.
- Deutsche Physikalische Gesellschaft, *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft* 1937, H. 1 und 3, Leipzig 1937.
- Deutsche Physikalische Gesellschaft, *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft* 1935, H. 1, Leipzig 1935.
- Deutsche Physikalische Gesellschaft, *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft* 1933, H. 3, Leipzig 1933.
- Deutsche Physikalische Gesellschaft, *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft* 1926, H. 2, Leipzig 1926.
- Deutsche Physikalische Gesellschaft, *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft* 1920, Leipzig 1920.
- Dhombres, Jean: Vicissitudes in Internationalisation: International Networks in Mathematics up until the 1920s, in: Christophe Charle, Jürgen Schriewer, Peter Wagner (Hg.), *Transnational Intellectual Networks. Forms of Academic Knowledge and the Search for Cultural Identities*, Frankfurt am Main 2004, S. 81–113.
- Dimsdale, W. H.: *The Photographic Industry in Germany during the Period 1939–1945*, London 1949 (=British Intelligence Objectives Sub-Committee Overall Report No. 19).
- Dosedla, Heinrich: *Von Habsburg bis Hitler. Österreich vor dem Anschluß*, Wien 2008.
- Dussault, Éric: *La dénazification de l'Autriche par la France. La politique culturelle de la France dans sa zone d'occupation, 1945–1955*, Laval 2005.
- Eckert, Markus: *Otto Glöckel*, Diplomarbeit Universität Graz 2007.
- Eckert, Michael: Die Deutsche Physikalische Gesellschaft und die »Deutsche Physik«, in: Dieter Hoffmann (Hg.), *Physiker zwischen Autonomie und Anpassung. Die Deutsche Physikalische Gesellschaft im Dritten Reich*, Weinheim 2007, S. 139–172.
- Edgerton, David: *Science in the United Kingdom: A Study in the Nationalization of Science*, in: John Krige (Hg.), *Science in the 20th Century*, Amsterdam 1997, S. 759–776.

- Edling, Lars: Den radiologiska institutionen vid Lunds universitet, 1908–1943, in: Lunds Universitets Årsskrift N. F. 57 (1961) Nr. 5, S. 1–53.
- Elsasser, Walter: *Memoirs of a Physicist in the Atomic Age*, New York 1978.
- Elzinga, Aant: Universities, Research, and the Transformation of the State in Sweden, in: Sheldon Rothblatt (Hg.), *The European and American University Since 1800. Historical and Sociological Essays*, Cambridge 1993, S. 191–233.
- Eppel, Peter, Dokumentationsarchiv des österreichischen Widerstandes (Hg.): *Österreicher im Exil, USA, 1938–1945*, 2 Bände, Wien 1995.
- Epple, Moritz, Remmert, Volker: »Eine ungeahnte Synthese zwischen reiner und angewandter Mathematik«: Kriegsrelevante mathematische Forschung in Deutschland während des II. Weltkrieges, in: Doris Kaufmann (Hg.), *Geschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus. Bestandsaufnahmen und Perspektiven der Forschung*, Band 1, Göttingen 2000, S. 258–295.
- Ernst, Sabine: *Lise Meitner an Otto Hahn. Briefe aus den Jahren 1912 bis 1924*, Stuttgart 1992.
- Exner, Franz Serafin, Haschek, Eduard: *Die Spektren der Elemente bei normalem Druck*, Leipzig Bd. 1 (1911) - Bd. 3 (1912).
- Exner, Franz Serafin, Haschek, Eduard: *Wellenlängen-Tabellen für spektralanalytische Untersuchungen auf Grund der ultravioletten Bogenspektren der Elemente*, Leipzig 1904.
- Fahlbusch, Michael: *Wissenschaft im Dienst der nationalsozialistischen Politik? Die »Volksdeutschen Forschungsgemeinschaften« von 1931–1945*, Baden-Baden 1999.
- Failla, G.: [In memoriam] Claude Regaud 1870–1940, in: *Radiology* 37 (1941), S. 640–641.
- Fajans, Kasimir: Die Nomenklatur der Radioelemente, in: *Zeitschrift für Elektrochemie und angewandte physikalische Chemie* 23 (1917) Nr. 15–16, S. 250–257.
- Fangerau, Heiner, Halling, Thorsten: *Netzwerke: allgemeine Theorie oder Universalmetapher in den Wissenschaften? Ein transdisziplinärer Überblick*, Bielefeld 2009.
- Fattinger, Franz: Die Radium- und Mesothoriumindustrie, in: *Österreichische Chemiker-Zeitung* 40 (1937) Nr. 1, S. 11–14.
- Feichtinger, Johannes, Matis, Herbert, Sienell, Stefan, Uhl, Heidemarie (Hg.): *Die Akademie der Wissenschaften in Wien 1938 bis 1945. Katalog zur Ausstellung*, Wien 2013.
- Feichtinger, Johannes: *Die Wiener Schule der Hochpolymerforschung in England und Amerika. Emigration, Wissenschaftswandel und Innovation*, URL: http://www.uni-graz.at/johannes.feichtinger/OESHpF_Projekt.pdf.
- Fengler, Silke, (Dis-)Kontinuität des Exner-Kreises. Kollegiale Netzwerke unter österreichischen Physikern in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, in: »Mensch Wissenschaft Magie«. Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte 29 (2013), S. 87–106.
- Fengler, Silke, Sachse, Carola (Hg.): *Kernforschung in Österreich: Wandlungen eines interdisziplinären Forschungsfeldes, 1900–1978*, Wien 2012.
- Fengler, Silke, Luxbacher, Günther: »Aufrechterhaltung der gemeinsamen Kultur«. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft und die Österreichisch-Deutsche Wissenschaftshilfe in der Zwischenkriegszeit, in: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 34 (2011) Nr. 4, S. 303–328.

- Feuerhahn, Wolf, Rabault-Feuerhahn, Pascale (Hg.): *La Fabrique Internationale de la Science. Les Congrès Scientifiques de 1865 à 1945*, Paris 2010.
- Fiedler, Annett: *Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin: vom lokalen naturwissenschaftlichen Verein zur nationalen Deutschen Physikalischen Gesellschaft, 1845–1900*, Aachen 1998.
- Finger, Erhard: *Die Filmfabrik Wolfen: Porträt eines traditionsreichen Unternehmens, 1909 bis 1994*, Wolfen 1994.
- Fischer, Ernst (Hg.): *Geschichte des deutschen Buchhandels im 19. und 20. Jahrhundert: Die Weimarer Republik 1918–1933; Teil 1*, Frankfurt am Main 2007.
- Fischer, Klaus: *Changing Landscapes of Nuclear Physics: A Scientometric Study on the Social and Cognitive Position of German-Speaking Emigrants Within the Nuclear Physics Community, 1921–1947*, Berlin 1993.
- Flachowsky, Sören: *Von der Notgemeinschaft zum Reichsforschungsrat. Wissenschaftspolitik im Kontext von Autarkie, Aufrüstung und Krieg*, Stuttgart 2008.
- Fleck, Christian: *Arisierung der Gebildeten. Vergleich zweier aus Österreich emigrierter Wissenschaftlergruppen im Kontext*, in: Friedrich Stadler (Hg.), *Österreichs Umgang mit dem Nationalsozialismus: Die Folgen für die naturwissenschaftliche und humanistische Lehre*, Wien 2004, S. 229–254.
- Fleck, Ludwik: *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*, Frankfurt am Main 1980.
- Flügge, Siegfried: *Kolhörster, Werner*, in: *Neue Deutsche Biographie* 12 (1980), S. 460–461.
- Föyn, Ernst, Kara-Michailova, Elisabeth, Rona, Elisabeth: *Zur Frage der künstlichen Umwandlung des Thoriums durch Neutronen (4. Juli 1935)*, in: *Akademie der Wissenschaften in Wien, Anzeiger der math.-nat. Klasse* 72 (1935), S. 179–182.
- Forman, Paul: *Die Naturforscherversammlung in Nauheim im September 1920. Eine Einführung in das Wissenschaftsleben der Weimarer Republik*, in: Dieter Hoffmann (Hg.), *Physiker zwischen Autonomie und Anpassung. Die Deutsche Physikalische Gesellschaft im Dritten Reich*, Weinheim 2007, S. 29–58.
- Forman, Paul: *The Financial Support and Political Alignment of Physicists in Weimar Germany*, in: *Minerva* 12 (1974) Nr. 1, S. 39–66.
- Forstner, Christian: *Zur Geschichte der österreichischen Kernenergieprogramme*, in: Silke Fengler, Carola Sachse (Hg.), *Kernforschung in Österreich: Wandlungen eines interdisziplinären Forschungsfeldes, 1900–1978*, Wien 2012, S. 159–180.
- Forstner, Christian: *From International Cooperation to the Failure of a National Program: The Austrian Case*, in: Albert Presas i Puig (Hg.), *A Comparative Study of European Nuclear Energy Programs*, Berlin 2011, S. 27–50.
- Freedman, Michael J.: *Frederic Soddy and the Practical Significance of Radioactive Matter*, in: *The British Journal for the History of Science* 12 (1979) Nr. 3, S. 257–260.
- Freisitzer, Kurt (Hg.): *Tradition und Herausforderung. 400 Jahre Universität Graz*, Graz 1985.
- Freytag, Carl: *»Bürogenerale« und »Frontsoldaten« der Wissenschaft. Atmosphärenforschung in der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft während des Nationalsozialismus*, in: Helmut Maier (Hg.), *Gemeinschaftsforschung, Bevollmächtigte und der Wissenstransfer: die Organisation kriegs-*

- relevanter Forschung und die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im NS-System, Göttingen 2007, S. 215–267.
- Friedman, Robert Marc: *The Politics of Excellence: Behind the Nobel Prize in Science*, New York 2001.
- Friesinger, Katharina: *Warum Frauen Physik studieren: Studentinnen und Forscherinnen an den Physikalischen Instituten der Universität Wien von 1899 bis 1956*, Wien 2006.
- Frisch, Otto Robert: *Woran ich mich erinnere. Physik und Physiker meiner Zeit*, Stuttgart 1981.
- Frisch, Otto Robert: *The Discovery of Fission. How It All Began*, in: *Physics Today* 20 (1967) Nr. 11, S. 43–48.
- Frisch, Otto Robert: *Atomic energy. How It All Began*, in: *British Journal of Applied Physics* 5 (1954) Nr. 3, S. 81–84.
- Fuchs, Eckhardt: *Räume und Mechanismen der internationalen Wissenschaftskommunikation und Ideenzirkulation vor dem Ersten Weltkrieg*, in: *Internationales Archiv für Sozialgeschichte der deutschen Literatur* 27 (2002a) Nr. 1, S. 122–140.
- Fuchs, Eckhardt: *Wissenschaftsinternationalismus in Kriegs- und Krisenzeiten. Zur Rolle der USA bei der Reorganisation der internationalen scientific community, 1914–1925*, in: Ralph Jessen (Hg.), *Wissenschaft und Nation in der europäischen Geschichte*, Frankfurt am Main 2002b, S. 263–284.
- Füßl, Wilhelm: *Geheimdokumente zum deutschen Atomprogramm 1938–1945*, München 2001.
- Fuhse, Jan: *Gruppe und Netzwerk – eine begriffsgeschichtliche Rekonstruktion*, in: *Berliner Journal für Soziologie* 7 (2006) Nr. 2, S. 245–263.
- Frank, Charles (Hg.): *Operation Epsilon. The Farm Hall Transcripts*, Bristol 1993.
- Galison, Peter: *Image and Logic: A Material Culture of Microphysics*, Chicago 1997a.
- Galison, Peter: *Marietta Blau: Between Nazis and Nuclei*, in: *Physics Today* 50 (1997b) Nr. 11, S. 42–48.
- Gavroglu, Kostas: *Science and Technology in the European Periphery: Some Historiographical Reflections*, in: *History of Science* xlvi (2008), S. 153–175.
- Gieryn, Thomas F.: *Boundaries of Science*, in: Sheila Jasanoff (Hg.), *Handbook of Science and Technology Studies*, London 1995, S. 393–443.
- Gieryn, Thomas F.: *Boundary-Work and the Demarcation of Science from Non-Science: Strains and Interests in Professional Ideologies of Scientists*, in: *American Sociological Review* 48 (1983) Nr. 6, S. 781–795.
- Gieser, Suzanne: *Philosophy and Modern Physics in Sweden. C. W. Oseen, Oskar Klein, and the Intellectual Traditions of Uppsala and Lund, 1920–1940*, in: Svante Lindqvist (Hg.), *Center on the Periphery. Historical Aspects of 20th-Century Swedish Physics*, Canton, MS 1993, S. 24–41.
- Gill, Manfred: *Der »Führerauftrag« und die Filmfabrik Wolfen – die Erfüllung zwischen Wunsch und Realität*, in: Christian Fuhrmeister (Hg.), *»Führerauftrag Monumentalmalerei«. Eine Fotokampagne 1943–1945*, Köln 2006, S. 27–40.

