

Studien zur Geschichte
der Deutschen Forschungsgemeinschaft 10



Franz Steiner Verlag

Alexander von Schwerin

Strahlenforschung

Bio- und Risikopolitik der DFG, 1920–1970

Strahlenforschung

STUDIEN ZUR GESCHICHTE
DER DEUTSCHEN
FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT

herausgegeben von
Rüdiger vom Bruch, Ulrich Herbert
und Patrick Wagner

Band 10

Alexander von Schwerin

Strahlenforschung

Bio- und Risikopolitik der DFG, 1920–1970



Franz Steiner Verlag

Gedruckt mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft

Umschlagabbildung:

UV-Bestrahlung von Kindern zur Rachitis-Prophylaxe, 1938

© ullstein bild

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.

ISBN 978-3-515-10633-7 (Print)

ISBN 978-3-515-11017-4 (E-Book)

Jede Verwertung des Werkes außerhalb der
Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist unzulässig
und strafbar. Dies gilt insbesondere für Übersetzung,
Nachdruck, Mikroverfilmung oder vergleichbare
Verfahren sowie für die Speicherung in Datenver-
arbeitungsanlagen.

© Franz Steiner Verlag, Stuttgart 2015

Redaktion: Sigrid Weber

Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier.

Druck: AZ Druck und Datentechnik GmbH, Kempten

Printed in Germany

INHALT

EINLEITUNG

Strahlen: Politik und Biologie staatswichtiger Dinge	7
Koordinaten der Geschichte einer Wissenschaftsorganisation	19
1. BIOPOLITIK DES MANGELS: DIE 1920ER JAHRE	
Technisierung der Forschung: Organisation und Politik von Ressourcen	43
Volksgesundheit: Mangel und Not in Forschung und Gesellschaft	62
Körperökonomien: Revitalisierung durch Licht und Klima	85
2. LEISTUNG UND GEFAHREN DER TECHNIK: 1927 BIS 1937	
Strahlenkritik: Alarm der Genetiker und der Röntgenstreit	120
Vermessung der Gefahr: Biophysik, Genetik und die Treffertheorie	139
Technische Höchstleistung: Krebsforschung, Elektronen- beschleunigung und Biologie der Zelle	165
3. HYGIENE DER LEISTUNGSSTEIGERUNG: 1933 BIS 1949	
Bestrahlungsökonomien: Planen und Regulieren im Ausnahmezustand	193
Politik vagabundierender Stoffe: Strahlenschutz und Entgrenzung	241
Militarisierung und Radioisotope: Von Radiumwirtschaft und Strahlen- schutz zur bio-medizinischen Zukunftstechnologie	268
4. RISIKOPOLITIK DES ÜBERFLUSSES: 1949 BIS 1970	
Atomwirtschaft: Proliferation und Regulierung der Radioisotope	305
Hoheitliche Aufgaben: Strahlenforschung und Molekularbiologie	338
Konsum und Umwelt: Genealogie neuer Gefahren	377
SCHLUSS: DIE DFG ALS STAATSNAHE INSTITUTION	399
Anhang	411
Dank	443
Abkürzungen	445
Quellen und Literatur	447
Inhaltsverzeichnis	487
Register	491
Abbildungsnachweis	505

EINLEITUNG

„... die mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft von mir geführten Arbeiten wurden von Reichsforschungsrat und Reichsgesundheitsführung als *staatswichtig* anerkannt ...“¹

STRAHLEN: POLITIK UND BIOLOGIE STAATSWICHTIGER DINGE

Lange Zeit galt die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) als eine Institution „reiner Wissenschaft“ über jede Kritik erhaben. Neuerdings wird jedoch kritisiert, dass sie zunehmend aktiv in politische und gesellschaftliche Diskussionen eingreift. Das betrifft etwa ihre Einmischung in die Debatte um das System von Eliteuniversitäten oder ihre öffentliche Intervention in strittigen Fragen biomedizinischer Forschung. Die Kritiker und Kritikerinnen gehen offenbar davon aus, dass eine Förderinstitution wie die DFG zwei Milliarden Euro öffentliche Gelder im Jahr verteilen kann, ohne dabei politisch zu handeln. Richtig daran ist: Die DFG wurde nie offiziell als eine politische Institution bestimmt. Richtig ist aber auch, dass sich die DFG nie auf die reine Forschungsorganisation beschränkt hat. Diese Studie zeigt, wie sich eine der ältesten deutschen Wissenschaftsorganisationen kontinuierlich politische Macht angeeignet hat. Dieser Prozess war nicht unwillkommen – die Politik delegiert bestimmte Aufgaben gerne an Experten und Expertinnen, insbesondere wenn es um Wissenschaft und Forschung, die Mobilisierung und gegebenenfalls Einhegung, Kontrolle und Regulierung ihrer Früchte geht. Strahlen sind solche Früchte oder, wie die Wissenschaftsforschung sagt, wissenschaftliche und technische Dinge, die als staatswichtige Agenzien im Gefüge von Wissenschaft und Politik begehrt und umkämpft waren.

Die Strahlenforschung ist ein gutes Beispiel, um die oft beschworene Vorstellung der DFG als „reiner Forschungsorganisation“ zu hinterfragen. In ihr offenbart sich eine lange Geschichte technischen Fortschrittsglaubens, die nicht erst mit der Atomtechnologie begonnen hat. Strahlen waren immer schon ein politischer Gegenstand, an dessen Konstitution die DFG seit ihrer Gründung kontinuierlich mitgewirkt hat. Medizinische Heilsversprechen, bevölkerungspolitische Programme und staatliche Regulierung bezogen sich häufig auf die Wirkmächtigkeit von Röntgenstrahlen oder Radioaktivität, aber auch von weniger starken Strahlenquellen wie UV-Licht. Zwar sind Strahlen sinnlich nicht erfassbar, doch ähnelten sie in ihrer Wirkmächtigkeit anderen unsichtbaren Dingen aus dem Labor, die wie chemische Substanzen zu leistungsstarken Trägern politischer Zwecke geformt werden konnten.

1 Rajewsky an DFG, Medizinisches Referat, 16.4.1941, BAK, R 73, 13774 (Hervorhebung durch Verfasser).

Das Jahrhundert der Strahlen begann im Jahr 1895, als Wilhelm Röntgen mit einem selbst konstruierten Apparat Strahlen erzeugte, die mühelos feste Gegenstände durchdringen konnten. Ein Jahr später beschrieb Henri Becquerel eine weitere, von Uransalzen abgesonderte Strahlenart, die die Physikerin Marie Curie „radioaktive“ Strahlung nannte. Ihr gelang es, zusammen mit ihrem Mann Pierre am Pariser Radiuminstitut weitere radioaktive Stoffe zu isolieren, darunter das Radium, das im Abraum von Bergwerkförderungen aus dem Erzgebirge enthalten war. Dies war der Beginn der Strahlenforschung – und der Strahlenbegeisterung. Grund für die Faszination war nicht zuletzt, dass Strahlen nachgesagt wurde, neben der sinnlichen und materiellen Welt eine Art Parallelwelt zu konstituieren: „Von Strahlen tausendfältiger Natur sind wir Menschen, sind alle Lebewesen, sind Stein und Strauch ständig umgeben, von hellen, dunklen, schwachen, starken, von lebenswichtigen und von zerstörenden Strahlen, deren Art und Wirken selbst die Wissenschaft noch nicht erkannt hat.“² So wie der Wissenschaftspopularisierer Gustav Büscher im Jahr 1940 glaubten viele, dass diese Welt der Strahlen angesichts ihrer Vielfalt und Omnipräsenz mit dem geheimen Aufbau der Welt zu tun haben musste. Auf jeden Fall gehörten sie zu den wirkmächtigsten Dingen, über die der moderne Mensch verfügte. Wie aus dem Nichts zauberten Röntgenstrahlen die Knochen einer Hand auf eine Fotoplatte. Neugierige strömten Anfang des 20. Jahrhunderts in Scharen zu solchen öffentlichen Vorführungen – Strahlenforscher hatten den Status „wissenschaftlicher Stars“ (Ceranski).³

In diesem Buch geht es um die Wirkmächtigkeit der Strahlen. Die Wirkungsgeschichte der Strahlen ist unmittelbar mit den zerstörerischen Auswirkungen der Atombombenabwürfe und von Atomreaktorkatastrophen assoziiert. Das Bewusstsein über die biologische Wirkmächtigkeit der Strahlen begann jedoch bei feineren Dosierungen, die gleichwohl für den Körper verheerend sein können. Der Biophysiker Friedrich Dessauer verglich die – unheimliche – Kraft der Strahlen Anfang der 1920er Jahre mit einem Glas warmem Wasser. Ein heißer Tee wärme bekanntlich an kalten Wintertagen. Die Energiemenge, die sich in der warmen Flüssigkeit befinde, sei aber tödlich, wenn man damit den Körper bestrahle.⁴ Auf eine bis heute noch nicht vollständig verstandene Weise beeinflussen Strahlen die grundlegenden Wirkmechanismen des Körpers. Der bekannte Genetiker Nicolai Timoféeff-Ressovsky bezeichnete dieses Phänomen als „Paradoxon der biologischen Strahlenwirkung“.⁵

Die Politik begann sich schon sehr früh für diese biologische Macht der Strahlen zu interessieren. Der Aufstieg der Strahlen als eine Schlüsseltechnologie des 20. Jahrhunderts ist nicht von ihrer bioaktiven Seite zu trennen. Dabei ging es nicht nur um das zerstörerische, militärische Potenzial, sondern um Strahlen als Instrument der medizinischen Intervention, der gesundheitspolitischen Prävention und der biopolitischen Aktivierung des Körpers. Die nationalsozialistische

2 Büscher, *Strahlen*, S. 7.

3 Hessenbruch, *Calibration*, S. 406. Zur Popularisierung der Röntgenstrahlen siehe Dommann, *Durchsicht*, S. 51; zur Popularisierung des Radiums siehe Ceranski, *Radium*.

4 Dessauer, *Wirkungen I*, S. 40.

5 Timoféeff-Ressovsky/Ivanov/Korogodin, *Anwendung*, S. 19.

Herrschaft spielte diesbezüglich eine besondere Rolle und steht deshalb auch im Zentrum dieser Arbeit.