- Gimbel, John: German Scientists, United States Denazification Policy, and the Paperclip Conspiracy, in: *The International History Review* 12 (1990) Nr. 3, S. 441–465.
- Gizycki, Rainald von: Centre and Periphery in the International Scientific Community: Germany, France and Great Britain in the 19th Century, in: *Minerva* 11 (1973) Nr. 4, S. 474–494.
- Glick, Thomas F.: Dictating to the Dictator: Augustus Trowbridge, the Rockefeller Foundation, and the Support of Physics in Spain, 1923–1927, in: *Minerva* 43 (2005), S. 121–145.
- Glick, Thomas F.: La Fundació Rockefeller i Espanya: La crisi dels laboratoris, in: Luis Navarro Veguillas (Hg.), *Trobades científiques de la Mediterrània: Història de la Física*, Barcelona 1988, S. 367–372.
- Goldberg, Stanley: Das Manhattan-Projekt. Bedingungen, Motive und Dynamiken beim Bau der ersten Atombombe, in: *Lettre International* 72 (2006), S. 64–68.
- Golitschek, Fritz, Elbwart, Edler: *Der Neubau des Physikalischen Institutes der Wiener k. k. Universität*, Wien 1915.
- Gollmann, Sabine E.: *Die Radium- und Uranabteilung der Treibacher Chemischen Werke. Unter Berücksichtigung des deutschen Atombombenprojektes während des Zweiten Weltkrieges*, Diplomarbeit Universität Graz 1994.
- Goodman, Michael S.: *Spying on the Nuclear Bear. Anglo-American Intelligence and the Soviet Bomb*, Stanford 2007.
- Gorraiz, Juan: *Bibliometrische Untersuchung zur Bewertung der Auswirkung der physikalischen Arbeit von Hans Thirring auf die moderne Physik: Bibliothekarische Hausarbeit* Wien 1995.
- Gottfried, Ted: *Enrico Fermi. Pioneer of the Atomic Age*, New York 1992.
- Grau, Conrad: Die Preußische Akademie und die Wiederanknüpfung internationaler Wissenschaftskontakte nach 1918, in: Wolfram Fischer (Hg.), *Die Preußische Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1914–1945*, Berlin 2000, S. 279–315.
- Gray, George W.: *Education on an International Scale. A History of the International Education Board, 1923–1938*, Westport, CN 1978.
- Greenaway, Frank: *Science International. A History of the International Council of Scientific Unions*, Cambridge 1996.
- Groenevelt, Klaus Ontjes, Müllner, Manfred, Schmidt-Böcking, Horst, Stelzer, Klaus: Nachruf auf Erwin Schopper, in: *Physik Journal* 8 (2009), S. 114.
- Groß, Ingrid, Löffler, Gerd: Carl Freiherr Auer von Welsbach (1858–1929). Erfinder, Entdecker und Entrepreneur, in: Silke Fengler, Carola Sachse (Hg.), *Kernforschung in Österreich: Wandlungen eines interdisziplinären Forschungsfeldes 1900–1978*, Wien 2012, S. 183–209.
- Grüttner, Michael: Machtergreifung als Generationenkonflikt. Die Krise der Hochschulen und der Aufstieg des Nationalsozialismus, in: Rüdiger vom Bruch (Hg.), *Wissenschaften und Wissenschaftspolitik. Bestandsaufnahmen zu Formationen, Brüchen und Kontinuitäten im Deutschland des 20. Jahrhunderts*, Stuttgart 2002, S. 339–353.
- Grunden, Walter E., Walker, Mark, Yamazaki, Masakatsu: Wartime Nuclear Weapons Research in Germany and Japan, in: Carola Sachse, Mark Walker (Hg.), *Politics and Science in War-*

- time: Comparative International Perspectives on the Kaiser Wilhelm Institutes, Chicago 2005, S. 107–130.
- Guerra, Francesco, Robotti, Nadia: Enrico Fermi's Discovery of Neutron-Induced Artificial Radioactivity: The Influence of His Theory of Beta Decay, in: *Physics in Perspective* 11 (2009), S. 379–404.
- Guthleben, Denis: *Histoire du CNRS de 1939 à nos jours. Une ambition nationale pour la science*, Paris 2009.
- Haag, John: Triumph and Neglect: Austrian Hochschulen and the Anschluß, in: William E. Wright (Hg.), *Austria, 1938–1988. Anschluß and Fifty Years*, Riverside, CA 1995, S. 135–166.
- Haber, Fritz: Eintritt Deutschlands in die Union internationale de chimie, in: *Angewandte Chemie* 42 (1929) Nr. 49, S. 1124–1127.
- Hachtmann, Rüdiger: *Wissenschaftsmanagement im »Dritten Reich«. Geschichte der Generalverwaltung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, Band 1*, Göttingen 2007.
- Hahn, Otto: *Mein Leben*, München 1968.
- Hahn, Otto: *Vom Radiothor zur Uranspaltung. Eine wissenschaftliche Selbstbiographie*, Braunschweig 1962.
- Hahn, Otto: Das Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie. Wandlungen einer Forschungsstätte, in: *Jahrbuch der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften* 1951, S. 175–198.
- Halpern, Leopold: Marietta Blau (1894–1970), in: Louise S. Grinstein (Hg.), *Women in Chemistry and Physics: A Bibliographic Sourcebook*, Westport, CT 1993, S. 57–64.
- Hanisch, Ernst: Im Zeichen von Otto Bauer. Deutschösterreichs Außenpolitik in den Jahren 1918 bis 1919, in: Helmut Konrad (Hg.), ... der Rest ist Österreich. *Das Werden der Ersten Republik, Band 1*, Wien 2008, S. 207–222.
- Harrison, Carol E., Johnson, Ann: Introduction: Science and National Identity, in: Carol E. Harrison (Hg.), *National Identity. The Role of Science and Technology*, Osiris 2009, S. 1–14.
- Haschek, Eduard, Hönigschmid, Otto: Zur Frage der Reinheit des internationalen Radiumstandards (31. Okt. 1912), in: *Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa* 121 (1912), S. 2120–2125.
- Hastedt, Glenn P.: *Spies, Wiretaps, and Secret Operations: An Encyclopedia of American Espionage*, 2 Bände, Santa Barbara, CA 2011.
- Havránek, Jan: The University Professors and Students in Nineteenth-Century Bohemia, in: Mikuláš Teich (Hg.), *Bohemia in History*, Cambridge 1998, S. 215–228.
- Hecht, Friedrich, Körner, Eduard: Der Thoriumgehalt der Katangapechblende. Analytisch-chemische Untersuchungen, in: *Monatshefte für Chemie* 49 (1928) Nr. 1/2, S. 460–475.
- Hecht, Gabrielle: *The Radiance of France: Nuclear Power and National Identity after World War II*, Boston, MS 1998.
- Heilbron, John, Seidel, R.W. (Hg.): *Lawrence and His Laboratory. A History of the Lawrence Berkeley Laboratory, Band 1*, Berkeley 1989.
- Heilbron, John: The First European Cyclotrons, in: *Rivista di Storia delle Scienza* 3 (1986), S. 1–44.

- Helvoort, Ton van: Scalpel or Rays? Radiotherapy and the Struggle for the Cancer Patient in Pre-Second World War Germany, in: *Medical History* 45 (2001), S. 33–60.
- Hermann, Armin, Krige, John: *History of CERN*; Band 3, Amsterdam 1996.
- Hermann, Armin: *History of CERN*; Band 2: Building and Running the Laboratory, 1954–1965, Amsterdam 1990.
- Hermann, Armin: *History of CERN*; Band 1: Launching the European Organization for Nuclear Research, Amsterdam 1987.
- Herran, Néstor: »A Subversive Element«: Science, Politics and the Early Appropriation of Radioactivity in Spain, in: 6th International Conference of the History of Chemistry, Leuven 2008a, S. 175–186.
- Herran, Néstor: Waters, Seeds and Radiation: Radioactivity Research in Early Twentieth-Century Spain, in: Josep Simon (Hg.), *Beyond Borders: Fresh Perspectives in History of Science*, Cambridge 2008b, S. 325–344.
- Herrmann, Manfred: *Project Paperclip. Deutsche Wissenschaftler in Diensten der U.S. Streitkräfte nach 1945*, Dissertation Universität Erlangen-Nürnberg 1999.
- Hess, Victor F., Lawson, Robert W.: Eine Methode zur »Zählung« der γ -Strahlen (2. März 1916), in: *Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa* 125 (1916), S. 285–338.
- Hessenbruch, Arne: Rutherford's 1901 Experiment on Radiation Energy and His Creation of a Stable Detector, in: *Archive for History of Exact Sciences* 54 (2000) Nr. 5, S. 403–420.
- Hessenbruch, Arne: *The Commodification of Radiation: Radium and X-Ray Standards 1896–1928*, Ph.D. Thesis, Cambridge 1994.
- Hinokawa, Shizue: A Comparative Study of Cyclotron Development at Cambridge and Liverpool in the 1930s, in: *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 34 (2003) Nr. 1, S. 23–39.
- Hittmair, Otto, Stadler, Helga: *Das Wiener Radiuminstitut in Dokumenten. Dokumentation der kernphysikalischen Forschung am Wiener Radiuminstitut der Österreichischen Akademie der Wissenschaften anhand des Briefnachlasses von Berta Karlik*, Wien 1993.
- Höflechner, Walter: Hans Benndorf – zwischen Welten, in: *Geschichte und Gegenwart. Vierteljahreshefte für Zeitgeschichte, Gesellschaftsanalyse und politische Bildung* 13 (1994) Nr. 2, S. 63–77.
- Höflechner, Walter: *Die österreichische Rektorenkonferenz 1911–1938, 1945–1969*, Wien 1993.
- Höflechner, Walter: Zur nichtstaatlichen Wissenschaftsförderung in Österreich in der Zeit von 1848 bis 1938 am Beispiel der Akademie der Wissenschaften in Wien, in: Rüdiger vom Bruch (Hg.), *Formen außerstaatlicher Wissenschaftsförderung im 19. und 20. Jahrhundert. Deutschland im europäischen Vergleich*, Stuttgart 1990, S. 211–225.
- Höflechner, Walter: *Wissenschaft zwischen Tradition und Neuorientierung. Beispiele aus der Frühzeit der Ersten Republik*, in: Walter Höflechner (Hg.), *Domus Austriae. Eine Festgabe Hermann Wiesflecker zum 70. Geburtstag*, Graz 1983, S. 216–223.
- Höllbacher, Klaus: Angelika Szekely, die erste Dozentin der Physik an der Karl-Franzens-Uni-

- versität Graz, in: Alois Kernbauer (Hg.), *Frauenstudium und Frauenkarrieren an der Universität Graz*, Graz 1996, S. 248–253.
- Hönigschmid, Otto: *Geschichte und Herstellung der primären Radium-Standards* (29. Nov./13. Dez. 1945), in: *Akademie der Wissenschaften in Wien, Anzeiger der math.-nat. Klasse* 82 (1945), S. 30–34.
- Hönigschmid, Otto, Horovitz, Stefanie: *Revision des Atomgewichtes des Thoriums. Analyse des Thoriumbromids* (10. Febr. 1916), in: *Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa* 125 (1916), S. 149–178.
- Hönigschmid, Otto, Horovitz, Stefanie: *Zur Kenntnis des Atomgewichtes des Urans* (9. Dez. 1915), in: *Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa* 124 (1915), S. 1089–1094.
- Hönigschmid, Otto, Horovitz, Stefanie: *Über das Atomgewicht des »Uranbleis«* (15. Okt. 1914), in: *Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa* 123 (1914), S. 2407–2432.
- Hönigschmid, Otto: *Revision des Atomgewichtes des Urans* (9. Juli 1914), in: *Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa* 123 (1914), S. 1635–1657.
- Hönigschmid, Otto: *Revision des Atomgewichtes des Radiums durch Analyse des Radiumbromids* (31. Okt. 1912), in: *Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa* 121 (1912), S. 1973–1999.
- Hönigschmid, Otto: *Revision des Atomgewichtes des Radiums und Herstellung von Radiumstandardpräparaten* (19. Okt. 1911), in: *Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa* 120 (1911), S. 1617–1652.
- Hoffmann, Dieter, Walker, Mark: *Zwischen Autonomie und Anpassung. Die Deutsche Physikalische Gesellschaft im Dritten Reich*, in: *Physik Journal* 5 (2006), Nr. 3, S. 53–58.
- Hoffmann, Dieter: *Operation Epsilon. Die Geheimdienstakten über die Internierung der deutschen Atomphysiker im englischen Farm Hall sind geöffnet*, in: *Physikalische Blätter* 48 (1992) Nr. 12, S. 989–993.
- Hoffmann, Klaus: *Otto Hahn. Schuld und Verantwortung. Konflikte eines Wissenschaftlers*, Berlin 1993.
- Holton, Gerald: *Striking Gold in Science: Fermi's Group and the Recapture of Italy's Place in Physics*, in: *Minerva* 12 (1974) Nr. 2, S. 159–198.
- Hoppe, Gunnar, Nylander, Gert, Olsson, Ulf (Hg.): *Till landets gagn: Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse, 1917–1992*, Stockholm 1993.
- Howes, Ruth, Herzenberg, Caroline: *Their Day in the Sun: Women of the Manhattan Project*, Philadelphia 1999.
- Huber, Andreas: *Universität und Disziplin. Angehörige der Universität Wien und der Nationalsozialismus*, Wien 2011.
- Huemer, Gerhard: *Victor Franz Hess*, Innsbruck 1985.
- Hughes, Jeffrey: *Nuclear Physics at the Cavendish Laboratory in the Thirties*, in: Carlo Berna-