Zwar wurden Röntgenstrahlen erstmals durch Physiker erzeugt und die Radioaktivität durch Chemiker nachgewiesen; doch die Karriere der Strahlen fand im radiologischen Laboratorium statt. Strahlen gehörten sehr schnell zum Heilversprechen der modernen Medizin, wobei medizinische Diagnostik und Therapie nur zwei von vielen Anwendungsgebieten waren. Der Wissenschaftshistoriker Niklaus Ingold hat am wissenschafts- und kulturhistorischen Phänomen der Lichtbegeisterung der ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts gezeigt, dass die Bioaktivität der Strahlen für verschiedene Aspekte der Gesundheitspflege interessant war: für die städtische Gesundheitsprävention, die Arbeitshygiene, Anwendungen in Kuranstalten oder auch den Körperkult in Lichtbadeanstalten.⁶ Es ging dabei um biopolitische Optionen: um die staatlich garantierten Lebensgrundlagen in einer durch die Industrialisierung veränderten Welt, um Strategien der Gesundheitsförderung, Prävention und Leistungssteigerung, aber auch um Selbstsorge als Teil alternativer Lebensentwürfe und Techniken zur eugenischen „Ausmerzungs“. Die geheimnisvolle Kraft der Strahlen fesselte Forscher, Laien, Industrievertreter, Verwaltungsbeamte und Politiker. Teil dieses weitgespannten Diskurses waren die Wissenschaftspolitik und die DFG.

Der französische Wissenschaftssoziologe Bruno Latour stellte die ketzerische Frage, wie lange man in einer bestimmten Epoche die Politik verfolgen kann, ohne detailliert auf wissenschaftliche Inhalte einzugehen, und wie lange man umgekehrt die Argumentation eines Wissenschaftlers verfolgen kann, ohne sie mit der Politik zu verbinden.⁷ Für das Verhältnis von Wissenschaft und Politik hat die Wissenschaftsforschung unterschiedliche Formeln gefunden, doch bei aller Differenz besteht weitgehend Einigkeit darüber, dass Wissenschaft und Politik keine getrennten gesellschaftlichen Bereiche darstellen.⁸ Mit ihren aufwendigen wie kostspieligen technischen Apparaten und ihrer Abhängigkeit vom Zugang zu radioaktiven Stoffen gibt die Strahlenforschung ein sinnfälliges Beispiel dafür, dass Wissenschaft sich nicht auf kognitive Inhalte beschränkt, sondern wesentlich an materielle Voraussetzungen gebunden ist, seien sie stofflicher, apparativer, institutioneller oder finanzieller Art. Kaum jemand wird dem widersprechen, insbesondere wenn von den Naturwissenschaften die Rede ist, aber erst langsam setzt sich diese Erkenntnis gegen ein ideales, letztlich normatives Verständnis von Wissenschaft als ein im Kern unabhängiger und unbestechlicher Bereich innerhalb der Gesellschaft durch. Dem gegenüber hat der Wissenschaftshistoriker Mitchell Ash im Anschluss an Latour die Formel geprägt, dass Wissenschaft und Politik unlöslich miteinander verbunden sind, weil sie gegenseitig als Ressourcen füreinander fungieren und letztlich fungieren müssen – wobei die jeweilige historische Situation darüber entscheidet, was gerade als relevante Ressource an-

6 Zur gesundheitspolitischen Rolle des Lichts siehe Carter, Rise, S. 39–70; Ingold, Lichtduschen.

7 Latour, Hoffnung, S. 104.

8 Roelcke, Suche; Ash, Wissenschaft [2010], S. 15–16.

gesehen wird.⁹ Im Fall der Strahlenforschung verhandelten Industrie, Stiftungskapital, Behörden und die Forschungsförderung mit den Wissenschaftlern in den Laboren über diese Frage. Unter diesen machtvollen Akteuren interessierte und engagierte sich die DFG ausgesprochen stark für die Strahlenforschung, insbesondere ihre biowissenschaftlichen und biomedizinischen Aspekte. Die besondere Stellung der Forschungsorganisation in diesem Ressourcengeflecht definierte sich durch ihre Doppelrolle: als Quelle begehrter und notwendiger Forschungsmittel aus Sicht der Wissenschaft und als ein Instrument zur Mobilisierung von Wissen aus Sicht nicht-wissenschaftlicher Akteure.

Welche Macht aus dieser vermittelnden Position zwischen Angebot und Nachfrage von Wissen erwuchs und wie die Forschungsgemeinschaft diese nutzte, sind Fragen, die sich aus dieser Konstellation ergeben. Man kann sich die Rolle der DFG als Übersetzungsmacht vorstellen: die Macht, Interessen verschiedener Akteure – einschließlich der eigenen – ineinander zu übersetzen und zu modulieren. Die damit einhergehenden Veränderungen können sowohl die Inhalte als auch die Beziehungen und die Konstitution der Akteure betreffen. Ash spricht in diesem Zusammenhang von veränderlichen „Ressourcenkonstellationen“.¹⁰ Teil dessen sind die mit Satzung und Statuten, Organisationsplan und Bürozentrale vermeintlich festgefügt Institutionen wie die DFG. Institutionen werden gern wie Personen beschrieben, die am Ideal einer festgefügt bürgerlichen Identität gemessen werden und deren erfolgreiche oder nicht erfolgreiche Wirkungsgeschichte man „nur“ aufzuschreiben braucht. Doch Institutionen sind nicht nur nicht so unabhängig und autonom, wie sie gerne Glauben machen. Ganz im Gegenteil scheinen sie sogar nur zu bestehen, sofern sie sich auf solche *veränderlichen* und *verändernden* Beziehungen einlassen. Transformationen und Brüche gehören zu ihrer Geschichte. Ein Beispiel dafür sind die in diesem Buch verfolgten Transformationen der „Naturdinge“ Strahlen in staatswichtige Strahlentechniken und Gegenstände der Forschung sowie die damit einhergehende Transformation der Forschungsinstitution selbst in eine – wie es der Wissenschaftshistoriker Axel Hüntelmann nennt – *biopolitische Institution*, die stetig an repräsentativer, legitimatorischer und politischer Bedeutung gewann.¹¹ Welchen Anteil die politischen und gesellschaftlichen Brüche der Jahre 1918, 1933 und 1945 an dieser langfristigen und in diesem Sinne kontinuierlichen Entwicklung hatten und wie sie die Erzeugung von Staatswichtigkeit in der DFG veränderten, ist eine zentrale Frage in diesem Buch.

Die DFG wurde im Jahr 1920 unter dem Eindruck der deutschen Kriegsniederlage als „Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft“ gegründet. Ihren Initiatoren aus Industrie, Politik und Wissenschaft ging es vor allem darum, die durch den Krieg gebeutelten deutschen Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen mit dem Notwendigsten zu unterstützen.¹² Schnell entwickelte sich aus der Institution der Not eine Institution, die eine eigenständige Berechtigung für sich

9 Ash, Wissenschaft [2002]; vgl. auch Ash, Wissenschaftswandlungen [2006], S. 23–24.

10 Ash, Wissenschaftswandlungen [2006], S. 25.

11 Hüntelmann, Geschichte, S. 275; siehe auch Schwerin, Atomkommission.

12 Für Gesamtdarstellungen zur Frühgeschichte der DFG siehe Zierold, Forschungsförderung;

in Anspruch nahm und als Gegenleistung versprach, Wissenschaft darauf auszurichten, Deutschland aus der ökonomischen und nationalen Krise herauszuführen. So lautete die Parole 1926, dass sich die Forschung gemeinschaftlich „der Nationalen Wirtschaft, der Volksgesundheit und dem Volkswohl“ annehmen solle, „um die für ein erfolgreiches Weiterleben des deutschen Volkes unentbehrliche Volkskraft in höherem Maße als bisher zu befähigen, am Wettbewerb auf dem Weltmarkt teilzunehmen“.¹³ Die historische Forschung hat die Bedeutung dieser Programmatik, die sich wie eine Urszene in der Institutionalisierung der „selbstverwalteten“ und zugleich staatsnahen Forschungsförderung liest, bislang erst im Ansatz herausgearbeitet und kaum nach den praktischen Konsequenzen für das Verhältnis von Forschungsorganisation sowie Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen gefragt.¹⁴

Ein Überblick über die durch die DFG über 50 Jahre geförderte biowissenschaftliche Strahlenforschung (siehe Anhang, Tabelle 1) zeigt, dass die Strahlenforschung bereits für die Notgemeinschaft mit Sitz im Berliner Schloss ein wichtiges Thema darstellte. In den kommenden Jahrzehnten änderten sich Aufgaben, Struktur und Name der Forschungsorganisation: Anfang der 1930er Jahre bürgerte sich die Bezeichnung Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) ein. Die Strahlenforschung blieb ein konstanter Förderschwerpunkt. Sie faszinierte sowohl die Forschungslenker im Reichsforschungsrat (RFR), jener Institution, die die nationalsozialistische Regierung der Forschungsgemeinschaft zur Seite stellte, um die Kriegsmobilisierung der Forschung voranzutreiben,¹⁵ als auch die Forschungsmanager in der wiedergegründeten DFG, die in der Bundeshauptstadt Bonn das Erbe der Vorgängerinstitutionen antrat.¹⁶

Was war an der Strahlenforschung so interessant, dass sie über einen Zeitraum von fünfzig Jahren – von 1920 bis 1970 – einen zentralen Stellenwert in der Förderpolitik der Forschungsgemeinschaft besaß? Dieses halbe Jahrhundert war politisch und sozial durch einschneidende Zäsuren – den Machtantritt der Nationalsozialisten, den Zweiten Weltkrieg, die Gründung zweier deutscher Staaten und der Folgeereignisse – geprägt. Vor dem Hintergrund dieser Brüche ist zu fragen, inwieweit die formale Kontinuität der Förderpolitik der DFG inhaltliche Kontinuität bedeuten konnte. Medizinische Physiker, die an Röntgenapparaten herumbastelten, hatten mit denjenigen, die mithilfe von Röntgenstrahlen die Struktur von Makromolekülen untersuchten, wenig zu tun. Dosimetrische Arbeiten von Biophysikern interessierten Klimaforscher, die in luftiger Höhe mit Ballons die

Marsch, Notgemeinschaft; Hammerstein, Forschungsgemeinschaft; Kirchhoff, Wissenschaftsförderung; Flachowsky, Notgemeinschaft.

13 Denkschriften, S. 1–2.

14 Kirchhoff, Wissenschaftsförderung, S. 204–212; Schwerin, Tierzucht, S. 170–175; Maier, Waffe, S. 243–247.

15 Zur Institutionsgeschichte der DFG und des RFR im Nationalsozialismus siehe Hammerstein, Forschungsgemeinschaft, Mehrstens, Dritte Reich und maßgeblich Flachowsky, Notgemeinschaft.

16 Einen institutionengeschichtlichen Überblick zur DFG in der BRD geben bislang nur Zierröhl, Forschungsförderung und Orth, Förderprofil; zum Kontext des Systems der Wissenschaftspolitik in der BRD siehe Osietzki, Wissenschaftsorganisation; Stamm, Staat.

Sonnenstrahlung untersuchten, wenig Pharmakologen, die die Strahlenwirkung in Hautzellen studierten, und Genetiker, die Erbschäden protokollierten, nahmen kaum Notiz voneinander. Und all dies war für die Medizinalbeamten uninteressant, die mit der Höhensonne die in sonnenlosen Hinterhöfen grassierende Rachitis bekämpfen wollten. Weimarer Rachitisprophylaxe ist wiederum etwas ganz anderes als atomare Kriegsforschung für den nationalsozialistischen Eroberungs- und Vernichtungskrieg, und Bevölkerungsscreening mit Lungenröntgenbildern zur Tuberkulose-Früherkennung hat wenig mit dem Einsatz radioaktiver Isotopen in molekularbiologischen Laboratorien der Bundesrepublik zu tun. Die Forschungsgemeinschaft interessierte sich jedoch für alle diese Fragen und war in der Gesundheitsforschung, in der Rüstungsforschung und in der biowissenschaftlichen Forschung aktiv.

Alles und jedes wurde gefördert – es scheint auf den ersten Blick, als habe die DFG das heterogene Gebiet der Strahlenforschung nur abgebildet, aber nicht gestaltet. Im Nahblick der Aktenlektüre verschmelzen die verschiedenen Aspekte der Strahlenforschung jedoch wie in einem Tiegel. Der Biophysiker Boris Rajewsky etwa, der von den 1920er Jahren bis zu seiner Emeritierung Anfang der 1960er Jahre mit der DFG zusammenarbeitete, beackerte jedes der erwähnten Gebiete: medizinische, militärische und biowissenschaftliche Strahlenforschung. Mehr noch, die verschiedenen Aspekte fügten sich in seinem Frankfurter Forschungsinstitut auf sehr praktische Weise zusammen. Es macht deshalb Sinn, von einem *Feld biologischer Strahlenforschung* zu sprechen, dessen Zusammenhang sich über Fächergrenzen hinweg mit veränderlicher Gewichtung wissenschaftlich, politisch und ökonomisch konstituierte.¹⁷ An der Ausprägung dieses Forschungsfeldes, das die folgenden Kapitel nach und nach entrollen, wirkte nicht zuletzt die Forschungsgemeinschaft maßgeblich mit.

Die aktive Rolle der Forschungsgemeinschaft bei der Verbindung von unterschiedlichen Teilbereichen der Strahlenforschung lässt erwarten, dass sie einiges über die Konturierung der DFG als forschungspolitische Institution verrät. Einer Reihe von Arbeiten verdanken wir die Erkenntnis, dass die DFG schon früh Forschungsschwerpunkte formuliert und koordiniert und die Forschungsförderung mit spezifischen Erkenntnisinteressen und politischen Zielen verfolgt hat. Ein ‚demokratisches‘ Gießkannenprinzip in der Förderung hat es wohl nie gegeben. Im Weimarer kulturpolitischen Diskurs konnte man sie deshalb als Vorbild für eine „aktive Reichskulturpolitik“ anführen; dabei antwortete die Forschungsgemeinschaft mit zunehmender Willfährigkeit, wenn auch mit eigenen Akzenten, auf nationale und staatliche Bedarfslagen und arbeitete dann insbesondere der nationalsozialistischen Rüstungs- und Eroberungspolitik zu.¹⁸ Dies entspricht

17 Bourdieu definierte das wissenschaftliche Feld bewusst vage und ohne Bezug auf eine Disziplin als einen relativ autonomen, mit eigenen (sozialen) Gesetzen ausgestatteten Mikrokosmos, siehe Bourdieu, *Gebrauch*, S. 19.

18 Vgl. die Darstellungen zur Entwicklung der „Gemeinschaftsarbeiten“ Flachowsky/Nötzholdt, *Notgemeinschaft*, S. 157; Kirchoff, *Forschungsförderung*; zum RFR siehe die Gesamtdarstellung von Flachowsky, *Notgemeinschaft*; zu einzelnen Themen siehe stellvertretend Oberkrome, *Ordnung*; Eckart (Hg.), *Man*; siehe auch die Forschungsbilanz der Forschungs-

kaum dem Bild von einer politikfernen Wissenschaftsorganisation, wie es gemeinhin propagiert wird. Noch deutlicher widerspricht diesem Klischee die Rolle, die die Forschungsgemeinschaft in der wissenschaftlichen Politikberatung und als *biopolitische* bzw. genauer: *regulatorische Institution* eingenommen hat. So begann die Forschungsgemeinschaft neben den ihr originär zugeschriebenen Funktionen damit, Expertise bereitzustellen, eigenständig dringende, politische Probleme zu definieren und für diese Lösungen auszuarbeiten. Konkret befasste sich die Forschungsgemeinschaft mit Strahlenschäden und -verseuchung und ihrer Vermeidung, aber auch mit der Verwendung von gefährlichen Arbeitsstoffen, krebserregenden Lebensmittelzusatzstoffen und mutagenen Umweltchemikalien, das heißt allgemein gesprochen mit der Regulierung „zivilisatorischer“ und technik-induzierter gesellschaftlicher Problemlagen. Dass sich die DFG damit rechtzeitig zu den großen umweltpolitischen Debatten der 1970er Jahre als risikopolitische Instanz in Stellung brachte, ist heute in Vergessenheit geraten.

Wie kam es also zu der bemerkenswerten Karriere der DFG? Die Geschichte dieser Karriere reicht, wie zu sehen sein wird, bis in die 1920er Jahre zurück und passt sich in eine langfristige Entwicklung der Forschungsinstitution ein. Sie folgte dabei aber, das ist die These hier, keinem Plan. Eingespannt in ein Netz aus Akteuren, Diskursen, Einrichtungen und Techniken samt den darin hervorgebrachten Strahleneffekten eröffneten sich der Forschungsorganisation neue Möglichkeiten, auf Themen und Erfordernisse der Zeit zu reagieren. Im Wesentlichen war diese Entwicklung aber weder programmatisch noch strukturell bestimmt; stattdessen war es das Zusammenspiel der Akteure, Institutionen und Dinge, durch welches die Forschungsinstitution ihren gesellschaftlichen Platz als notwendige, biopolitische Instanz in der Übersetzung von Wissen und Politik ineinander erhielt.

Diese Problemlage erfordert einen polyzentrischen Untersuchungsansatz, der besondere methodische Anforderungen stellt. Denn während sich Arbeiten zur Geschichte der Forschungsförderung gewöhnlich auf das umrissene Gebiet einer wissenschaftlichen Disziplin konzentrieren, ist dies nicht möglich, wenn man den Gegenständen der Wissenschaft folgt wie etwa Heiko Stoff, der in seiner Wissenschaftsgeschichte biologischer Wirkstoffe den Karrierewegen von Hormonen, Vitaminen und Enzymen über Disziplingrenzen hinaus gefolgt ist.¹⁹ Auch Strahlen und ihre biologische Wirkung – das Wissensding, um das es in diesem Buch geht –, halten sich nicht an disziplinäre Grenzen. Wenn man sich die Fülle historischer Arbeiten zu den verschiedensten Bereichen der Strahlenforschung, auch nicht-biologischen, genauer ansieht, begegnet man den Wirkungszusammenhängen der biologischen Strahlenforschung auf Schritt und Tritt, selbst in vermeintlich rein technischen Zusammenhängen, bei der Anwendung der Röntgenkristallo-

gruppe „Geschichte der Deutschen Forschungsgemeinschaft, 1920–1970“ in Orth/Oberkrome, Forschungsgemeinschaft.

19 Stoff, Wirkstoffe bzw. zu mehr fachzentrierten Studien vgl. Cottebrune, Mensch; Oberkrome, Ordnung; Schmoll, Vermessung; Ehlers, Sprachforschung; Moser, Forschungsgemeinschaft. Zu den Ergebnissen im Überblick siehe Orth/Oberkrome (Hg.), Forschungsgemeinschaft.

grafie in der Metallforschung, bei der Einführung von Elektronenbeschleunigern oder im Zusammenhang der Atomphysik.²⁰ Dieses Buch handelt deshalb nicht allein von der Röntgenforschung, der Radiummedizin oder einem anderen ausgewählten Teilgebiet, sondern unternimmt den Versuch einer Zusammenschau, da man anders die Funktionsweise der Strahlenforschung und die Komplexität des Handelns der DFG als Institution nicht verstehen kann. Polyzentrisch und transdisziplinär sind auch die verwendeten Quellen. Dazu gehören natürlich in erster Linie die Bestände zur Geschichte der DFG selbst im Bundesarchiv sowie in der DFG-Geschäftsstelle.²¹ Die Rolle von Akteuren außerhalb der DFG und die Bedeutung von Strukturen lässt sich aber nur mit zusätzlichen Quellen erfassen, im Wesentlichen Informationen über Institute, Forscher und ihre Arbeiten und Akten von Ministerien. Unentbehrliche Quelle ist die Forschungsliteratur, in der die Autoren und Autorinnen häufig höchst aufschlussreiche Zusatzinformationen über die Finanzierung und den inhaltlichen Zusammenhang ihrer Forschungsarbeit, den Kontext der Finanzierung wie auch über Arbeitskooperationen geben. In diesem Sinne aufschlussreich sind auch biografische Details aus der Literatur, aus Nachrufen und anderen gedruckten sowie archivarischen Quellen. Dabei ist die Liste der Protagonisten, die auf der Bühne der Strahlenforschung auf- und abtraten, ebenso beachtlich wie die Anzahl der Fachgebiete, die sie repräsentieren: Röntgenologie, Chirurgie, Gynäkologie, Dermatologie, Sozial- und Rassenhygiene, Strahlenchemie, Photochemie, Biochemie, analytische Chemie, Metallurgie, Strahlenphysik, medizinische Physik und Biophysik, theoretische Physik, Strömungsforschung, Meteorologie, Klimatologie, Ökologie, Strahlenbiologie und Strahlengenetik.

Die Erweiterung der Strahlenforschung über die Anfänge der Röntgen- und Radiummedizin hinaus zu einem zusammenhängenden Forschungsfeld biologischer Strahlenforschung lässt sich schon anhand der in den ersten Jahrzehnten geförderten namhaften Strahlenforscher nachvollziehen, darunter der Biophysiker Friedrich Dessauer, der Pharmakologe Paul Wels, der Meteorologe Franz Linke und der Bioklimatologe Wilhelm Schmidt. Die Abfolge der Fachvertreter zeigt, dass sich das Verständnis von den Strahlen deutlich änderte: von Strahlen als ein rein physikalisches Phänomen zu Strahlen als omnipräsentes pharmakologisches Medium in der menschlichen Umwelt. Im Zusammenhang damit änderten sich

20 Osietzki, Technisierung; Weiss, Harnack-Prinzip; Maier, Forschung; Trischler/Walker (Hg.), *Physics*; Stamm, Staat; Fischer, Atomenergie.