- dini (Hg.), *Proceedings of the International Conference Enrico Fermi and the Universe of Physics*, Rome 2003, S. 105–118.
- Hughes, Jeffrey: 1932: *The Annus Mirabilis of Nuclear Physics?*, in: *Physics World*, July 2000, S. 43–50.
- Hughes, Jeffrey: »Modernists with a Vengeance«: *Changing Cultures of the Theory in Nuclear Science, 1920–1930*, in: *Studies in the History and Philosophy of Modern Physics* 29 (1998a), S. 339–367.
- Hughes, Jeffrey: *Plasticine and Valves: Industry, Instrumentation and the Emergence of Nuclear Physics*, in: Jean-Paul Gaudillière (Hg.), *The Invisible Industrialist. Manufactures and the Production of Scientific Knowledge*, Basingstoke 1998b, S. 58–101.
- Hughes, Jeffrey: *The French Connection: The Joliot-Curies and Nuclear Research in Paris, 1925–1933*, in: *History and Technology* 13 (1997) Nr. 4, S. 325–343.
- Hughes, Jeffrey: *The Radioactivists: Community, Controversy, and the Rise of Nuclear Physics*, Ph.D. Thesis Cambridge 1993.
- Hunt, Linda: *Secret Agenda: The United States Government, Nazi Scientists, and Project Paperclip, 1945 to 1990*, New York 1991.
- Huter, Franz, Machek, Guido, Oberkofler, Gerhard, Steinmauer, Rudolf: *Die Fächer Mathematik, Physik und Chemie an der Philosophischen Fakultät zu Innsbruck bis 1945*, Innsbruck 1971.
- Jaffé, George: *Recollections of Three Great Laboratories*, in: *Journal of Chemical Education* 29 (1952) Nr. 5, S. 230–238.
- Jentschke, Willibald: *Energien und Massen der Urkernbruchstücke bei Bestrahlung mit Neutronen*, in: *Zeitschrift für Physik* 120 (1943) Nr. 3–4, S. 165–184.
- Jentschke, Willibald, Prankl, Friedrich: *Weitere Untersuchungen über den Zerfall des Urans und Thoriums unter Neutronenbestrahlung* (11. Mai 1939), in: *Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa* 148 (1939), S. 237–251.
- Jessen, Ralph, Vogel, Jakob: *Einleitung. Die Naturwissenschaften und die Nation. Perspektiven einer Wechselbeziehung in der europäischen Geschichte*, in: Ralph Jessen (Hg.), *Wissenschaft und Nation in der europäischen Geschichte*, Frankfurt am Main 2002, S. 7–37.
- Joos, Georg, Schopper, Erwin: *Grundriss der Photographie und ihrer Anwendungen besonders in der Atomphysik*, Frankfurt am Main 1958.
- Kästner, Andrea: *Österreichische Beiträge zur Entdeckung des Elements Astat*, Diplomarbeit TU Wien 2001.
- Kaiserfeld, Thomas: *When Theory Addresses Experiment. The Siegbahn-Sommerfeld Correspondence, 1917–1940*, in: Svante Lindqvist (Hg.), *Center on the Periphery. Historical Aspects of 20th-century Swedish Physics*, Canton, MS 1993, S. 306–324.
- Kant, Horst: *Integration und Segregation: Das Kaiser-Wilhelm-Institut für Medizinische Forschung in Heidelberg zwischen interdisziplinärem Verbund und Ensemble disziplinärer Institute*, in: Klaus Fischer (Hg.), *Interdisziplinarität und Institutionalisierung der Wissenschaft: Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2010*, Berlin 2011, S. 175–197.
- Kant, Horst: *Forschungen über Radioaktivität am Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie: Die*

- Abteilung(en) Hahn/Meitner und ihre internationalen Kontakte, in: Horst Kant (Hg.), Wissenschaftsgeschichte und -theorie. Hubert Laitko zum 70. Geburtstag, Berlin 2005, S. 289–320.
- Kant, Horst: Ein »mächtig anregender Kreis«. Die Anfänge der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin, Berlin 2002 (=Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte Preprint 202).
- Karlik, Berta, Schmid, Erich: Franz Serafin Exner und sein Kreis. Ein Beitrag zur Geschichte der Physik in Österreich, Wien 1982.
- Karlik, Berta: Das Institut für Radiumforschung und Kernphysik, in: Universität Wien (Hg.), Aufgaben der Universität in Gegenwart und Zukunft. Aufsätze zur 600-Jahrfeier, Wien 1965, S. 384–388.
- Karlsch, Rainer: Sowjetische Missionen auf der Suche nach den Hinterlassenschaften der österreichischen Kernphysik, in: Silke Fengler, Carola Sachse (Hg.), Kernforschung in Österreich: Wandlungen eines interdisziplinären Forschungsfeldes, 1900–1978, Wien 2012, S. 131–157.
- Karlsch, Rainer (Hg.): Für und Wider »Hitlers Bombe«. Studien zur Atomforschung in Deutschland, Münster 2007.
- Karlsch, Rainer, Zeman, Zbyněk A.: Urangeheimnisse. Das Erzgebirge im Brennpunkt der Weltpolitik, 1933–1960, 3., aktualisierte Auflage, Berlin 2007.
- Karlsch, Rainer, Walker, Mark: New Light on Hitler's Bomb, in: Physics World, June 2005, S. 15–18.
- Karlsch, Rainer: Hitlers Bombe. Die geheime Geschichte der deutschen Kernwaffenversuche, München 2005.
- Karner, Stefan: Kärntens Wirtschaft 1938–1945. Unter besonderer Berücksichtigung der Rüstungsindustrie, Klagenfurt 1976.
- Karo, Georg: Der geistige Krieg gegen Deutschland, in: Mitteilungen des Verbandes der deutschen Hochschulen 5 (1925), S. 1–13.
- Kater, Michael H.: Das »Ahnenerbe« der SS 1935–1945. Ein Beitrag zur Kulturpolitik des Dritten Reiches, 4. Auflage, München 2006.
- Kauffmann, George B., Priebe, Paul M.: The Emil Fischer-William Ramsay Friendship: The Tragedy of Scientists in War, in: Journal of Chemical Education 67(1990) Nr. 2, S. 93–101.
- Keintzel, Brigitta, Korotin, Ilse (Hg.): Wissenschaftlerinnen in und aus Österreich. Leben – Werk – Wirken, Wien 2002.
- Keith, S.T., Hoch, Paul K.: Formation of a Research School: Theoretical Solid State Physics at Bristol, 1930–54, in: The British Journal for the History of Science 19 (1986), S. 19–44.
- Kelly, Cynthia C. (Hg.): Remembering the Manhattan Project. Perspectives on the Making of the Atomic Bomb and its Legacy, Singapore 2004.
- Kemény, Etel: Uran- und Radiumgehalt von Steinsalz und Sylvin (=Ausgabe 442 von Mitteilungen des Institutes für Radiumforschung), Wien 1941.
- Kerber, Gabriele: Hans Thirring – Ein Homo Sapiens. Zitate, Bilder und Dokumente, Wien 1989.
- Kernbauer, Alois: »Österreichs« Chemiker in der NS-Zeit 1938–1945, in: Robert W. Rosner (Hg.), Naturwissenschaften und Politik. Brennpunkte im 20. Jahrhundert, Wien 1999, S. 57–71.

- Kernbauer, Alois, Schmidlechner-Lienhart, Karin (Hg.): *Frauenstudium und Frauenkarrieren an der Universität Graz*, Graz 1996.
- Kevles, Daniel J.: *The Physicists. The History of a Scientific Community in Modern America*, Cambridge, MS 1995.
- Kevles, Daniel J.: *Foundations, Universities and Trends in Support for the Physical and Biological Sciences, 1900–1992*, in: *Daedalus* 121 (1992) Nr. 4, S. 195–253.
- Kevles, Daniel J.: *Into Hostile Camps. The Reorganization of International Science in World War I*, in: *Isis* 62 (1971), S. 47–60.
- Kim, Dong-Won: *The Emergence of Theoretical Physics in Japan: Japanese Physics Community between the Two World Wars*, in: *Annals of Science* 52 (1995) Nr. 4, S. 383–402.
- King, Alexander, Jennings, J. N.: *The Imperial College Expedition to Jan Mayen Island*, in: *The Geographical Journal* 94 (1939) Nr. 2, S. 115–131.
- Kirsch, Gerhard, Rieder, Fritz: *Über Resonanzstellen des Berylliumkerns* (3. März 1932), in: *Akademie der Wissenschaften in Wien, Anzeiger der math.-nat. Klasse* 69 (1932a), S. 68–69.
- Kirsch, Gerhard, Rieder, Fritz: *Über die Neutronenemission des Berylliums* (23. Juni 1932), in: *Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa* 141 (1932b), S. 501–508.
- Kleinert, Andreas: *Von der science allemande zur deutschen Physik*, in: *Francia* 8 (1978), S. 509–525.
- Kluge, Ulrich: *Der österreichische Ständestaat 1934–1938. Entstehung und Scheitern*, Wien 1984.
- Knierzinger, Wolfgang: *Das Forschungsinstitut Gastein in der Forschungslandschaft des »Ständestaats« und des »Dritten Reichs«*, in: Silke Fengler, Carola Sachse (Hg.), *Kernforschung in Österreich: Wandlungen eines interdisziplinären Forschungsfeldes, 1900–1978*, Wien 2012, S. 109–129.
- Kohl, Emil: *Die Metallischen Rohstoffe, ihre Lagerungsverhältnisse und ihre wirtschaftliche Bedeutung*, 10. Heft: Uran, Stuttgart 1954.
- Kohler, Robert E.: *Science and Philanthropy: Wickliffe Rose and the International Education Board*, in: *Minerva* 23 (1985) Nr. 1, S. 75–95.
- Koppel, I.: *International Critical Tables*, in: *Naturwissenschaften* 19 (1931) Nr. 17, S. 361–363.
- Korff, Sebastian: *Das Geiger-Müller-Zählrohr. Eine wissenschaftshistorische Analyse mit der Replikationsmethode*, in: *NTM. Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin* 20 (2012), S. 271–308.
- Kragh, Helge: *The New Rays and the Failed Anti-Materialistic Revolution*, in: Dieter Hoffmann (Hg.), *The Emergence of Modern Physics. Proceedings of a Conference Commemorating a Century of Physics Berlin 22–24 March 1995*, Pavia 1997, S. 61–77.
- Kremontsov, Nikolai: *International Science between the World Wars: The Case of Genetics*, London 2005.
- Krige, John: *Building the Arsenal of Knowledge*, in: *Centaurus* 52 (2010) Nr. 4, S. 280–296.

- Krige, John, Barth, Kai-Henrik (Hg.): *Global Power Knowledge: Science and Technology in International Affairs*, Chicago 2006.
- Krige, John: *Some Socio-Historical Aspects of Multinational Collaborations in High-Energy Physics at CERN between 1975 and 1985*, in: Elisabeth T. Crawford (Hg.), *Denationalizing Science. The Contexts of International Scientific Practice*, Dordrecht 1993, S. 233–262.
- Kropf, Rudolf, »Kupelwieser, Karl«, in: *Neue Deutsche Biographie* 13 (1982), S. 314 [Onlinefassung]; URL: <http://www.deutsche-biographie.de/pnd143256769.html>.
- Kühn, Othmar: *Das fünfzigjährige Bestandsjubiläum des Instituts für Radiumforschung*, Wien 1962.
- Laidler, Keith J.: *Samuel Colville Lind, 1879–1965*, Washington D.C. 1998.
- Landa, Edward R.: *A Brief History of the American Radium Industry and Its Ties to the Scientific Community of Its Early Twentieth Century*, in: *Environment International* 19 (1993) Nr. 5, S. 503–508.
- Latour, Bruno: *Joliot: l'histoire et la physique mêlées*, in: Michel Serres (Hg.), *Éléments d'histoire des sciences*, Paris 1989, S. 492–513.
- Lawson, Robert W.: *Das Alter der Thoriummineralien (8. Juni 1917)*, in: *Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa* 126 (1917), S. 721–739.
- Leitner, Irene Maria: »Bis an die Grenzen des Möglichen«. *Der Dekan Viktor Christian und seine Handlungsspielräume an der Philosophischen Fakultät 1938–1943*, in: Mitchell G. Ash, Wolfram Nieß, Ramon Pils (Hg.), *Geisteswissenschaften im Nationalsozialismus. Das Beispiel der Universität Wien*. Göttingen 2010, S. 49–77.
- Levi, Hilde: *George de Hevesy: Life and Work*, Copenhagen 1985.
- Lindqvist, Svante: *Introductory Essay: Harry Martinson and the Periphery of the Atom*, in: Svante Lindqvist (Hg.), *Center on the Periphery. Historical Aspects of 20th-Century Swedish Physics*, Canton, MS. 1993, S. xi-lv.
- Lintner, Karl, Schmid, Erich: *Das II. Physikalische Institut der Universität Wien*, in: *Universität Wien (Hg.), Aufgaben der Universität in Gegenwart und Zukunft. Aufsätze zur 600-Jahrfeier*, Wien 1965.
- Livingston, Milton S., Bethe, Hans A.: *Nuclear Physics, Experimental*, in: *Review of Modern Physics* 9 (1937) Nr. 3, S. 245–390.
- Livingstone, David: *Putting Science in Its Place: Geographies of Scientific Knowledge*, Chicago 2003.
- Low, Morris E.: *Accelerators and Politics in Postwar Japan*, in: *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 36 (2006) Nr. 2, S. 275–296.
- Ludmann-Obier, Marie-France: *Un aspect de la chasse aux cerveaux: Les transferts de techniciens allemands en France, 1945–1949*, in: *Relations Internationales* 46 (1986), S. 195–208.
- Mache, Heinrich, Bamberger, Max: *Über die Radioaktivität der Gesteine und Quellen des Tauerntunnels und über die Gasteiner Therme. Physikalischer Teil von Heinrich Mache, chemischer Teil von Max Bamberger*, in: *Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse, Bd. 123, Abt. 2 a*, Wien 1914.

- Macrakis, Kristie: The Rockefeller Foundation and German Physics under National Socialism, in: *Minerva* 27 (1989) Nr. 1, S. 33–57.
- Maier, Helmut: Forschung als Waffe. Rüstungsforschung in der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft und das Kaiser-Wilhelm-Institut für Metallforschung, 1900–1945/48, Band 1, Göttingen 2007.
- Makower, Walter: The International Congress on Radiology and Electricity, in: *Nature* 84 (1910) Nr. 2137, S. 478–479.
- Makus, Andreas, Heering, Peter: Fragliche Teilchen: Felix Ehrenhafts Subelektronen, in: *Physik in unserer Zeit* 37(2006) Nr. 6, S. 296.
- Makus, Andreas: Der Physiker Felix Ehrenhaft (1879–1952) und die Bestimmung der Elementarladung. Ein Versuchsnachbau, in: *Blätter für Technikgeschichte* 64 (2002), S. 25–45.
- Manias, Chris: The Race Prussienne Controversy. Scientific Internationalism and the Nation, in: *Isis* 100 (2009), S. 733–757.
- Mannheim, Karl: *Wissenssoziologie. Auswahl aus dem Werk. Eingeleitet und herausgegeben von Kurt H. Wolff*, 2. Auflage, Neuwied 1970.
- Marage, Pierre, Wallenborn, Grégoire (Hg.): *The Solvay Councils and the Birth of Modern Physics*, Basel 1999.
- Mark, Herman F.: *From Small Organic Molecules to Large*, Washington D.C. 1993.
- Mattauch, Josef: Fünfzig Jahre Radioaktivität. Von Henri Becquerel bis Otto Hahn, Mainz 1948.
- Mayer, Edgar, Mehner, Thomas (Hg.): *Das Geheimnis der deutschen Atombombe. Gewannen Hitlers Wissenschaftler den nuklearen Wettlauf doch? Die Geheimprojekte bei Innsbruck, im Raum Jonastal bei Arnstadt und in Prag, Rottenburg* 2001.
- Mehra, Jagdish, Rechenberg, Helmut: *The Historical Development of Quantum Theory. Volume 5: Erwin Schrödinger and the Rise of Wave Mechanics. Part I: Schrödinger in Vienna and Zurich 1887–1925*, New York 1987.
- Mertens, Lothar: »Nur politisch Würdige«. Die DFG-Forschungsförderung im Dritten Reich, 1933–1937, Berlin 2004.
- Merton, Robert K.: *Social Theory and Social Structure. Toward the Codification of Theory and Research*, Glencoe, IL 1957 (Revised and enlarged edition).
- Metzler, Gabriele: Deutschland in den internationalen Wissenschaftsbeziehungen, 1900–1930, in: Michael Grüttner (Hg.), *Gebrochene Wissenschaftskulturen. Universität und Politik im 20. Jahrhundert*, Göttingen 2010, S. 55–82.
- Metzler, Gabriele: Nationalismus und Internationalismus in der Physik des 20. Jahrhunderts. Das deutsche Beispiel, in: Ralph Jessen (Hg.), *Wissenschaft und Nation in der europäischen Geschichte*, Frankfurt am Main 2002, S. 285–309.
- Metzler, Gabriele: *Internationale Wissenschaft und nationale Kultur. Deutsche Physiker in der internationalen Community 1900–1960*, Göttingen 2000a.
- Metzler, Gabriele: *Wissenschaft im Krieg. Frédéric Joliot-Curie und die deutschen Besatzer am Collège de France*, in: Stefan Martens (Hg.), *Frankreich und Deutschland im Krieg (November 1942–Herbst 1944). Okkupation, Kollaboration, Résistance*, Bonn 2000b, S. 685–700.

- Meyer, Stefan (Hg.): Festschrift des Institutes für Radiumforschung anlässlich seines 40-jährigen Bestandes (1910–1950), Wien 1950.
- Meyer, Stefan: Über die Radium-Standard-Präparate (29. Nov./13. Dez. 1945), in: Akademie der Wissenschaften in Wien, Anzeiger der math.-nat. Klasse 82 (1945), S. 25–30.
- Meyer, Stefan: Bemerkungen zu den radioaktiven Konstanten von Uran und Radium (27. Jan. 1938), in: Akademie der Wissenschaften in Wien, Anzeiger der math.-nat. Klasse 75 (1938), S. 7–11.
- Meyer, Stefan: Rede zu Ludwig Haitingers 70. Geburtstag, in: Österreichische Chemiker-Zeitung 33 (1930) Nr. 21 vom 1.11.1930, S. 181.
- Meyer, Stefan: Das erste Jahrzehnt des Wiener Instituts für Radiumforschung, in: Jahrbuch für Radioaktivität und Elektronik 17 (1920) Nr. 1, S. 1–23.
- Meyer, Stefan: Thor- und Urangehalt einiger Erze; nebst Anhang: Über die zeitliche Änderung von ThB–ThC (15. Mai 1919), in: Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa 128 (1919), S. 897–908.
- Meyer, Stefan, Hess, Victor: Über die Konstanz des Verhältnisses von Actinium zu Uran in natürlichen Erzen (12. Juni 1919), in: Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa 128 (1919), S. 909–924.
- Meyer, Stefan, Paneth, Fritz: Über die Actinium-Zerfallsprodukte (10. Jan. 1918), in: Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa 127 (1918), S. 147–193.
- Meyer, Stefan, Schweidler, Egon von: Die Nomenklatur der Radioelemente, in: Physikalische Zeitschrift 19 (1918), S. 30–32.
- Musiol, Gerhard: Kern- und Elementarteilchenphysik, Frankfurt am Main 1995.
- Neuninger, Elisabeth, Rona, Elisabeth: Über die künstliche Aktivität von Thulium (12. Dez. 1935), in: Akademie der Wissenschaften in Wien, Anzeiger der math.-nat. Klasse 72 (1935), S. 275–276.
- Niese, Siegfried: George de Hevesy (1885–1966), Founder of Radioanalytical Chemistry, in: Czechoslovak Journal of Physics 56 (2006) Supplement 4, D, S. D3–D11.
- Nikles, Anja: Die Venona-Dokumente und die Spionagetätigkeit von Klaus Fuchs, Norderstedt 2010.
- Oberkofler, Gerhard: Zur Schikameradschaft von österreichischen und deutschen Physikern in den zwanziger und dreißiger Jahren. Mitgeteilt aus dem Nachlaß von Hans Thirring (1888–1976), in: Der Schlern 65 (1991), S. 145–149.
- Oberkofler, Gerhard: Berufungen von Naturwissenschaftlern der Universität Innsbruck an die Universität Berlin. Dokumente, herausgegeben und eingeleitet, in: Tiroler Heimat N. F. 48/49 (1984/1985), S. 141–156.
- Oertzen, Christine von: Wissenschaft, Weiblichkeit, Weltgemeinschaft. Zur transnationalen Vernetzung von Akademikerinnen im 20. Jahrhundert, Göttingen 2010.
- Oliphant, Mark: Rutherford. Recollections of the Cambridge Days, Amsterdam 1972.
- Olšáková, Doubravka: Czech-French Scientific Relations, unpubl. Manuskript zum Vortrag anlässlich des Workshops der Ignaz L. Lieben Gesellschaft Wien am 12.11.2010: Networks

- of Communication and Mobility in the Sciences and Technology Central Europe in the Interwar Period.
- Osietzki, Maria: The Ideology of Early Particle Accelerators, in: Monika Renneberg, Mark Walker (Hg.), *Scientists, Technology and National Socialism*, Cambridge 1994, S. 255–270.
- Osietzki, Maria: Das Liliput-Zyklotron – Ein vergessenes Projekt, in: *Kultur & Technik* 3 (1987), S. 182–187.
- Otruba, Gustav: Hitlers »Tausend-Mark-Sperre« und die Folgen für Österreichs Fremdenverkehr (1933–1938), Linz 1983.
- [o.V.]: *Nations, Science, Identities: Historiographies of Science in the European Periphery*, Firenze 2008, S. 208–470.
- Pais, Abraham: *Inward Bound: Of Matter and Forces in the Physical World*, Oxford 1986.
- Palló, Gabor: Wissenschaftspolitik zwischen den beiden Weltkriegen. Deutsche Einflüsse auf das ungarische Stipendiensystem, in: Holger Fischer (Hg.), *Wissenschaftsbeziehungen und ihr Beitrag zur Modernisierung. Das deutsch-ungarische Beispiel*, Berlin 2005, S. 335–360.
- Palló, Gabor: Skepticism and Interest: the Hungarian Reception to Radioactivity, in: Dieter Hoffmann (Hg.), *The Emergence of Modern Physics. Proceedings of a Conference Commemorating a Century of Physics Berlin 22–24 March 1995*, Pavia 1997, S. 125–130.
- Paneth, Fritz, Fajans, Kasimir: Über den Zusammenhang des Actiniums mit der Uranreihe (12. Juni 1914), in: *Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa* 123 (1914), S. 1627–1634.
- Parshall, Karen Hunger (Hg.): *Mathematics Unbound: The Evolution of an International Mathematical Research Community, 1800–1945*, Providence, RI 2002.
- Paul, Septimus H.: *Nuclear Rivals. Anglo-American Atomic Relations, 1941–1952*, Columbus 2000.
- Pauley, Bruce F.: Prelude to Anschluß: The Great War and the Shattered International and Domestic Consensus, in: William E. Wright (Hg.), *Austria, 1938–1988. Anschluß and Fifty Years*, Riverside, CA 1995, S. 57–70.
- Pestre, Dominique: Regimes of Knowledge Production in Society: Towards a More Political and Social Reading, in: *Minerva* 41 (2003) Nr. 3, S. 245–261.
- Pestre, Dominique: *Physique et physiciens en France, 1918–1940*, Paris 1984.
- Petermann, Heiko: Mininukes. Geheimpatente und Hintergründe in der Bundesrepublik Deutschland. Eine erste Bestandsaufnahme, in: Rainer Karlsch (Hg.), *Für und Wider »Hitlers Bombe«. Studien zur Atomforschung in Deutschland*, Münster 2007, S. 327–345.
- Pettersson, Hans, Gerhard Kirsch: *Atomzertrümmerung, Verwandlung der Elemente durch Bestrahlung mit α -Teilchen*, Leipzig 1926.
- Petzina, Dieter: *Autarkiepolitik im Dritten Reich. Der nationalsozialistische Vierjahresplan*, Stuttgart 1968.
- Pinault, Michel: Cooperation and Competition among Nuclear Physics Laboratories during the Thirties. The Role of Frédéric Joliot, in: Carlo Bernardini (Hg.), *Proceedings of the International Conference Enrico Fermi and the Universe of Physics*, Rome 2003, S. 119–132.