21 Allerdings sind die im Bundesarchiv aufbewahrten Akten aus der Zeit der Weimarer Republik und des Nationalsozialismus mit erheblichen Lücken überliefert, siehe Orth, Förderprofil, S. 262; Flachowsky, Notgemeinschaft, S. 17–18. Einige Jahre lassen sich dennoch gut anhand der Förderakten bzw. der Jahresberichte rekonstruieren und sind ab 1933 im Wesentlichen in einer DFG/RFR-Datenbank erfasst, siehe DFG-Archiv. Der *Bericht der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft ueber ihre Tätigkeit* erschien von 1922 bis 1934 jährlich, der Überblick über die vom Reichsforschungsrat unterstützten wissenschaftlichen Arbeiten von 1937 bis 1941 halbjährlich. Die ab dann erstellten *Kurz-Berichte über die auf Anregung und mit Unterstützung des Reichsforschungsrates durchgeführten wissenschaftlichen Arbeiten* wurden nicht mehr publiziert, sind aber in Beständen der National Archives (USA) überliefert.

auch die hygiene- und gesundheitspolitischen Zielsetzungen in der Forschungsgemeinschaft.

Die vier Kapitel handeln von dieser parallelen Ausweitung und der Verschiebung im Schwerpunkt biopolitischer Zuständigkeit der Forschungsgemeinschaft, wie sie sich daraus langfristig ergeben hat. In den 1920er Jahren dominierten die körperbezogene Intervention und *Revitalisierung* als Maßnahmen gegen die durch Industrialisierungsprozesse entstandenen Mängel. In den 1930er Jahren rückten im Zusammenhang mit der nationalsozialistischen Mobilisierung der Arbeitskraft *körperaktivierende* und *leistungssteigernde* Ziele in den Vordergrund. Doch nicht alle Veränderungen waren mit dem politischen Systemwechsel verbunden. Neben körperbezogenen Interventionsinstrumenten, wie der künstlichen Höhensonne, diskutierten die DFG-Gremien Strategien zur *Modulierung der Umwelt*. Im Extremen ergab sich hieraus die Vision einer bioklimatologischen Ökologie. Vor dem Hintergrund des nationalsozialistischen Primats der Erbbiologie mag überraschen, dass diese umweltzentrierten, grundsätzlich sozialreformerisch angelegten gesundheitspolitischen Modelle die Veränderungen nicht nur überlebten, sondern an Bedeutung gewannen. In ganz ähnlicher Weise erfolgte der Aufstieg der Strahlengenetik und Mutationsforschung. Anne Cottebrune hat in ihrer Studie zur DFG-geförderten humangenetischen Forschung bereits darauf hingewiesen, dass diese erbbiologischen Forschungsgebiete wichtige Bestätigungsfelder der DFG im Nationalsozialismus waren.²² Auch in diesem Fall begann, wie zu sehen sein wird, das Engagement der DFG schon vor 1933. Der Gegensatz von Rassenhygiene und erbbiologischem Wissen auf der einen Seite und Sozialhygiene und umweltbasierten Wissensbeständen auf der anderen Seite kann diese Parallelität nicht erklären. Stattdessen wird auf die systematische Ausweitung von Handlungsoptionen und die Integration der vermeintlichen Gegensätze zu achten sein. In der DFG und der von ihr geförderten Strahlenforschung kam dabei dem Strahlenschutz eine besondere Rolle zu. Die Schwerpunktsetzung auf Gefahrenabwehr erweiterte den Aufgabenbereich der DFG zukunftsweisend auf die Gefahren einer technisch veränderten Umwelt. Verschiedentlich ist betont worden, dass die Politikberatung zu einem wichtigen Vehikel der wissenschaftlichen Selbstverständigung nach 1945 wurde. Bester Ausdruck davon ist die Gründung des Deutschen Forschungsrats (DFR), mit dem sich führende Wissenschaftler in einem Handstreich vom Erbe des Nationalsozialismus zu distanzieren suchten und zugleich Anspruch auf politischen Einfluss der Wissenschaft erhoben.²³ Zu diesem Zweck gründete man politikberatende Expertenkommissionen wie den Hinterzartener Kreis der Krebsforscher, die sogenannte Farbstoff-Kommission, die sich mit krebsauslösenden Einflüssen von Chemikalien befasste, und die „Schutzkommission“ zum Aufbau des zivilen Bevölkerungsschutzes.²⁴ Am Beispiel der Regulierung von Lebensmittelfarbstoffen wurde zuletzt auf die konstitutive Bedeutung des Forschungsrats für die Ausrichtung der

22 Cottebrune, *Mensch*, S. 154–169.

23 Carson/Gubser, *Science*; Stoff, Butenandt; siehe auch Rusinek, Rolle; Schwerin, Atomkommission.

24 Carson/Gubser, *Science*; Stoff, Butenandt.

DFG auf Regulierungsfragen hingewiesen.²⁵ Mit dieser Entwicklung etablierten sich *Gefahrenmanagement* und die Herstellung von Sicherheit als Aufgabe und Legitimierung der Forschungsorganisation. Zum Fluchtpunkt dieser Studie über die Strahlenforschung in der DFG-Förderpolitik wird damit schließlich das System von Expertenkommissionen, das die DFG sukzessive erweiterte und das 1970 um die 17 Kommissionen umfasste.²⁶

Die skizzierte Entwicklung beschreibt eine Abfolge von Forschungsprogrammen, sie erklärt sich jedoch nicht daraus. Was für Wissenschaft und Forschung im Labor gilt – dass sie wesentlich durch Praxis und materielle Abhängigkeiten bestimmt ist –, das gilt auch für die Institution der Wissenschaftsorganisation. Diese These, die im folgenden Abschnitt erläutert wird, lässt sich an verschiedenen Zusammenhängen der Strahlenforschung festmachen, namentlich an den Ressourcennetzwerken der Strahlenforscher, der Ökonomie und Zirkulation radioaktiver Stoffe und am Finanzierungskontext. Ein Beispiel für die praktischen Zusammenhänge vermeintlich rein theoretischer Probleme ist eine Episode aus der Entstehung der Molekularbiologie, die an dieser Stelle kurz vorweggenommen werden soll. Die sogenannte Treffertheorie wird häufig als ein wichtiges Moment dieser Entwicklung hervorgehoben. Der Genetiker Nicolai Timoféeff-Ressovsky und die Physiker Max Delbrück und Karl G. Zimmer stellten sie in den frühen 1930er Jahren auf und berechneten damit erstmals grob die molekulare Größe von Genen.²⁷ Der Zusammenhang allerdings, in dem zwei der drei Pioniere der Molekularbiologie eingebunden waren, war ganz und gar praktischer Art und eng mit den Zielen der Forschungsgemeinschaft verbunden: biophysikalische Rationalisierung der Radiologie und Strahlenschutz im Zeichen eugenischer Prophylaxe. Die erwähnten Wissenschaftler werden hier deshalb in ungewohnten Rollen auftreten, nämlich als Prototypen einer ungewöhnlichen Gattung von Wissenschaftlern, *Prüfenden Wissenschaftler*, die in den 1930er Jahren die Strahlenverseuchung vor Ort in den Betrieben dokumentierten und Schutzmaßnahmen kontrollierten. Neben dem verbreiteten Einsatz von Röntgengeräten zur Materialprüfung ging es um die Kontrolle radioaktiver Stoffe, die als wirtschaftliche Produkte, technische und industriell eingesetzte Techniken, medizinische Hilfsmittel und nicht zuletzt als Instrumente der Forschung im Umlauf waren.

Die DFG-Geschichte wird damit auch zur Geschichte einer durch Risikowissen fundierten und mit raffinierten Techniken instrumentierten Strahlenschutzpraxis, für die insbesondere der erwähnte Karl Zimmer und vor allem der Biophysiker Boris Rajewsky und das Kaiser-Wilhelm-Institut für Biophysik stehen. Nicht zuletzt das theoretische Instrumentarium versetzte Genetiker und Biophysiker in die Lage, biowissenschaftliche Forschung in politische Handlungsoptionen zu

25 Stoff, Wirkstoffe, S. 309–322.

26 Bisläng existiert nur zu einigen wenigen dieser Senatskommissionen Literatur. Zum Hinterzarterer Kreis siehe Moser, Forschungsgemeinschaft, S. 250–262; zur Farbstoff-Kommission siehe Stoff, Hexa-Sabbat; zur Schutzkommission siehe Abele, Strahlenkontrolle, S. 341. Zu weiteren Kommissionen siehe Schwerin, Experimentalisierung, S. 136–170; Cottebrune, Mensch, S. 231–235; Bächli, Krise; Schwerin, Dose; Schwerin, Gift.

27 Zum „Drei-Männer-Werk“ zuletzt siehe Sloan/Fogel, Physical Biology.

übersetzen – und umgekehrt. Deshalb konnten diese jungen Forschungsbereiche in der Forschungsgemeinschaft reüssieren, während sie noch im gewöhnlichen Wissenschaftsbetrieb marginalisiert waren.²⁸ Wissenschaft und Forschungsorganisation wuchsen unter wechselseitigem Einfluss in die neuen Rollen hinein. Das Bild, das wir hier von Genetik und Erbbiologie im Nationalsozialismus kennenlernen, ist also auf den ersten Blick ungewohnt. In höchst praktischer Weise zeigt es Genetiker und Biophysiker als Agenten von Risikopolitik und Strahlenschutz und nicht von genetischer „Ausmerze“ und Rassenpolitik. Diese neuen Betätigungsfelder lagen allerdings, wie zu sehen sein wird, nicht außerhalb der Rationalität des Regimes.

Die häufig unhinterfragt akzeptierte Annahme, dass Genetik und Erbbiologie im Nationalsozialismus dominiert hätten, stellt sich in der Perspektive der Praxis ebenfalls komplizierter dar. Denn das genetisch-biophysikalische Erklärungsmodell der Strahlenwirkung war keineswegs konkurrenzlos, sodass die Genetiker gezwungen waren, mit der Treffertheorie die theoretischen Grundlagen des Strahlenschutzes zu verteidigen. Gegen die Genetiker waren insbesondere Strahlenbiologen der Auffassung, dass die Zelle entscheidend für das Verständnis der Strahlenwirkung war und nicht die Erbsubstanz. Die Förderpraxis der DFG wird zeigen, dass diese Frage gerade in den Jahren des Nationalsozialismus hochkochte. Die Liste einflussreicher Strahlenbiologen muss dementsprechend um etliche Protagonisten erweitert werden, darunter die Physiker Richard Glocker und Kurt Sommermeyer, der Radiologe Hermann Holthusen, die Strahlenbiologen Hanns und Margarethe Langendorff sowie die Genetiker Hans Bauer, Edgar Knapp, Reinhard Kaplan, Friedrich Oehlkers und Hans Marquardt. Interessant sind diese Protagonisten auch deshalb, weil sie in der Bundesrepublik häufig in bedeutender Position wieder in Erscheinung traten.