- Plaschka, Richard, Stourzh, Gerald, Niederkorn, Jan (Hg.): Was heißt Österreich? Inhalt und Umfang des Österreichbegriffs vom 10. Jahrhundert bis heute, Wien 1995.
- Powell, Cecil F., Fowler, P. H., Perkins, Donald H.: The Study of Elementary Particles by the Photographic Method. An Account of the Principal Techniques and Discoveries Illustrated by an Atlas of Photomicrographs, London 1959.
- Presas i Puig, Albert: Science on the Periphery. The Spanish Reception of Nuclear Energy: An Attempt to Modernity?, in: *Minerva* 43 (2005), S. 197–218.
- Przibram, Karl: Erinnerungen an ein altes physikalisches Institut, in: Otto Robert Frisch (Hg.), Beiträge zur Physik und Chemie des 20. Jahrhunderts. Lise Meitner, Otto Hahn, Max von Laue zum 80. Geburtstag, Braunschweig 1959, S. 1–6.
- Przibram, Karl: [Das Institut für Radiumforschung] 1920–1938, in: Mitteilungen des Instituts für Radiumforschung, 1950, S. 28–34.
- Rathkolb, Oliver: Außenansichten. Europäische (Be)Wertungen zur Geschichte Österreichs im 20. Jahrhundert, Innsbruck 2003.
- Rayner-Canham, Marelene F., Rayner-Canham, Geoffrey W. (Hg.): A Devotion to their Science. Pioneer Women of Radioactivity, Montreal 1997.
- Rechenberg, Helmut: Kern- und Elementarteilchenphysik in Westdeutschland und die internationalen Beziehungen (1945–1958), in: Dieter Hoffmann (Hg.), Physik im Nachkriegsdeutschland, Frankfurt am Main 2003, S. 141–153.
- Rechenberg, Helmut: Werner Heisenberg und das Forschungsprogramm des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Physik (1940–1948), in: Bernhard vom Brocke (Hg.), Die Kaiser-Wilhelm-/Max-Planck-Gesellschaft und ihre Institute. Studien zu ihrer Geschichte. Das Harnack-Prinzip, Berlin 1996, S. 245–262.
- Rehn, Martin: Auktoritet och Atomsprängning: Hans Pettersson och Cambridge-Wien Kontroversen, in: *Lychnos* (2001), S. 103–131.
- Reinhardt, Carsten (Hg.): Chemical Sciences in the 20th Century. **Bridging Boundaries**, Weinheim 2001.
- Reiter, Wolfgang L.: Naturwissenschaft und Remigration, in: Sandra Wiesinger-Stock (Hg.), Vom Weggehen. Zum Exil von Kunst und Wissenschaft, Wien 2006, S. 177–218.
- Reiter, Wolfgang L., Schurawitzki, Reinhard: Über Brüche hinweg Kontinuität. Physik und Chemie an der Universität Wien nach 1945. Eine erste Annäherung, in: Margarete Grandner (Hg.), Zukunft mit Altlasten: Die Universität Wien 1945 bis 1955, Wien 2005, S. 236–259.
- Reiter, Wolfgang L.: Stefan Meyer: Pioneer of Radioactivity, in: *Physics in Perspective* 3 (2001a), S. 106–127.
- Reiter, Wolfgang L.: Die Vertreibung der jüdischen Intelligenz. Verdoppelung des Verlustes, 1938/1945, in: *Internationale mathematische Nachrichten* 187 (2001b), S. 1–20.
- Reiter, Wolfgang L.: Stefan Meyer und die Radioaktivitätsforschung in Österreich, in: Österreichische Akademie der Wissenschaften, Anzeiger der philosophisch-historischen Klasse 135 (2000), S. 105–143.
- Reiter, Wolfgang L.: Zerstört und vergessen. Die Biologische Versuchsanstalt und ihre Wissen-

- schafalter/innen, in: *Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaft* 10 (1999) Nr. 4, S. 585–614.
- Reiter, Wolfgang L.: Die Uranlagerstätte in St. Joachimsthal und die Radioaktivitätsforschung in Österreich, in: *Res Montanarum* 8 (1994), S. 14–23.
- Reiter, Wolfgang L.: The Year 1938 and Its Consequences for the Sciences in Austria, in: Peter Weibel, Friedrich Stadler (Hg.), *Vertreibung der Vernunft; the Cultural Exodus from Austria*, Wien 1993, S. 200–212.
- Reitz, Arno W.: Die Evesche Konstante, in: *Zeitschrift für Physik A, Hadrons and Nuclei* 69 (1931) Nr. 3–4, S. 259–286.
- Rentetzi, Maria: The U.S. Radium Industry: Industrial In-House Research and the Commercialization of Science, in: *Minerva* 46 (2008), S. 437–462.
- Rentetzi, Maria: *Trafficking Materials and Gendered Experimental Practices*, Columbia University Press e-book 2007, URL: <http://www.gutenberg-e.org/rentetzi/>.
- Rentetzi, Maria: Designing (for) a New Scientific Discipline: The Location and Architecture of the Institut für Radiumforschung in Early Twentieth-Century Vienna, in: *The British Journal for the History of Science* 38 (2005), S. 275–306.
- Rentetzi, Maria: Gender, Politics, and Radioactivity Research in Interwar Vienna: The Case of the Institute for Radium Research, in: *Isis* 95 (2004a), S. 359–393.
- Rentetzi, Maria: The City as a Context for Scientific Activity: Creating the Mediziner-Viertel in Fin-de-siècle Vienna, in: *Endeavour* 1 (2004b), S. 39–44.
- Rentetzi, Maria: From Cambridge to Vienna: The Scintillation Counter in Female Hands, in: *Nuncius* 19 (2004c) Nr. 2, S. 675–689.
- Rentetzi, Maria: Women in Physics: Women Physicists in the Institute for Radium Research in Vienna, 1920–1938: A Statistical Report, in: *Soziale Technik* 2 (2001), S. 9–12.
- Richter, Steffen: Die »Deutsche Physik«, in: Herbert Mertens (Hg.), *Naturwissenschaft, Technik und Ideologie. Beiträge zur Wissenschaftsgeschichte des Dritten Reiches*, Frankfurt am Main 1980, S. 116–141.
- Rona, Elisabeth, Schmidt, Ewald A. W.: Eine Methode zur Herstellung von hochkonzentrierten Poloniumpräparaten (2. Febr. 1928), in: *Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa* 137 (1928), S. 103–115.
- Rosner, Robert W., Strohmaier, Brigitte (Hg.): *Marietta Blau. Sterne der Zertrümmerung. Biographie einer Wegbereiterin der modernen Teilchenphysik*, Wien 2003.
- Roqué, Xavier: Displacing Radioactivity, in: Bernward Jorges (Hg.), *Instrumentation Between Science, State and Industry*, Dordrecht 2001a, S. 51–68.
- Roqué, Xavier: From Radiochemistry to Nuclear Chemistry and Cosmochemistry, in: Carsten Reinhardt (Hg.), *Chemical Sciences in the 20th Century. Bridging Boundaries*, Weinheim 2001b, S. 121–130.
- Roqué, Xavier: Marie Curie and the Radium Industry: A Preliminary Sketch, in: *History and Technology* 13 (1997), S. 267–291.
- Rose, Paul Lawrence: *Heisenberg und das Atombombenprojekt der Nazis*, Zürich 2001.

- Rutherford, Ernest, Chadwick, James, Ellis, C. D.: *Radiations from Radioactive Substances*, Cambridge 1930.
- Rutherford, Ernest: *Uniformity in Radio-Active Nomenclature*, in: *Nature* 91 (1913) Nr. 2278, S. 424.
- Rutherford, Ernest, Chadwick, James: *A Balance Method for Comparison of Quantities of Radium and Some of Its Applications*, in: *Proceedings of the Physical Society* 24 (1912), S. 141–151.
- Rutherford, Ernest: *The International Radium Standard*, in: *Nature* 89 (1912), S. 115.
- Rutherford, Ernest: *Radium Standards and Nomenclature*, in: *Nature* 84 (1910), S. 430–431.
- Rutherford, Ernest, Soddy, Frederick: *The Cause and Nature of Radioactivity, Part I*, in: *Philosophical Magazine* 4 (1902), S. 370–396.
- Saage, Richard: *Die deutsche Frage. Die Erste Republik im Spannungsfeld zwischen österreichischer und deutscher Identität*, in: Helmut Konrad (Hg.), ... *der Rest ist Österreich. Das Werden der Ersten Republik. Band I*, Wien 2008, S. 65–82.
- Salomon, Jean-Jacques: *The Internationale of Science*, in: *Science Studies* 1 (1971) Nr. 1, S. 23–42.
- Sargent, B.W.: *Nuclear Physics in Canada in the 1930s*, in: William R. Shea (Hg.), *Otto Hahn and the Rise of Nuclear Physics*, Dordrecht 1983, S. 221–240.
- Schaaf, Michael: *Heisenberg, Hitler und die Bombe. Gespräche mit Zeitzeugen*, Berlin 2001.
- Scharf, Christian: *Nach Einführung des Dualismus: Der deutsch-tschechische Sprachenstreit als Mittel zum Zweck?*, in: Kristina Kaiserová (Hg.), *Die Sprachenfrage und ihre Lösung in den Böhmisches Ländern nach 1848. Vorträge des 4. Aussiger Kolloquiums des Instituts für Slavisch-Germanische Forschung an der J. E. Purkyně-Universität in Aussig vom 24. bis 25. April 1997, Ústí nad Labem 1998*, S. 95–104.
- Schintmeister, Josef: *Die Elektronenröhre als physikalisches Meßgerät. Röhrenvoltmeter, Röhrengalvanometer, Röhrenelektrometer*, Wien 1942.
- Schlote, Karl-Heinz, Börngen, Michael: *Chronologie der Naturwissenschaften. Der Weg der Mathematik und der Naturwissenschaften von den Anfängen in das 21. Jahrhundert*, Frankfurt am Main 2002.
- Schmidt, Ewald A. W.: *Über die Zertrümmerung des Aluminiums durch α -Strahlen. I.: Untersuchungen nach der retrograden Methode (9. Juli 1925)*, in: *Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa* 134 (1925), S. 385–404.
- Schmidt, John T.: *Atomic Bombshell: Canada's Complicity in the Manufacture of the First Atomic Bomb*, Calgary 2002.
- Schmidt-Rohr, Ulrich: *Die Deutschen Teilchenbeschleuniger von den 30er Jahren bis zum Ende des Jahrhunderts*, Heidelberg 2001.
- Schöttler, Peter: *French and German Historians' Networks: The Case of the Early Annales*, in: Christophe Charle, Jürgen Schriewer, Peter Wagner (Hg.), *Transnational Intellectual Networks. Forms of Academic Knowledge and the Search for Cultural Identities*, Frankfurt am Main 2004, S. 115–133.
- Schreiber, Georg: *Auslandsbeziehungen der deutschen Wissenschaft*, in: Gustav Abb (Hg.), *Aus*

- fünfzig Jahren deutscher Wissenschaft. Die Entwicklung ihrer Fachgebiete in Einzeldarstellungen, Berlin 1930, S. 9–21.
- Schroeder-Gudehus, Brigitte: International Cooperation and International Organisation: Tendencies Toward Centralisation in the First Half of the Twentieth Century, in: Frank Pfetsch (Hg.), Internationale Dimensionen in der Wissenschaft, Erlangen 1979, S. 61–86.
- Schroeder-Gudehus, Brigitte: Les scientifiques et la paix. La communauté scientifique internationale au cours des années 20, Montréal 1978.
- Schroeder-Gudehus, Brigitte: Deutsche Wissenschaft und internationale Zusammenarbeit, 1914–1928, Genf 1966.
- Schrödinger, Erwin: Mein Leben, meine Weltansicht. Die Autobiographie und das philosophische Testament, München 2006.
- Schürmann, Astrid: Marie Curie und ihr Laboratoire: Frauenförderung avant la lettre?, in: Feministische Studien 24 (2006) Nr. 1, S. 29–44.
- Schwankner, Robert: Das Portrait: Otto Höning Schmid, in: Chemie in unserer Zeit 15 (1981), S. 163–174.
- Schwerin, Alexander von: Österreich im Atomzeitalter: Anschluß an die Ökonomie der Radioisotope, in: Silke Fengler, Carola Sachse (Hg.), Kernforschung in Österreich: Wandlungen eines interdisziplinären Forschungsfeldes 1900–1978, Wien 2012, S. 367–394.
- Seeger, Karlheinz: Editorial. Victor F. Hess, in: Environment International 19 (1993), S. 412–423.
- Segré, Emilio: From X-Rays to Quarks: Modern Physicists and Their Discoveries, San Francisco 1980.
- Seidel, Robert: The Origins of the Lawrence Berkeley Laboratory, in: Peter Galison (Hg.), Big Science. The Growth of Large-Scale Research, Stanford 1992, S. 21–45.
- Seidlerová, Irena, Seidler, Jan: Jáchymover Uranerz und Radioaktivitätsforschung um die Wende des 19./20. Jahrhunderts, Chemnitz 2010.
- Seidlerová, Irena: Science in a Bilingual Country, in: Mikuláš Teich (Hg.), Bohemia in History, Cambridge 1998, S. 229–243.
- Serber, Robert: The Los Alamos Primer. The First Lectures on How to Build an Atomic Bomb, Los Angeles 1992.
- Shapin, Steven: Here and Everywhere: Sociology of Scientific Knowledge, in: Annual Review of Sociology 21 (1995), S. 289–321.
- Sherwin, Martin J.: The Atomic Bomb and the Origins of the Cold War. U.S. Atomic Energy Policy and Diplomacy, 1941–1945, in: American Historical Review 78 (1973), S. 945–968.
- Sienell, Stefan, Ottner, Christine: Das Archiv des Instituts für Radiumforschung, in: Österreichische Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse Abt. II. Mathematische, Physikalische und Technische Wissenschaften 140 (2005), S. 11–53.
- Sienell, Stefan, Das Subventionswesen der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften vor 1914 unter besonderer Berücksichtigung der Fächer Physik und Chemie (=Vortrag anlässlich des Workshops »Universitäre naturwissenschaftliche Forschung in Cisleithanien um 1900: Karrierewege und Mobilität« an der Technischen Universität Wien, Institut für Chemische

- Technologien und Analytik, am 7. November 2005), in: Archiv der Österreichischen Akademie der Wissenschaften Wien, Findbuch Subventionen, S. 1–10.
- Sigurdsson, Skúli: *Physics, Life, and Contingency: Born, Schrödinger, and Weyl in Exile*, in: Mitchell G. Ash (Hg.), *Forced Migration and Scientific Change: Emigré German-Speaking Scientists after 1933*, Cambridge, MA 2003, S. 48–70.
- Sime, Ruth Lewin: Marietta Blau: Pioneer of Photographic Nuclear Emulsions and Particle Physics, in: *Physics in Perspective* 15 (2013), S. 3–32.
- Sime, Ruth Lewin: *Otto Hahn und die Max-Planck-Gesellschaft*, Berlin 2004a.
- Sime, Ruth Lewin: *Twice Removed: The Emigration of Lise Meitner and Marietta Blau*, in: Friedrich Stadler (Hg.), *Österreichs Umgang mit dem Nationalsozialismus: Die Folgen für die naturwissenschaftliche und humanistische Lehre*, Wien 2004b, S. 153–170.
- Sime, Ruth Lewin: *Lise Meitner. Ein Leben für die Physik. Biographie*, Frankfurt am Main 2001.
- Simon, Josep, Herran, Néstor (Hg.): *Beyond Borders: Fresh Perspectives in History of Science*, Cambridge 2008.
- Skalnik, Kurt: Auf der Suche nach der Identität. Ansätze österreichischen Nationalbewußtseins in der Ersten Republik, in: Norbert Leser (Hg.), *Das geistige Leben Wiens in der Zwischenkriegszeit. Ring-Vorlesung 19. Mai–20. Juni 1980 im Internationalen Kulturzentrum Wien 1., Annagasse 20*, Wien 1981, S. 98–104.
- Slonek, Walter: Ueber die Anregung der Neutronemission aus Beryllium und Bor durch α -Strahlen (4. Mai 1933), in: *Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa* 142 (1933), S. 185–196.
- Small, Henry: *Recapturing Physics in the 1920s Through Citation Analysis*, in: *Czechoslovak Journal of Physics* 36 (1986) Nr. B, S. 142–147.
- Sörlin, Sverker: *Introduction: The International Contexts of Swedish Science. A Network Approach to the Internationalisation of Science*, in: *Science Studies* 5 (1992) Nr. 2, S. 5–12.
- Sommerfeld, Arnold: *Atombau und Spektrallinien*, 5., umgearbeitete Auflage, Braunschweig 1931.
- Sommerfeld, Arnold: [Nachruf auf] Franz Exner, in: *Jahrbuch der Bayerischen Akademie der Wissenschaften* 1926, München 1927.
- Somsen, Geert: *A History of Universalism. Conceptions of the Internationality of Science from the Enlightenment to the Cold War*, in: *Minerva* 46 (2008) Nr. 3, S. 361–379.
- Soukup, R. Werner (Hg.): *Die wissenschaftliche Welt von gestern. Die Preisträger des Ignaz L. Lieben Preises 1865–1937 und des Richard Lieben-Preises 1912–1928. Ein Kapitel österreichischer Wissenschaftsgeschichte in Kurzbiographien*, Wien 2004.
- Stadler, Friedrich (Hg.): *Vertriebene Vernunft II. Emigration und Exil österreichischer Wissenschaft 1930–1940*, Teilband 2, Münster 2004.
- Stadler, Friedrich (Hg.): *Kontinuität und Bruch 1938–1945–1955. Beiträge zur österreichischen Kultur- und Wissenschaftsgeschichte*, Wien 1988.
- Stamm-Kuhlmann, Thomas: *Die Internationale der Atomforscher und der Weg zur Kettenreaktion 1874–1942*, in: Michael Salewski (Hg.), *Das nukleare Jahrhundert. Eine Zwischenbilanz*, Stuttgart 1998, S. 23–40.

- Stange, Thomas: Die Genese des Instituts für Hochenergiephysik der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (1940–1970), Hamburg 1998.
- Steinmaurer, Robert: Erinnerungen an V. F. Hess, den Entdecker der Kosmischen Strahlung, und an die ersten Jahre des Betriebes des Hafelekar-Labors, in: Yataro Sekido (Hg.), *Early History of Cosmic Ray Studies. Personal Reminiscences with Old Photographs*, Dordrecht 1985, S. 17–31.
- Steinmaurer, Robert: [Nachruf auf] Victor Franz Hess, in: *Almanach der Österreichischen Akademie der Wissenschaften für das Jahr 1966*, Bd. 116, Wien 1967, S. 317–328.
- Stetter, Georg: Die Massenbestimmung von H-Partikeln, in: *Zeitschrift für Physik* 34 (1925) Nr. 2–3, S. 158.
- Stöltzner, Michael: Zur Genese der Schweidlerschen Schwankungen und der Brownschen Molekularbewegung in: Silke Fengler, Carola Sachse (Hg.), *Kernforschung in Österreich: Wandlungen eines interdisziplinären Forschungsfeldes, 1900–1978*, Wien 2012, S. 309–340.
- Stöltzner, Michael: Vienna Indeterminism II: From Exner to Frank and von Mises, in: Paolo Parrini, Wesley C. Salmon, Merilee H. Salmon (Hg.): *Logical Empiricism. Historical and Contemporary Perspectives*, Pittsburgh 2003, S. 194–232.
- Stöltzner, Michael: Franz Serafin Exner's Indeterminist Theory of Culture, in: *Physics in Perspective* 4 (2002) Nr. 3, S. 267–319.
- Stöltzner, Michael: Vienna Indeterminism: Mach, Boltzmann, Exner, in: *Synthese* 4 (1999) Nr. 1–2, S. 85–111.
- Stoltzenberg, Dietrich: Freundschaft über die Grenze. Emil Fischer und William Ramsay, in: *Expedition in die Wissenschaft. Sach- und Spaßgeschichten aus Physik und Astronomie*, Stuttgart 2006, S. 195–212.
- Stourzh, Gerald: Erschütterung und Konsolidierung des Österreichbewußtseins. Vom Zusammenbruch der Monarchie zur Zweiten Republik, in: Richard Plaschka (Hg.), *Was heißt Österreich? Inhalt und Umfang des Österreichbegriffs vom 10. Jahrhundert bis heute*, Wien 1995a, S. 289–311.
- Stourzh, Gerald: From Reich to Republic, in: William E. Wright (Hg.), *Austria, 1938–1988. Anschluß and Fifty Years*, Riverside, CA 1995b, S. 15–45.
- Strohmaier, Brigitte, Chalupka, Alfred: *Die Sammlung Radiuminstitut Wien im Museum für Geschichte der Physik im Schloss Pöllau bei Hartberg*, Wien 2011.
- Strohmaier, Brigitte: Berta Karlik. Die Grande Dame des Wiener Radiuminstituts, in: *Mensch–Wissenschaft–Magie. Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte* 27 (2010), S. 91–107.
- Stuewer, Roger: Artificial Disintegration and the Vienna-Cambridge Controversy, in: Peter Achinstein (Hg.), *Observation, Experiment, and Hypothesis in Modern Physical Science*, Cambridge, MS 1985, S. 239–307.
- Stuewer, Roger: Nuclear Physicists in a New World: The Emigrés of the 1930s in America, in: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 7 (1984), S. 23–40.
- Stuewer, Roger: The Nuclear Electron Hypothesis, in: William R. Shea (Hg.), *Otto Hahn and the Rise of Nuclear Physics*, Dordrecht 1983, S. 19–67.

- Surman, Jan Jakub: Habsburg Universities 1848–1918. Biography of a Space, Dissertation Universität Wien 2012.
- Suval, Stanley: The Anschluß Question in the Weimar Era: A Study of Nationalism in Germany and Austria, 1918–1932, Baltimore 1974.
- Svatek, Petra: Hugo Hassinger und Südosteuropa. Raumwissenschaftliche Forschungen in Wien (1931–1945), in: Carola Sachse (Hg.), »Mitteleuropa« und »Südosteuropa« als Planungsraum. Wirtschafts- und Kulturpolitische Expertisen im Zeitalter der Weltkriege, Göttingen 2010a, S. 290–311.
- Svatek, Petra: »Wien als Tor nach dem Südosten«. Der Beitrag Wiener Geisteswissenschaftler zur Erforschung Südosteuropas während des Nationalsozialismus, in: Mitchell G. Ash, Wolfram Nieß, Ramon Pils (Hg.), Geisteswissenschaften im Nationalsozialismus. Das Beispiel der Universität Wien, Göttingen 2010b, S. 111–139.
- Sydow, Jörg, Windeler Arnold: Organizing and Evaluating Interfirm Networks: A Structurationist Perspective on Network Management and Effectiveness, in: Organization Science 9 (1998) Nr. 3, S. 265–284.
- Těšínská, Emílie: Dějiny jaderných oborů v českých zemích (Československu): data a dokumenty (1896–1945), Praha 2010.
- Trattner, Robert: Die Wilsonkammer als Zählapparatur für α - und H-Strahlen (2. März 1933), in: Akademie der Wissenschaften in Wien, Sitzungsberichte der math.-nat. Klasse IIa 142 (1933), S. 155–167.
- Trenn, Thaddeus J.: The Geiger-Müller counter of 1928, in: Annals of science 43 (1986) Nr. 2, S. 111–135.
- Trischler, Helmuth, Walker, Mark (Hg.): Physics and Politics. Research and Research Support in Twentieth Century Germany in International Perspective, Stuttgart 2010.
- Tsoneva-Mathewson, Snezha, Rayner-Canham, Marelene F., Rayner-Canham, Geoffrey W.: Elizaveta Karamihailova: Bulgarian Pioneer of Radioactivity, in: Marelene F. Rayner-Canham (Hg.), A Devotion to Their Science. Pioneer Women of Radioactivity, Montreal 1997, S. 205–208.
- Vanderlinden, Jacques: Marie Curie et le radium »belge«, in: Université libre de Bruxelles (Hg.), Marie Skłodowska Curie et la Belgique. Edité à l'occasion de l'exposition Marie Curie et la Belgique organisée à l'Université Libre de Bruxelles du 24 novembre au 15 décembre 1990, Bruxelles 1990, S. 91–109.
- Vincent, Bénédicte: Genesis of the Pavillon Pasteur of the Institut du Radium of Paris, in: History and Technology 13 (1997) Nr. 4, S. 293–305.
- Vollnhals, Clemens: Sowjetisierung oder Neutralität? Optionen sowjetischer Besatzungspolitik in Deutschland und Österreich 1945–1955, Göttingen 2006.
- Wagner, Peter: Introduction to Part I, in: Christophe Charle, Jürgen Schriewer, Peter Wagner (Hg.), Transnational Intellectual Networks. Forms of Academic Knowledge and the Search for Cultural Identities, Frankfurt am Main 2004, S. 17–25.
- Walker, Mark: Eine Waffenschmiede? Kernwaffen- und Reaktorforschung am Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik, in: Rüdiger Hachtmann (Hg.), Ergebnisse. Vorabdrucke aus dem For-