Der Fokus auf die Praxis der Forschung darf nicht dahingehend missverstanden werden, dass kognitive Inhalte für die Entwicklung der Strahlenforschung kein Gewicht gehabt hätten. Das zeigt sich gerade in der Apparateabhängigkeit der Strahlenforschung und am Beispiel der Hochspannungs- und Beschleunigertechnologie. Bei der Entwicklung neuer Strahlenapparate saßen verschiedene Akteure in einem Boot: die Forschungsorganisation, die Industrie, Atomphysiker, biologische Strahlenforscher und Radiologen. Die Mobilisierung von Anwendungsrationalitäten war genauso wichtig für die Entwicklung der ersten Hochspannungsanlagen in den 1930er Jahren wie die finanziellen und technischen Ressourcen. Solche Aussichten lieferte zu dieser Zeit nicht, wie man erwarten könnte, die aufstrebende und nicht zuletzt militärisch interessante Atomforschung, sondern die Medizin. Zwar zeigt Gabriele Mosers Studie zur Geschichte der Krebsforschung, dass die Strahlentherapie in den Krebsforschungsprogrammen der DFG nicht vorrangig gefördert wur-

28 Vgl. Arbeiten zur Geschichte der Genetik in Deutschland in Auswahl, siehe Deichmann, Biologen; Harwood, Styles; Heim (Hg.), Autarkie; Brandt, Metapher; Schwerin, Experimentalisierung; Gausemeier, Ordnungen; Rheinberger, Epistemologie; Cottebrune, Mensch; Satzinger, Differenz. Zur Biophysik liegen nur vereinzelt Arbeiten vor, siehe Rasmussen, Bubble; Schwerin, Origins; Stadler, Life, siehe auch Kay, Vision.

de.²⁹ In einer Zeit, in der Krebs die in ihrem Schrecken schwindende volksepidemische Infektionskrankheit Tuberkulose als gesundheitspolitisches Hauptproblem abzulösen begann,³⁰ wurde die Strahlentherapie zum technologischen Impulsgeber, der die elektrotechnische Industrie, die sich lukrative Gewinne ausrechnete, und die an Technisierung der Forschung interessierte DFG zusammenbrachte.

Nicht alle Fragen, die sich in Bezug auf die Strahlenforschung im Nationalsozialismus stellen, können im Rahmen dieser Untersuchung behandelt werden.³¹ Das gilt für die Vertreibung jüdischer Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen, zu der einige Literatur vorliegt und die hier nur im Beispiel des Berliner Instituts für Strahlenforschung unter Leitung des Biophysikpioniers und späteren Trägers der Friedensmedaille der DDR Walter Friedrich angesprochen wird.³² Dies gilt ebenfalls für die sogenannte Röntgensterilisation, von der wir bislang nur wenig wissen, insbesondere nicht, in welchem Umfang sie im Rahmen der eugenischen Bevölkerungspolitik zur Anwendung kam, ob Versuche an KZ-Insassen stattfanden und wer daran beteiligt war. Eine Dissertation zu diesem Thema ist in Vorbereitung. Die Instrumentalisierung von Menschen in wissenschaftlichen und medizinischen Versuchen nahm im Nationalsozialismus bekanntlich besonders entgrenzte und verbrecherische Formen an. Mit den unter dem Biophysiker Boris Rajewsky im Auftrag der Heeresleitung durchgeführten Strahlenversuchen an Kurpatienten kommt hier ein typisches Beispiel für die Mechanismen dieser Entgrenzung zur Sprache. Der Schwerpunkt der Darstellung liegt jedoch auf der militärischen Mobilisierung der Forschung. Mit der Umstrukturierung der DFG und Gründung des Reichsforschungsrates (RFR) im Jahr 1937 rückte auch die Organisation der Forschung ins Zentrum der Kriegsvorbereitungen. Die praktischen und materiellen Bedingungen waren es in diesem Moment, die die Militarisierung der biologischen Strahlenforschung und ihre enge Anbindung an die Atomforschung strukturierten.

Von der Atomforschung führte der Weg für die Strahlenforscher direkt in die Bundesrepublik. Die Atomphysiker hatten, wie man weiß, alle Hände voll zu tun, im Auftrag der Bundesregierung die Entwicklung der Atomenergie voranzutreiben und sich zugleich mit ihrer Selbstinszenierung als Friedensstifter von den Verfehlungen der Vergangenheit reinzuwaschen.³³ Auch das Beispiel der biologischen Strahlenforschung wird zeigen, dass die kriegsmobilisierte Wissenschaft schnell in der Lage war, auf Fragen und Probleme einer Gesellschaft im Wiederaufbau umzuschalten. Wissenschaftler konnten nach 1945 ihre Karrieren weiterführen, weil sie, wie der später zweifach mit dem Bundesverdienstkreuz

29 Moser, Forschungsgemeinschaft, passim.

30 Pickstone, *Cumulations*, S. 174; vgl. auch Thom, *Reichsausschuß*, S. 40.

31 Zu zentralen Fragen zu Wissenschaft und Forschung im Nationalsozialismus siehe Mehrtens, *Dritte Reich*; Kaufmann (Hg.), *Geschichte*; Szöllösi-Janze, *National Socialism*; Maier, *Forschung*, S. 21–50.

32 Im Rahmen des Forschungsprogramms „Geschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus“ sind Vertreibung und Emigration eigens untersucht worden, siehe Rürup/Schüring, *Schicksale*; zudem in Auswahl siehe Stauss/Fischer/Hoffmann/Söllner (Hg.), *Emigration*; Fischer/Hierholzer/Hubenstorf/Walther/Winau (Hg.), *Exodus*; Deichmann, *Flüchten*.

33 Siehe u. a. Beyer, *Physics und Beiträge in Trischler/Walker (Hg.), Physics*.

ausgezeichnete Rajewsky, als Strahlenschützer im nationalsozialistischen Atomprogramm für die neuen Aufgaben in der Bundesrepublik bestens gerüstet waren.³⁴ Doch, wie Ash richtig betont, sind auch solche Kontinuitäten nicht gegeben, sondern Konstruktionen, die häufig mühevoll erarbeitet und deshalb selten reine, sondern immer modifizierte Kontinuitäten darstellen.³⁵ Mit „Arbeit an Kontinuität“ kann deshalb das Gesamtbild einer kontinuierlichen Entwicklung überschrieben werden, in deren Verlauf die Forschungsgemeinschaft ihren Status innerhalb der staatlichen Präventions- und Risikopolitik sukzessive festigte. Wenn es um solche hochwirksamen Agenzien wie Strahlen oder auch Vitamine und Hormone ging, musste man mit der DFG als politischem Akteur und biopolitischer Institution rechnen. Die politische Stellung der Forschungsorganisation konstituierte sich dabei aus der doppelten Aufgabe, die Zirkulationsfähigkeit und Leistungsstärke dieser Agenzien zu erhöhen und zugleich ihre Gefährlichkeit unter Kontrolle zu halten. Die DFG, so lautet das vorweggenommene Fazit der hier präsentierten Geschichte der Strahlenforschung, entwickelte sich zu einer Agentin dieser politischen – oder biopolitischen – Wirksamkeit.³⁶ Wissenschaftliche Beratung, Entwicklung von gesundheitspolitischen Präventionstechniken und die Bereitstellung von Regulierungswissen wurden deshalb zu Kernaufgaben der DFG – Aufgaben, die man gewöhnlich staatlichen Forschungseinrichtungen („Ressortforschung“) oder Beratungsgremien in Ministerien oder Verbänden zuordnet. Dennoch ist diese biopolitische Institutionalisierung kein Beispiel einer vorherbestimmten und kontinuierlichen Entwicklung, sondern wurde vorangetrieben, aktualisiert und moduliert durch die großen politischen Brüche.

KOORDINATEN DER GESCHICHTE EINER WISSENSCHAFTSORGANISATION

Wer sich mit der Geschichte einer Institution wie der DFG beschäftigt, droht sich schnell im Dickicht der Strukturen zu verlieren oder den Mythen zu erliegen, die einem nicht zuletzt die machtvollen Institutionen selbst aufhängen.³⁷ Zwei der verbreitetsten sind im Fall der Forschungsgemeinschaft:

1. der Mythos von der Autonomie der Forschung, die durch fremde Steuerungsbestrebungen bedroht wird, und

34 Zuletzt zu personellen Kontinuitäten nach 1945 siehe Weisbrod (Hg.), *Vergangenheitspolitik*, aber auch Ash, *Wissenschaftswandlungen* [2004], S. 77–81.

35 Vgl. Ash, *Wissenschaftswandlungen* [2004], S. 85; Ash, *Wissenschaftswandlungen* [2006], S. 28–29 u. 37. Ein Beispiel für modifizierte Kontinuität ist der veränderliche Gebrauch von „Grundlagenforschung“, siehe Sachse, *Grundlagenforschung*.

36 Ganz Ähnliches gilt für den Bereich der Biochemie und Wirkstoffforschung, siehe Stoff, *Wirkstoffe*.

37 Für die Zwecke hier ist es nicht notwendig, analytisch zwischen Institution (als eine Menge von Regeln, Gewohnheiten und Praktiken) und Organisation (als die konkreten Akteure, wie z. B. Gesellschaften, Parteien, Unternehmen) zu unterscheiden. Zu dieser vor allem sozialwissenschaftlich gebräuchlichen Unterscheidung siehe Schmoch, *Hochschulforschung*, S. 102.

2. der Mythos von der wissenschaftlichen „Selbstverwaltung“, d. h. der Autonomie von Forschungsorganisationen wie der DFG gegenüber der Politik.

Beide Aussagen gehören seit jeher zur identitätsstiftenden Selbstbeschreibung der DFG, die sich gerne als Bollwerk gegen die Vereinnahmung der Wissenschaft durch vermeintlich äußerliche Mächte sieht. Was wir aber beispielsweise in den vergangenen Jahrzehnten über die Wissenschaften im Nationalsozialismus erfahren haben, zeigt, dass die Wissenschaft de facto immer auch die Nähe zur Politik gesucht hat. „Die Wissenschaft drängte zum politisch-technischen Gebrauch, in einem bornierten eigenen Interesse“, resümierte der Wissenschaftshistoriker Herbert Mehrrens bereits im Jahr 1994 den Forschungsstand.³⁸ Eine Reihe von Arbeiten hat seitdem gezeigt, dass sich die deutschen Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen als funktionierender Bestandteil im Dienst der militärischen und rassenpolitischen Ziele zur Verfügung stellten und dass ein Parteibuch für ihre „Selbstmobilisierung“ keine Voraussetzung war.³⁹ Die groß angelegte Untersuchung der neben der DFG größten Forschungsorganisation, der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft (KWG), hat verdeutlicht, dass dieses Muster auch für den Apparat der Forschungsorganisationen selbst galt: Anpassung und Selbstbehauptung wissenschaftlicher Interessen gingen Hand in Hand.⁴⁰ Zu einem ebensolchen Befund kommt der Historiker Sören Flachowsky in seiner ausführlichen Gesamtdarstellung der Forschungsgemeinschaft im Nationalsozialismus.⁴¹ Der Blick in die Geschichte zeigt also, dass Entgegensetzungen wie Steuerung versus Autonomie der Forschung oder Grundlagen- versus angewandte Forschung irreführend sind. Die ungebrochene Konjunktur dieser Schlagworte hat weniger mit der Realität von Wissenschaft und Forschung zu tun als mit Interessenwahrung und einem auf Innovationsberatung reduzierten Wissenschaftsdiskurs.

Entsprechend ihrer aktuellen politischen und normativen Bedeutung haben diese Begriffe eine historische Bedeutung, insofern sie bereits in der Vergangenheit politischen Zielen innerhalb oder außerhalb der Wissenschaft dienten. Die DFG legt davon beredtes Zeugnis ab. Typisch sind etwa Überlegungen in der DFG im Jahr 1936 über die richtige Organisation der Krebsforschung: Ziel der Forschungsförderung sei es, dass sich die beteiligten Forscher selbst zu einer Art Reichsarbeitsgemeinschaft zusammenschließen, „damit sich die einschlägige Forschung möglichst ungehindert von papierenen Organisationsmaßnahmen und ähnlichen Beschränkungen in aller Freiheit entwickeln [kann. ...] Es soll demnach versucht werden, in Forschungsfragen weitestgehend mit Dezentralisation zu arbeiten.“⁴² Das Zitat entspricht exakt dem Selbstbild der DFG als Institution der wissenschaftlichen „Selbstverwaltung“ und bringt das gängige

38 Mehrrens, Kollaborationsverhältnisse, S. 24.

39 Zur „Selbstmobilisierung“ siehe Ludwig zit. n. Mehrrens, Kollaborationsverhältnisse, S. 27. In Auswahl siehe Ash, Wissenschaft [2002]; Gausemeier, Netzwerk; Gausemeier, Ordnungen, S. 257; Heim/Sachse/Walker (Hg.), Kaiser Wilhelm Society; Hachtmann, Krieg.

40 Hachtmann, Wissenschaftsmanagement, S. 452–455 u. 1239–1242.

41 Flachowsky, Notgemeinschaft, S. 199.

42 Br./Kr. an Fischer-Wasels, 18.12.1936, BAK, R 73, 11025.

Narrativ auf den Punkt, dass die Autonomie der Wissenschaft gegen Eingriffe von außen und Manipulation verteidigt werden muss.⁴³ „Selbstverwaltung“ ist die Formel, die das Dilemma verdecken soll, dass die Forschungsorganisation das aus öffentlichen Töpfen bereitgestellte Geld natürlich nicht gleichmäßig unter allen Forschern und Forscherinnen verteilt, sondern auswählt und gestaltet. Am Beispiel des Biochemikers Adolf Butenandt, Nobelpreisträger und langjähriger Präsident der Max-Planck-Gesellschaft (MPG), lässt sich das politische Spiel mit diesen Selbstdefinitionen leicht nachvollziehen.⁴⁴ Die Abwehr von Zudringlichkeiten der Politik gelingt in der Regel im Namen der Forschungsfreiheit. Umgekehrt hat die „Reinheit“ der Forschung die Wissenschaft nicht daran gehindert, politische Teilhabe einzufordern. Meistens kommt deshalb zum Schluss: „Die Selbstdefinition der Wissenschaft ist eine Falle.“⁴⁵ Gemeint ist damit, dass die normativen und deklamatorischen Grenzziehungen der Wissenschaft als Teil der wissenschaftlichen Praxis anzusehen sind. Selbstdefinitionen sind eine *Ressource* wissenschaftlichen Handelns, die insbesondere Institutionen benutzen, um sich abzugrenzen und ihre Kontinuität zu sichern.⁴⁶ Ein schlagendes Beispiel dafür liefert wiederum die KWG resp. MPG, die ihren Bestand auch in Krisenzeiten als Organisation der „Grundlagenforschung“ verteidigen konnte.⁴⁷ Unterscheidungen wie die von Grundlagen- und angewandte Forschung sind, wie die Historikerin Carola Sachse treffend analysiert, keine wissenschaftsphilosophischen Wahrheiten, sondern wissenschaftspolitische Ordnungsprinzipien.⁴⁸ Mit dem Privileg, als eine Organisation der Grundlagenforschung zu gelten, verschaffte sich die KWG/MPG den Freiraum, Wissenschaft und Forschung in einem bestimmten Rahmen nach eigenen Vorstellungen auszugestalten, doch faktisch passierte dies nie, ohne dass sich die Wissenschaftsorganisation auch mit Politik und Industrie gemein machte.

Wissenschaft und Politik bewegen sich in Abhängigkeit voneinander, sind aber nicht miteinander identisch. Dieses Verhältnis wird im Fall der Wissenschaftsorganisationen noch komplizierter, insofern diese selbst politische Akteure sind. Hilfreich ist es deshalb, vorab verschiedene Aspekte im Handeln von Wissenschaftsorganisationen auseinanderzuhalten:⁴⁹

- Wissenschafts*innen*politik als die Gestaltung von Wissenschaft und Forschung im Rahmen der Forschungsförderung, z. B. Schwerpunktsetzungen in der Forschungsförderung,

43 Zum Selbstbild vgl. Flachowsky, Notgemeinschaft, S. 199.

44 Stoff, Butenandt.

45 Mehtens, Reinheit, S. 44. Aus wissenschaftssoziologischer Perspektive klingt das ähnlich: „Wissenschaft ‚rein‘ zu nennen, ist eine intellektuelle Strategie, die politische, religiösen ökonomische, militärische und psychologische Funktionen haben kann.“ Siehe Restivo, Science, S. 92 (Übersetzung durch Verfasser).

46 Vgl. Ash, Wissenschaft [2002], S. 50; Ash, Wissenschaftswandlungen [2006], S. 23 u. 30; Ash, Wissenschaft [2010], S. 18.

47 Sachse, Grundlagenforschung; siehe auch Maier, Forschung, S. 68–69.

48 Sachse, Grundlagenforschung.

49 Vgl. eine ähnliche Unterscheidung in Ash, Wissenschaftswandlungen [2006], S. 21–22.

- Wissenschaftsaußenpolitik als die Gestaltung von Wissenschaft und Forschung in Auseinandersetzung mit anderen gesellschaftlichen Akteuren, z.B. Einflussnahme auf die staatliche Wissenschaftspolitik, und darüber hinausgehend
- Politik der Wissenschaft als die Gestaltung von Gesellschaft und Staat über Wissenschaft und Forschung hinaus, z.B. über Expertengremien zur Beratung von Regierungsstellen.

Die genannten Aspekte politischen Handelns von Wissenschaftsorganisationen lassen bereits erahnen, über welche Wege externe Akteure wie der Staat oder die Industrie Einfluss gewinnen können. Die Wissenschaftsorganisation befindet sich am Schnittpunkt verschiedener Handlungsbereiche, und über die Ausgestaltung jener Aspekte bestimmt sich ihre Staatsnähe. Die Geschichte einer Wissenschaftsorganisation ist demnach geprägt durch das veränderliche Verhältnis zur Wissenschaft einerseits, zu Regierung, Industrie und anderen gesellschaftlichen Akteuren wie Gewerkschaften, Medien und Wissenschaftsorganisationen andererseits. Dieses Buch handelt insofern von der Entwicklungsgeschichte einer Institution oder besser: ihrer Verwicklungsgeschichte, da sich in dieser Geschichte kein vorausbestimmtes Programm abrollt, sondern die veränderlichen Verhältnisse den Ton angeben. Das Koordinatensystem einer solchen Verwicklungsgeschichte lässt sich mithilfe von fünf Vorüberlegungen zur Geschichte des Wissens und des Forschens aufspannen, die in den folgenden fünf Abschnitten ausgeführt werden:

1. *Technisierung der Forschung*: Das moderne naturwissenschaftliche Labor ist zunehmend mit Instrumenten und aufwendigen Apparaten ausgestattet. Die Forscher wissen diese zu bedienen, kennen häufig aber ihre technischen Funktionsmechanismen nicht. Für sie sind es Blackboxes, auf deren Funktionieren man sich verlässt.⁵⁰
2. *Transfer von Wissen, Techniken und Ressourcen*: Die Blackboxes beschafft man sich im besten Fall über einen Laboranbieter, wenn man es sich leisten kann. Häufig gibt es sie aber (noch) nicht als käuflichen Apparat, denn Blackboxes sind anspruchsvolle materialisierte Manifestation theoretischen Wissens und einer Forschungsgeschichte, die oftmals noch gar nicht abgeschlossen ist.⁵¹ Wenn man sie nicht kaufen kann, muss man sie selbst bauen oder potente Kooperationspartner finden.
3. *Wissenschaftliche Praxis und Institutionen*: Für den Forscher und die Forscherin im Labor ist deshalb die Frage zentral, wie sie die Instrumente und Dinge, die sie benötigen, bekommen. Sie können dafür mit den Experten kooperieren, die die Techniken beherrschen, oder mit denjenigen, die über die notwendigen Ressourcen verfügen. Letzteres kann eine Förderinstitution sein – eine Stiftung, die Industrie, eine Regierungsstelle, eine Forschungsorganisation. „Innovation“ wird im Mund geführt, die Mobilisierung von Ressourcen be-

50 Latour, Action, S. 137.

51 Bachelard prägte die Formel, dass Instrumente „materialisierte Theorien“ seien, siehe Bachelard, Geist, S. 18.

stimmt aber zunehmend das wissenschaftliche und wissenschaftspolitische Handeln.⁵²