- schungsprogramm Geschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus Nr. 26, Berlin 2005.
- Walker, Mark: Otto Hahn. Verantwortung und Verdrängung, Berlin 2003.
- Walker, Mark: Das Uran-Projekt: Handlung, Intention und die deutsche Atombombe, in: Ulrich Albrecht (Hg.), Der Griff nach dem atomaren Feuer, Frankfurt am Main 1996, S. 51–57.
- Walker, Mark: Die Uranmaschine. Mythos und Wirklichkeit der deutschen Atombombe, Berlin 1990a.
- Walker, Mark: Legenden um die deutsche Atombombe, in: Vierteljahreshefte für Zeitgeschichte 38 (1990b) Nr. 4, S. 45–74.
- Walter, M., Wolfendale, A.W.: Early History of Cosmic Particle Physics, in: The European Physical Journal H 37 (2012), S. 323–358.
- Wambacher, Hertha: Die Wirkung der Korpuskularstrahlen auf die photographische Emulsion, in: Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie 38 (1939) Nr. 1–3.
- Wear, Spencer R.: The Discovery of Fission and a Nuclear Physics Paradigm, in: William R. Shea (Hg.), Otto Hahn and the Rise of Nuclear Physics, Dordrecht 1983, S. 91–133.
- Wear, Spencer R.: Scientists in Power, Cambridge, MS 1979a.
- Wear, Spencer R.: The Physics Business in America, 1919–1940. A Statistical Reconnaissance, in: Nathan Reingold (Hg.), The Sciences in the American Context. New Perspectives, Washington D.C. 1979b, S. 295–358.
- Weatherall, R.: The International Education Board, in: Nature 148 (1941) Nr. 3753, S. 398–401.
- Weinzierl, Erika: Hochschulleben und Hochschulpolitik zwischen den Kriegen, in: Norbert Leser (Hg.), Das geistige Leben Wiens in der Zwischenkriegszeit. Ring-Vorlesung 19. Mai – 20. Juni 1980 im Internationalen Kulturzentrum Wien 1., Annagasse 20, Wien 1981, S. 72–85.
- Weiss, Burghard: Groß, teuer und gefährlich? Kernphysikalische Forschungstechnologien an Instituten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft vor, während und nach Ende des Dritten Reiches, in: Doris Kaufmann (Hg.), Geschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus. Bestandsaufnahmen und Perspektiven der Forschung, Göttingen 2000, S. 699–725.
- Weiss, Burghard: The Minerva Project: The Accelerator Laboratory at the Kaiser Wilhelm Institute/Max Planck Institute of Chemistry. Continuity in Fundamental Research, in: Monika Renneberg, Mark Walker (Hg.), Scientists, Technology and National Socialism, Cambridge 1994, S. 271–290; 400–408.
- Weiss, Carl Friedrich: Radioaktive Standardpräparate. Eigenschaften, Herstellung und Aktivitätsbestimmung, Berlin 1956.
- Weiss, Carl Friedrich: Zur Frage der als Normale festgelegten Radiumstandards, in: Zeitschrift für Physik 120 (1943) Nr. 7–10, S. 652–672.
- Weisskopf, Victor: Mein Leben. Ein Physiker, Zeitzeuge und Humanist erinnert sich an unser Jahrhundert, Bern 1991.

- Wichtl, Otto: Anfänge und Entwicklung der Radiologie an den Kliniken, Kranken- und Heilanstalten Wiens, in: *Archiv der Geschichte der Naturwissenschaften* 19–21 (1987), S. 917.
- Williams, Robert Chadwell: Klaus Fuchs, *Atomic Spy*, Cambridge, MS 1987.
- Wilson, David: Rutherford, *Simple Genius*, Cambridge, MS 1983.
- Wiltschegg, Walter: Österreich – der »Zweite deutsche Staat«? Der nationale Gedanke in der Ersten Republik, Graz 1992.
- Wittje, Roland: *Acoustics, Atom Smashing and Amateur Radio: Physics and Instrumentation at the Norwegian Institute of Technology in the Interwar Period*, Trondheim 2003.
- Wohnout, Helmut: Die Janusköpfigkeit des autoritären Österreich. Katholischer Antisemitismus in den Jahren vor 1938, in: *Geschichte und Gegenwart. Vierteljahreshefte für Zeitgeschichte, Gesellschaftsanalyse und politische Bildung* 13 (1994) Nr. 1, S. 3–16.
- Wolff, Stefan L.: Die Konstituierung eines Netzwerkes reaktionärer Physiker in der Weimarer Republik, in: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 31 (2008), S. 372–392.
- Wolff, Stefan L.: Die Ausgrenzung und Vertreibung von Physikern im Nationalsozialismus. Welche Rolle spielte die Deutsche Physikalische Gesellschaft? in: Dieter Hoffmann (Hg.), *Physiker zwischen Autonomie und Anpassung. Die Deutsche Physikalische Gesellschaft im Dritten Reich*, Weinheim 2007, S. 91–138.
- Zelger, Katharina: Stefan Meyer und die Frauen. Kooperationsverhältnisse am Wiener Institut für Radiumforschung 1910–1938, Diplomarbeit Universität Wien 2009.
- Zimmel, Brigitte, Kerber, Gabriele (Hg.): Hans Thirring. Ein Leben für Physik und Frieden, Wien 1992.
- Zöllner, Erich: Der Österreichbegriff. Aspekte seiner historischen Formen und Wandlungen, in: Richard Plaschka (Hg.), *Was heißt Österreich? Inhalt und Umfang des Österreichbegriffs vom 10. Jahrhundert bis heute*, Wien 1995, S. 19–33.

Personenregister

- Ahrens, Hans 167
Aigner, Franz 99
Alton, W. Lester S. 194
Ardenne, Manfred von 274
Armet de Lisle, Émile 34, 51, 53, 211
Armstrong, Henry 68
Arrhenius, Svante 82, 207
Aston, W. Lester 119
Auer von Welsbach, Carl 36, 38, 58, 87, 130, 349
Auer von Welsbach, Hermann 281
- Baeyer, Otto von 64
Baxter, G. 139
Becquerel, Henri 31, 33, 34, 81, 166
Becquerel, Paul 81
Běhounek, František 146, 171
Bémont, Gustave 32
Beneš, Edvard 90
Benndorf, Hans 42–44, 99, 103, 107, 108, 137, 140, 161, 162, 230, 240
Bernert, Traude 270, 281, 318
Bethe, Hans 197
Bibl, Friedrich 259
Blackett, Patrick 152
Blau, Marietta 23, 163, 166, 167, 196, 197, 199–201, 203–206, 239, 275, 282, 283, 289, 327
Blum, Léon 188
Bodenstein, Max 111
Bohr, Niels 10, 86, 104, 116, 189, 210–213, 272, 333
Boltwood, Bertram 33, 36, 57, 70, 71, 75, 81
Boltzmann, Ludwig 43, 45
Bönisch, Alfred 293, 310
Bosch, Carl 190, 259
Bothe, Walther 153, 164, 190, 222, 274, 285, 288, 296
Broda, Engelbert 212
Bruckl, Alfred 273
Bush, George W. 19
- Chadwick, James 70, 85, 119, 136, 149, 152, 154, 160, 172, 173, 178, 183, 188, 194, 197
Christian, Viktor 214, 302
Clusius, Klaus 268
Cockcroft, John D. 186, 187
Conrad, Viktor 97
Cremer, Erika 259
Curie, Marie 31, 33, 34, 42, 44, 49, 51, 52, 54–57, 59, 61, 62, 71–76, 79–81, 117, 118, 120, 121, 124, 128–130, 132, 133, 135, 136, 139, 144, 146, 154, 163, 171, 172, 180–183, 333
Curie, Pierre 32, 34, 37, 38, 39, 50
Curie, Pierre und Marie 32–35, 37, 38, 42, 49, 50, 53, 56, 74, 117, 173, 250
Czuliuss, Werner 291
- Dällenbach, Walter 274
Debieerne, André 32, 65, 71, 124, 183
de Broglie, Louis 172, 194, 199
Debye, Peter 204, 259, 274
Demers, Pierre 167
Diebner, Kurt 268, 278, 296–298, 309
Dollfuß, Engelbert 226, 227, 232, 233
Döpel, Robert 296
- Ebert, Ludwig 291
Eggert, John 167, 201–203, 283–285, 287
Ehrenhaft, Felix 46, 99–103, 151, 158, 165, 229, 232, 233, 238
Einstein, Albert 100, 203, 210
Ellis, Charles D. 136
Esau, Abraham 268, 296, 297
Eugster, Jakob 215
Eve, Arthur S. 71, 183
Exner, Franz 41
Exner, Franz Serafin 37, 41–46, 48–50, 54, 57–59, 64, 80, 82, 86, 97, 98, 100, 101, 103, 105–108, 162, 323, 327, 328
- Fajans, Kasimir 64, 65, 83
Fermi, Enrico 10, 28, 178, 189, 197

- Fischer-Colbrie, Erwin 273, 292, 318
 Flamm, Ludwig 99, 221, 255
 Flügge, Siegfried 184, 294, 295
 Foeyn, Eric 205
 Fonovits-Smerekker, Hilda 105, 144, 223
 Fosdick, Raymond B. 210
 Fränz, Hans 153, 164
 Frisch, Otto Robert 153
 Fues, Erwin 266, 273, 305
- Gamow, George 186
 Geiger, Hans 52, 153, 183
 Geitel, Hans 71
 Gentner, Wolfgang 288
 Georg V., König 76
 Gerlach, Walther 181, 268, 269, 296–298, 309
 Giesel, Friedrich 35, 45, 49, 87
 Gleditsch, Ellen 205, 303
 Glöckel, Otto 101, 102
 Godlewski, Tadeusz 86
 Goudsmit, Samuel 315
 Granichstädten, Emerich 191, 213
 Grant, Kerr 152
 Grebe, Leonhard 274
 Greinacher, Hans 174
 Groh, Gyula 152
 Gundlach, Walter 273, 318
- Haber, Fritz 274
 Hahn, Otto 32, 36, 52, 53, 62, 71, 73, 86–88, 111, 120, 149, 152, 168, 183, 184, 190, 192, 197, 203, 240, 246, 256, 259, 264, 274, 281, 290, 298
 Haitinger, Ludwig 38
 Halban, Hans von 197, 222
 Hallwachs, Wilhelm 86
 Hansson, Per Albin 207
 Harteck, Paul 295, 296, 309
 Haschek, Eduard 48, 102, 104
 Hasenöhr, Friedrich 47, 105, 108
 Hecht, Friedrich 126, 256, 257, 263, 302, 303, 312, 318
 Heisenberg, Werner 255, 267, 268, 287, 289, 295–298, 309
 Heitler, Walter 204
 Hernegger, Friedrich 258, 280, 290, 291
 Herzig, Josef 101
 Herzog, Richard 192, 266, 267, 292, 293, 309, 317
- Hess, Victor 46, 78, 85, 97, 103, 107, 108, 126, 158–160, 176, 204, 206, 215, 217–222, 230, 232, 237, 238, 256, 259, 283
 Hevesy, Georg von 59, 63–65, 86, 104, 212
 Himmelbauer, Alfred 255
 Himmler, Heinrich 255, 301, 302
 Hitler, Adolf 216, 254, 276, 298
 Hoffmann, Gerhard 174, 175, 190, 287
 Hönigschmid, Otto 64, 65, 71, 73–75, 81, 111, 121, 124, 126, 127, 129, 134, 139, 162, 180–184, 193, 242, 248, 256, 257
 Horovitz, Stefanie 64
- Jäger, Gustav 45, 46, 99, 100, 102, 106, 107, 228, 229
 Jedlička, Rudolf 80
 Jensen, Johannes 296
 Jentschke, Willibald 164, 259, 264, 282, 290, 296, 297, 300, 309, 310, 313, 315, 317–319
 Joliot, Frédéric 160, 172, 183, 188, 194, 197, 211, 222, 243, 246–248, 250, 264, 272, 277, 278, 288, 311, 312
 Joliot-Curie, Frédéric und Irène 28, 42, 154, 178, 194, 195, 213, 214, 228, 239, 246–251, 264, 276, 277
 Joliot-Curie, Irène 129, 171, 172, 183, 184, 188, 191, 194, 197, 250, 251
- Kaindl, Karl 273, 296, 315
 Kamerlingh Onnes, Heike 83, 86, 115, 156
 Kara-Michailova, Elisabeth 144, 191
 Karlik, Berta 22, 25, 192, 207, 212, 246, 258, 261, 262, 269, 270, 280–282, 309, 310, 312, 313
 Kemény, Etel 269
 Kindinger, Max 275
 Kinoshita, S. 166, 286
 Kipfer, Joseph 247
 Kirsch, Gerhard 129, 148, 149, 152, 153, 163, 165, 168, 175, 195, 196, 200, 205, 208, 209, 213, 214, 217–220, 226, 231, 233, 234, 254–256, 263, 283, 292, 300–303, 309, 310
 Koch, Friedrich 259
 Koczy, Friedrich 269
 Kohlrausch, Fritz 46, 86, 97, 101, 103, 106, 137, 162, 211, 224, 230, 240, 241, 259
 Kolhörster, Werner 202
 Kottler, Friedrich 102, 105, 162
 Kreidl, Norbert 174