4. *Institutionen als Voraussetzung naturwissenschaftlicher Dinge*: Forschungstechniken ermöglichen, naturwissenschaftliche Dinge in die Welt zu bringen, zum Beispiel der Röntgenapparat die Röntgenstrahlen. An diesen Dingen sind Wissenschaft und (Wissenschafts-)Politik gleichermaßen interessiert, wenn auch oft aus unterschiedlichen Gründen. Forschungsförderung bedeutet, an den notwendigen Verknüpfungen zu arbeiten, Ressourcen zu mobilisieren und diese Dinge zu ermöglichen. Was allerdings für das Aufeinandertreffen verschiedener Kulturen gilt, gilt auch für die Begegnung von Wissenschaft und Wissenschaftsorganisation: Sich verknüpfen heißt, sich zu verändern.⁵³
5. *Dinggeschichte als Teil der biopolitischen Analyse*: Wissenschaftliche Dinge werden zu machtvollen Instrumenten, wenn sie technisch mobilisierbar sind. Eine wenig beachtete Seite von Institutionen ist, dass ihr Erfolg damit zusammenhängt. Man wird Forschungsorganisationen deshalb besser verstehen, wenn man das Verhältnis von Technik und wirkmächtigen Dingen entschlüsselt. Ein solches Verständnis umfasst idealerweise nicht nur die epistemisch-technische Seite dieses Verhältnisses, sondern auch seine politische, insofern wissenschaftlich und technisch mobilisierbare Agenzien wie Strahlen, Vitamine oder Hormone verschiedenste Begehrlichkeiten weckten. Macht, wenn nicht Herrschaft hat sich in der Geschichte immer wieder „in Techniken materialisiert sowie mit Instrumenten und gegebenenfalls auch gewaltsamen Mitteln für eine materielle Intervention“ ausgerüstet.⁵⁴ Eine solche historische und politische Epistemologie wird nicht zuletzt unser Verständnis der Biopolitik analytisch schärfen, wie es der Soziologe Thomas Lemke eingefordert hat.⁵⁵

Technisierung der Forschung

Schon beim ersten Durchblättern der DFG-Akten fällt auf, dass die Notgemeinschaft schnell eine Hauptaufgabe darin fand, die Labore mit Instrumenten, Apparaten und Materialien zu versorgen. Der Röntgenapparat war ein teures und komplexes Instrument. Welten trennten die neuen Apparate von der einfachen Konstruktion, mit der Wilhelm Röntgen die ersten durchdringenden Strahlen erzeugt hatte. Wer die Potenziale der Röntgenstrahlen nutzen wollte, musste die Röntgentechnik entwickeln. Die ersten Strahlentherapeuten, die ohne großes technisches und physikalisches Wissen unter oft abenteuerlichen Bedingungen „drauflos strahlten“, mussten sich bald entscheiden: Wollten sie weiterhin auf ihre Erfahrung und Heilkunst bauen oder auf das Arsenal neuer Verfahren und Techniken zurückgreifen, mit dem Strahlen variiert, potenziert und moduliert

52 Ash, Wissenschaft [2002], S. 50.

53 Dieser Gedanke ist angelehnt an die Studien Stuart Halls über kulturelle Austauschprozesse, siehe Hall, Identity, S. 6.

54 Foucault zit. n. Caputo/Yount, Institutions, S. 9 (Übersetzung durch Verfasser).

55 Lemke, Biopolitik, S. 149.

werden konnten? Für die Ärzte war die Frage heikel, weil sie nur ungern ihre eigene Kompetenz hinter die Bastler aus der Physik und ihre technischen Fertigkeiten stellten.⁵⁶ Die Entwicklung der Röntgentechnik war jedenfalls zuerst eine Domäne von Physikern, die nicht selten eng mit der Industrie kooperierten.

Die Wissenschaftshistorikerin Maria Osietzki bemerkte noch 1993, dass die Technisierung der Naturwissenschaften zwar als eine wichtige geschichtliche Entwicklung anzusehen ist, aber nur selten untersucht wird.⁵⁷ Mittlerweile hat jedoch ein zunehmendes Interesse an der Praxis von Forschung und Wissenschaft die Aufmerksamkeit auch auf deren technische und apparative Voraussetzung gelenkt.⁵⁸ Ohne technisch hoch entwickelte Instrumente und Apparate, so die Erkenntnis, lief bereits vor hundert Jahren kaum ein Experiment. Einzelne Arbeiten zeigen, dass der Prozess der Technisierung sehr bewusst gefördert wurde. So hatten sich deutsche Wissenschaftler im späten 19. Jahrhundert den Ausbau von technischen Kapazitäten geradezu auf die Fahne geschrieben und nach und nach eine „forschungstechnologische Matrix“ ausgebaut, zu der etwa die Physikalisch-Technische Reichsanstalt (PTR) oder auch die Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik zu zählen sind.⁵⁹

Die Technikoziologen Bernward Joerges und Terry Shinn argumentieren, dass Forschungstechniken eine Brücke zwischen Technologie, Ingenieurskunst und Industrie einerseits und akademischer Forschung andererseits darstellen, zwei Welten des gesellschaftlichen Lebens, von denen es häufig heißt, sie existierten getrennt voneinander.⁶⁰ Mit Osietzki kann man diesen Gedanken noch dahingehend zuspitzen, dass Technisierung als Indikator für die Vergesellschaftung wissenschaftlicher Arbeit dienen kann.⁶¹ Allein die Finanzierung, die notwendig ist, um die voraussetzungsvollen und kostenintensiven Techniken im Labor zum Einsatz zu bringen, bindet die Forschung an externe Partner und Finanziere: Mäzene, Stiftungen, Industrie und Forschungsorganisationen. Technisierung bedeutet zunehmende Abhängigkeit der Forschung, beschleunigt im und seit dem Ersten Weltkrieg.⁶² Hat man erst einmal begonnen, diese materiellen Zusammenhänge aufzudecken, offenbart sich bald ein Netz von Beziehungen, in dem die Forschenden jedoch nicht immer am kürzeren Hebel sitzen müssen.

Die großzügige Finanzierung von Forschungstechniken in den 1920er Jahren ist das Erste, was in den Förderlisten der Notgemeinschaft auffällt. Die Strahlentechnik war eine ebenso teure wie begehrte Technik. Neben den Pionieren der Strahlenanwendung in der Medizin – Chirurgen und Gynäkologen – und Strahlenphysikern gab es eine Reihe weiterer Personengruppen, die an der Anwendung der Strahlen interessiert waren: Strahlenchemiker und Atomphysiker,

56 Schwerin, *Origins*; siehe auch Dommann, *Durchsicht*, S. 115–121, 193–195 u. 223.

57 Osietzki, *Technisierung*, S. 203.

58 Clarke/Fujimura (Hg.), *Tools*; Burian, *Choice*; Pickering (Hg.), *Turn*; Kohler, *Lords*; Rheinberger, *History*, S. 80; Rheinberger, *Wissenschaft*, S. 190–194.

59 Shinn, *Matrix*, S. 29–30.

60 Joerges/Shinn (Hg.), *Look*, S. 3.

61 Osietzki, *Technisierung*, S. 203.

62 Maier, *Forschung*, Kapitel 3.

sodann analytische Chemiker, Biochemiker, Biophysiker, Biologen, Genetiker, Balneologen, Pharmakologen und Dermatologen, Geologen und Metallforscher, ja sogar Klimaforscher und Bauingenieure, des Weiteren Mitarbeiter in verschiedenen Industriezweigen, wie der Metallindustrie, der Elektro-, der chemischen Industrie und der Faserstoffindustrie, und schließlich Hygieniker, Gesundheits-, Kommunal- und Rüstungspolitiker!

Die Strahlentechnik hatte die Eigenschaft einer generischen oder Schlüsseltechnologie, einer technischen Entwicklung also, die in ihrer Anlage offen genug war, um in verschiedenen Zusammenhängen angewendet zu werden. Wie genau eine solche Schlüsseltechnologie gemacht wird, darüber verraten die erwähnten Förderlisten der Notgemeinschaft jedoch nichts. Wir wissen zwar, dass wissenschaftliche Gegenstände je nach Kontext unterschiedliche Funktionen als epistemische Dinge und technische Objekte ausfüllen und ihre Rollen in einem Experimentalsetting sogar wechseln können.⁶³ Für die Physiker waren Strahlen ein Forschungsgegenstand, der nach allen Regeln der Kunst experimentell untersucht werden konnte; für die Genetiker waren Strahlen ein Forschungsinstrument, mit dem sie ihre biologischen Objekte traktieren konnten; für die Radiologen waren Strahlen ein technisches Hilfsmittel im Kampf gegen Krebs. Die Förderung und Verwendung von Strahlen ist in den Förderlisten der DFG nach Fachgebieten getrennt aufgeführt. Welche Zusammenhänge es zwischen diesen möglicherweise gab, ist nicht ersichtlich. Um an diesem Punkt weiterzukommen, darf sich die Analyse der Technisierung nicht damit begnügen, Interessen offenzulegen, sondern muss in die geheimen Mechanismen der Wissenschaft hineinführen: Verknüpfungen und Transfers.

Verknüpfungen und Transfers: Forschungsförderung als Praxis

An einem weiteren Beispiel aus der Strahlenforschung lässt sich verdeutlichen, um welche Transfers es hier geht und was sie über die DFG aussagen. Zu den umtriebigen Wissenschaftlern in der Frühzeit der Forschungsgemeinschaft gehörte der Physiker Richard Glocker, der für seine röntgenkristallografische Forschung umfangreiche Unterstützung erhielt. Die Röntgenkristallografie zählte in den 1920er Jahren zu den aufregenden Entwicklungen in der Strahlenforschung. Mit ihr war es möglich, die molekulare Struktur von Stoffen und Materialien – als Muster der durch die Moleküle abgelenkten Röntgenstrahlen – sichtbar zu machen. Für die Forschungsgemeinschaft war Röntgenkristallografie auch deshalb interessant, weil sie vielseitig einsetzbar war. Glocker und sein Röntgenlaboratorium an der TH Stuttgart benutzten sie erfolgreich für die Erforschung von Metallen und neuen Legierungen. Ziel war es, sie in der industriellen Werkstoffprüfung zur Anwendung zu bringen. Die Röntgenkristallografie war damit eine zum Transfer prädestinierte Technik *par excellence*, denn in ganz gleicher Weise konnte mit ihr die Struktur von biologischen Makromolekülen untersucht wer-

63 Rheinberger, *History*, S. 28–31.

den. In den folgenden Jahren wurde die von Physikern etablierte Technik zur Aufklärung der Struktur von Proteinen, Cellulose und – sehr viel später – auch der DNA benutzt.⁶⁴

Solche Transfers einer Technik in andere Gebiete bilden ein rhizomatisches Geflecht und machen auf diese Weise aus ihr sukzessive eine Schlüsseltechnologie. Denn zumeist erschöpft sich der Transfer nicht in dem bloßen Akt, sondern zeitigt Folgewirkungen, z.B. die Verbindung von unterschiedlichen Arbeitszusammenhängen, Problemen und Akteuren. Die Förderlisten der Notgemeinschaft führten Glockers Arbeiten zwar getrennt nach Fachbereich – Metallkunde und Strahlenbiologie – auf, aber für Glocker wurden Pflanzenzellen und Metalle zu Spezialfällen *eines* epistemisch-technischen Problems: der Wechselwirkung von Strahlen und Materie. Höchstpersönlich setzte er sich deshalb in der Forschungsgemeinschaft dafür ein, dass diese Themen nicht in den Zuständigkeiten der Fachausschüsse verloren gingen, sondern im Zusammenhang behandelt wurden.