- Kupelwieser, Karl 50, 51, 212, 332
- Laborde, Pierre 34
- Lampa, Anton 97, 99
- Lang, Victor von 37, 41
- Langevin, Paul 139
- Langmuir, Irving 150
- Laue, Max von 203, 221, 223
- Lauritsen, Charles Christian 214
- Lawrence, Ernest 186–188, 190, 199, 214
- Lawson, Robert 85, 86, 115, 136, 146, 148
- Lebeau, P. 139
- Lecher, Ernst 82, 102, 103, 113
- Leemans, Joseph 124–128
- Lenard, Philipp 113
- Lengyel, Béla 61
- Leersch, Friedrich von 84, 85, 103, 107, 159, 162, 206, 221, 240
- Leuthner, Karl 98
- Lieben, Adolf 37
- Lind, Samuel C. 89, 115, 117, 138, 183, 243, 249
- Lindemann, Alexander 116
- Lintner, Karl 267, 290, 299, 300, 310, 313
- Livingston, Milton S. 197
- Loria, Stanisław 86, 146
- Loschmidt, Josef 41, 42
- Mach, Ernst 47
- Mache, Heinrich 46, 47, 81, 99, 101, 195, 240, 255
- Mark, Hermann F. 192, 212, 231, 233, 315, 316
- Masaryk, Tomáš Garrigue 90
- Mason, Max 210
- Mattauch, Josef 151, 152, 184, 192, 222, 231, 256, 281, 283, 284, 292, 293
- Meitner, Lise 36, 43, 52, 59, 62, 64, 82, 85–88, 120, 148, 152, 153, 156, 168, 173, 189, 192, 197, 203, 230, 239, 240, 256, 326
- Mey, Karl 221, 222
- Meyer, R.J. 111, 139
- Meyer, Stefan 25, 41, 44–46, 48, 49, 54–57, 59, 61–68, 71–91, 95–100, 103, 104, 106, 108, 113, 114, 116–118, 120, 121, 124–139, 144, 146, 148, 149, 154, 157–160, 162, 165, 170, 172, 175, 181–185, 191, 193, 196, 198, 200, 204, 209, 219–221, 223, 224, 227, 229, 232, 233, 238–243, 246, 248–251, 255, 261, 276, 283, 312, 331
- Millikan, Robert 151
- Minder, Walter 281
- Muñoz del Castillo, José 60, 131
- Mussolini, Benito 189
- Mysovskij, L.V. 166
- Nishina, Yoshio 161, 189, 199
- Oliphant, Marc 187, 229
- Opawsky, Walter 293, 310
- Orthmann, Wilhelm 263
- Ortner, Gustav 164–166, 168, 173, 192, 198, 200, 205, 223, 231, 246, 248, 255, 256, 258, 261, 270, 271, 273, 279, 280, 283, 292, 300, 305, 310, 312, 313, 318
- Oséén, Carl Wilhelm 148, 149
- Ostwald, Wilhelm 80, 111
- Paneth, Fritz 55, 63–65, 104, 152, 198, 205, 206, 249, 250, 283
- Patkowski, Józef 86
- Pauli, Wolfgang 122
- Paxton, Hugh 188
- Perfilow, N.A. 167
- Pettersson, Hans 134, 135, 147–150, 152–154, 156, 158, 160, 161, 163–166, 171, 172, 174–176, 191–193, 195, 201, 207–209, 213–215, 227, 231, 232, 239, 261, 269, 282, 328
- Piccard, Auguste 131–133, 183, 184
- Planck, Max 84, 100, 203
- Pohl, Robert 196
- Pose, Heinz 175, 195
- Powell, Cecil 166, 204, 286
- Prankl, Friedrich 258, 264, 290, 292
- Preiswerk, Peter 197, 222
- Przibram, Karl 25, 46, 97, 125, 153, 155, 238, 247, 276, 331
- Rajewsky, Boris 268, 274
- Ramsay, William 35–37, 53, 58, 68, 70, 75, 85, 118, 148
- Regaud, Claude 51
- Regener, Erich 160, 203–205, 275, 288, 289
- Reitz, Arno 259
- Renner, Karl 101
- Rieder, Fritz 160, 196
- Rockefeller, John D. 142
- Rona, Elisabeth 25, 120, 145, 171, 172, 174, 191–193, 197, 213, 258

- Röntgen, Wilhelm Conrad 113
 Rose, Wickliffe 142, 143, 154, 155, 209
 Rössner, Hugo 259
 Rothschild, Henri de 34
 Rühling, Johanna 283
 Rust, Bernhard 252, 254, 268
 Rutherford, Ernest 9, 21, 33, 35, 37, 39, 44, 49,
 52, 57–59, 61, 63, 65, 68, 70–76, 81, 82, 85, 86,
 96, 117–119, 132, 135, 136, 144, 146, 148, 149,
 153, 155, 159, 160, 163, 166, 182–184, 186,
 187, 197, 210, 229, 241, 326, 328
- Sagane, Ryōkichi 199
 Scheel, Karl 113, 219
 Schintlmeister, Josef 164, 259, 267, 291, 292, 299,
 315, 316, 317
 Schirach, Baldur von 267
 Schmidt, Ewald 169, 172, 175
 Schoep, Alfred 123, 124
 Schopper, Erwin 203, 204, 206, 275, 284, 286–
 289
 Schrödinger, Erwin 46, 97, 101, 102, 105, 106,
 111, 162, 230, 237, 238, 256
 Schuschnigg, Kurt 227, 233, 262
 Schütz, Wilhelm 263
 Schweidler, Egon von 41, 45–47, 49, 54, 61, 71,
 81–84, 87, 95, 99, 100, 103, 105, 107, 108, 113,
 135, 136, 137, 149, 151, 159, 161, 162, 183,
 221, 229, 230, 232, 233, 255
 Seaborg, Glenn 281
 Seeliger, Rudolf 84
 Segré, Emilio 281
 Seidl, Franziska 144
 Seipel, Ignaz 140
 Sengier, Edgar 128
 Siegbahn, Manne 154, 173, 189, 239
 Sievers, Wolfram 301
 Smekal, Adolf 165, 175
 Smoluchowski, Marian von 46, 86, 105, 146
 Smyth, Charles P. 314
 Snedeker, Robert A. 299
 Soddy, Frederick 36, 39, 63, 65, 71, 73, 75, 114,
 119, 122, 131, 135, 182, 183, 191
 Sommerfeld, Arnold 42, 84, 153
 Somolyai, Josef 320
 Späth, Ernst 255
 Speer, Albert 268, 297
 Srbik, Heinrich von 244
- Stark, Johannes 84, 113, 217, 221, 222, 234
 Stefan, Josef 41
 Steindler, Olga 100
 Steinmaurer, Rudolf 107, 259, 283
 Stép, Josef 80
 Stetter, Georg 25, 163–166, 168, 174, 192, 195,
 200, 205, 208, 209, 212, 217, 218, 225, 226,
 231, 233, 253, 256, 261, 263–268, 270, 272,
 273, 279, 283, 290, 291, 293, 294, 295, 297,
 299, 300, 305, 308–314, 317, 319, 320
 Stoklasa, Josef 80
 Strassmann, Fritz 264, 290
 Stuart, Herbert A. 263
 Suess, Eduard 33, 38, 240
 Svedberg, Theodor 78
 Szalay, Sándor 199
- Taylor, H.J. 200
 Thirring, Hans 97, 102, 137, 162, 255, 300, 311
 Timofeëff-Ressovsky, Nikolai 274
 Tisdale, W. E. 143, 151, 152, 214, 231
 Tomonaga, Shinichirō 161
 Trabacchi, Giulio Cesare 194
 Trattner, Robert 197
 Trowbridge, Augustus 143, 145, 147, 154–157,
 209
 Truman, Harry S. 314
 Tschermak, Gustav 37
 Tschischow, P. 167
 Tuma, Josef 80
- Ulrich, Carl 39, 54, 55, 57, 64, 67, 88, 90, 125,
 127, 128, 129
 Urbain, Georges 139
- Van de Graaff, Robert J. 186, 214
 Vögler, Albert 268
- Walton, Ernest 186, 187
 Wambacher, Hertha 144, 163, 166, 167, 199–201,
 203–206, 259, 275, 281–284, 286, 287, 289,
 305, 310, 312, 313
 Washburn, Edward W. 138
 Weaver, Warren 214
 Wegscheider, Richard 101, 138
 Weiss, Carl Friedrich 244–249
 Weizsäcker, Carl Friedrich von 295, 298
 Wessel, Walter 256

Wien, Wilhelm 84, 113
Wilson, Woodrow 110
Wirth, Herman 301
Wirtz, Karl 294–297
Wüst, Walther 301

Zach, Erwin 118
Ždanov, G. B. 167, 204
Zenneck, Jonathan 221



SILKE FENGLER, CAROLA SACHSE (HG.)
KERNFORSCHUNG IN
ÖSTERREICH
WANGLUNGEN EINES
INTERDISZIPLINÄREN
FORSCHUNGSFELDES 1900-1978
WISSENSCHAFT, MACHT UND KULTUR IN
DER MODERNEN GESCHICHTE, BAND 1

Der Band bietet ein breites Spektrum wissenschaftshistorischer Analysen zur österreichischen Radioaktivitäts- und Kernforschung. Österreich bildete im internationalen Netzwerk der Radioaktivitäts- und späteren Kernforschung einen bedeutenden Knotenpunkt. Die dort vorhandene reichhaltige Infrastruktur begünstigte einen spezifischen Arbeitsstil, der durch disziplinäre, nationale und kulturelle Grenzüberschreitungen geprägt war. Im Zentrum steht die Frage, wie sich der lokale Arbeitsstil und die Forschungsprogramme im Beziehungsgeflecht von internationaler Wissenschaft, Industrie, Gesellschaft und Politik veränderten. Die einzelnen Beiträge zeichnen das facettenreiche Bild eines Forschungsgebietes, das wie kein zweites durch die wechselvolle Geschichte des 20. Jahrhunderts geprägt wurde.

2012. 411 S. 9 S/W-ABB. BR. 170 X 240 MM.
ISBN 978-3-205-78743-3

BÖHLAU VERLAG, WIESINGERSTRASSE 1, 1010 WIEN. T: +43 (0) 1 330 24 27-0
BOEHLAU@BOEHLAU.AT, WWW.BOEHLAU-VERLAG.COM | WIEN KÖLN WEIMAR



IRENE RANZMAIER

**DIE ANTHROPOLOGISCHE
GESELLSCHAFT IN WIEN**UND DIE AKADEMISCHE ETABLIERUNG
ANTHROPOLOGISCHER DISZIPLINEN AN
DER UNIVERSITÄT WIEN 1870–1930(WISSENSCHAFT, MACHT UND KULTUR IN DER
MODERNEN GESCHICHTE, BAND 2)

Die Anthropologische Gesellschaft in Wien prägte die Geschichte der Anthropologie in Österreich(-Ungarn) maßgeblich. Durch die spezifische Zusammensetzung der Vereinsmitgliedschaft – in wissenschaftlicher wie sozialer Hinsicht – erhielt die österreichische Anthropologie einen ebenso spezifischen Charakter. Noch länger als im Verein wirkte dieser Charakter an der Universität nach, wo er die Ausdifferenzierung der Einzeldisziplinen physische Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte mitbestimmte. Auf der Grundlage vielfältiger Archivmaterialien verfolgt dieser Band, wie Geologen, Mediziner und Philologen in einem Vielvölkerstaat ohne Kolonien die Naturgeschichte des Menschen als neue Wissenschaft etablierten.

2013. 341 S. BR. 170 X 240 MM | ISBN 978-3-205-78937-6

Dieses Buch bietet erstmals eine profunde Analyse der Radioaktivitäts- und Kernforschung in Österreich im politischen, sozialen und wirtschaftlichen Kontext des frühen 20. Jahrhunderts. Die Studie verortet die österreichische Gemeinschaft der »Radioaktivisten« im globalen Netzwerk der Radioaktivitäts- und Kernforschung. Sie zeigt anhand neuer Archivquellen, welche Rolle die in Österreich vorhandenen Ressourcen für Kooperation und Konkurrenz in diesem Netzwerk spielten.