Das entscheidende Forum für eine solche Verknüpfungsarbeit waren die interdisziplinär besetzten Sonderkommissionen der Notgemeinschaft.⁶⁵ Sie waren, wie Helmut Maier in seiner groß angelegten Untersuchung über die Forschungsförderung in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts herausgearbeitet hat, in ihrer Bedeutung kaum zu unterschätzen. Jene hybriden Institutionen, Kommissionen und Arbeitsgemeinschaften arbeiteten zwar meist wenig exponiert, verknüpften aber Experten, Probleme und Arbeitsweisen über disziplinäre Grenzen hinweg.⁶⁶ Wie Maier anhand dieser bislang wenig beachteten Forschungskommissionen zeigt, legten beispielsweise deutsche Metallforscher im Vorfeld des Ersten Weltkriegs eine erstaunliche Flexibilität und Kooperationsbereitschaft an den Tag, wenn es darum ging, neue schlagkräftige Waffen für das kriegsbereite Vaterland zu entwickeln. Metallforscher, Ingenieure und Fachleute aus der Industrie trafen sich in speziellen Kommissionen, um die beim Einsatz von Kanonenrohren und Spezialwaffen auftretenden Probleme zu lösen.⁶⁷

Aus dem Umstand, dass wissenschaftliche Disziplinen wichtige Kristallisationsmomente in der Geschichte eines Wissensbereichs darstellen, darf nicht gefolgert werden, dass Wissenschaft immer oder gar vor allem in disziplinären Grenzen funktioniert.⁶⁸ Dem Praxisforscher Hans-Jörg Rheinberger zufolge sind es sogar gerade jene quer zu Disziplinen liegenden Verknüpfungen, die die Dynamik im Wissenschaftsbetrieb bestimmen.⁶⁹ Die „techno-epistemischen Verbindungen“ ermöglichen die Transfers von Wissen, Know-how, Techniken und Ressourcen

64 Law, Development; Fischer, Wissenschaftsemigration; de Chadarevian, Designs; Deichmann, Flüchten, *passim*.

65 Zierold, Forschungsförderung, S. 92; Flachowsky, Notgemeinschaft, S. 81–85; zu einzelnen Sonderkommissionen siehe Kirchhoff, Wissenschaftsförderung, S. 266–307; Maier, Forschung, S. 243–247.

66 Maier, Forschung, S. 67–68 u. 81–82.

67 Ebd., S. 87 und Kapitel 2, „Kontinuitäten der Rüstungsforschung...“.

68 Als formierte Praktiken beziehungsweise um Experimentalsysteme oder epistemische Dinge herum formiert erscheinen Disziplinen sekundär, siehe Lenoir, Science, S. 62 bzw. Rheinberger/Hagner, Plädoyer, S. 17.

69 Rheinberger, History, S. 133.

und werden auf diese Weise zu Taktgebern für unerwartete Verschiebungen im Wissen.⁷⁰ Das bezeugen die tiefgreifenden Veränderungen, die sich in Chemie, Biomedizin und Biowissenschaften im letzten Jahrhundert abspielten. Ausgehend vom Import physikalischer Techniken wie der Spektroskopie veränderten sich Inhalt und Stil der chemischen Forschung in kurzer Zeit so grundlegend, dass der Wissenschaftshistoriker Carsten Reinhardt von einer „instrumentellen Revolution“ spricht.⁷¹ Die Entwicklung des hochwirksamen Arzneimittels Cortison beispielsweise war, wie die Historikerin Lea Haller zeigt, wesentlich das Ergebnis der Wissenszirkulation zwischen verschiedenen Wissenschaften und instrumenteller Transfers.⁷² Oder auch die Molekularbiologie: Ohne die Ultrazentrifuge, das Elektronenmikroskop, die Röntgenkristallografie und radioaktive Isotope hätte die Molekularisierung, wie wir sie kennen, nicht stattgefunden.⁷³ Umgekehrt zeigen die Beispiele aber auch, dass der Techniktransfer nicht den Weg der Forschung determinierte.⁷⁴ Die Verbindung unterschiedlicher Wissensbereiche oder experimenteller Kulturen und der Transfer von Instrumenten, Techniken, Denkweisen, Know-how, Materialien und Ressourcen können neue Erkenntnismöglichkeiten eröffnen, nicht mehr und nicht weniger.⁷⁵

Man kann leicht verstehen, warum Forscher die langsamen Mühlen der Bürokratie fürchten. Mit ihrer Gründung gab die Forschungsgemeinschaft ein getreues Abbild der etablierten Ordnung ab: Die Entscheidungsgremien waren Fachausschüsse, die die disziplinäre Aufteilung der Universitäten exakt widerspiegeln. Solche Strukturen sollten Grenzen zementieren, statt für Austausch zu sorgen. Doch wie sah die Praxis der Forschungsförderung jenseits von Fachkanon, Rhetorik und ritualisierter Repräsentation aus?

Es gilt also, sich direkt in die Betriebsräume der Forschungsorganisation zu begeben. Das verzweigte und heterogene Feld der Strahlenforschung liefert dafür viel Anschauungsmaterial. Hier stößt man auf Organisationsformen, die das Aktionsfeld für Querverknüpfungen und die von Maier so bezeichneten „Hybridgemeinschaften“ bereiteten.⁷⁶ Daneben finden sich unorganisierte Zwischenräume, die ungeplante Forschungskonfigurationen und Entwicklungsmöglichkeiten eröffneten. Behält man diese geplant oder ungeplant stattfindenden Verknüpfungen im Auge, kann man die organisierende Dynamik, die die Forschung im Zusammenspiel mit der Forschungspolitik entfaltet, und ihre Trajekturen beobachten.

70 Zu „techno-epistemic conjunctions“ siehe Rheinberger, *Isotopes*, S. 168 (Übersetzung durch Verfasser). Zu dem hier leitenden Begriff der Konjunkturen siehe auch Rheinberger, *Konjunkturen*, S. 201; Rheinberger/Hagner, *Plädoyer*.

71 Rheinhardt, *Shifting*, S. 3; Morris/Travis/Reinhardt, *Research Fields*, S. 28.

72 Haller, *Cortison*.

73 Vgl. Burian, *Technique*; Burian, *Tools*; Morange, *History*; Abir-Am, *Transformation*; Rasmussen, *Biophysics*; Kay, *Buch*; de Chadarevian, *Designs*; Brandt, *Metapher*. Für Überblicksarbeiten siehe Abir-Am, *Trends*; Rheinberger, *Geschichte*; Rebestrost, *Labor*.

74 Rheinhardt, *Shifting*, S. 3 u. 16–21.

75 Rheinberger, *History*, S. 34.

76 Maier, *Forschung*, S. 28 u. 46.

Forschungspolitik als die Arbeit an Verknüpfungen – in einer solchen praxisbezogenen Geschichte des Wissens und der Forschung stellt sich die Forschungsgemeinschaft nicht als Steuerzentrale dar. Sie erscheint darin vielmehr als Medium und Übersetzungsglied zwischen Entwicklungen verschiedener Dimensionen und Geschwindigkeiten. Ein solcher Blickwinkel steht im Gegensatz zu einem strukturfixierten und steuerungspolitischen Modell, das die hierarchische Umsetzung von Plänen und Programmen am Werke sieht.⁷⁷ Der Fackelträger einer praxisbezogenen Geschichtsschreibung Michel Foucault hat dagegen eingewendet, dass Institutionen keine Universalien sind und keine vorab gegebene Identität und Stabilität haben.⁷⁸ Mit diesen Worten zielte er auf nichts weniger als die Institution *par excellence*: den Staat.

Der Staat ist nichts anderes als die Wirkung, das Profil, der bewegliche Ausschnitt einer ständigen Staatsbildung oder ständiger Staatsbildungen, von endlosen Transaktionen, die die Finanzierungsquellen, die Investitionsmodalitäten, die Entscheidungszentren, die Formen und Arten von Kontrolle, die Beziehungen zwischen den lokalen Mächten und Zentralautoritäten usw. verändern, verschieben, umstürzen oder sich heimtückisch einschleichen lassen.⁷⁹

Neuerdings wendet sich der Sozialwissenschaftler Robert Seyfert gegen eine in der Institutionentheorie unüberwundene Entgegensetzung von dauerhaft fixierter Ordnung versus Gründungsakt und Revolution, sprich: Struktur versus Ereignis und Prozess. Die Beschreibung von Institutionen als Sedimentation gesellschaftlicher Prozesse oder die Kritik, sie seien wie Beton und menschlichen Regungen entgegengesetzt, fixiere auf negative Mechanismen wie Kontrolle, Limitierung und Disziplinierung und übersehe, dass Institutionen ebenso fluide wie strukturiert seien.⁸⁰ Das dichotome Narrativ von Autonomie versus Steuerung der Forschung schrumpft in einer solchen Perspektive zu einer rhetorischen Figur, mit der die eigene Legitimation erstritten werden kann, aber keine Förderpolitik gemacht wird.

In seiner Kritik am Strukturdenken ging es Foucault um die Mechanismen von Macht und Herrschaft. Sein epistemologischer Eingriff lief auf die Einsicht hinaus, dass Machtkonstellationen nicht mechanisch die Struktur von Interessenlagen abbilden, sondern sich aus einer „Mikrophysik“ ergeben, die im Übrigen die Herstellung von Wissen konstitutiv umfasst. Viele Arbeiten der neueren Wissenschaftsforschung lesen sich insofern wie eine Antwort auf Foucaults mikrogeschichtlichen Imperativ. Sie haben uns die Augen für die unscheinbaren Ereignisse in den Laboren und ihrer Peripherie geöffnet, darunter eben jene Verbindungen, Transfers und Hybridisierungen, die das Drama der kleinen Grenz-

77 Ein solches Modell ergibt sich z. B. zwangsläufig aus der anwendungsorientierten und innovationsökonomischen Fragestellung, inwieweit es einer Forschungsorganisation gelingt, Innovation gezielt hervorzubringen, siehe Marschall, *Biotechnologie*, S. 18; vgl. z. B. Wegenroth, *Flucht*; Wieland, *Forschungspolitik*; Abele/Barkleit/Hänsleroth (Hg.), *Innovationskulturen*.

78 Foucault, *Gouvernementalität II*, S. 15.

79 Ebd., S. 115.

80 Seyfert, *Leben*, S. 12–13.

verschiebungen nähren und die Ökonomie epistemischer Verschiebungen bis ins Große in Schwung bringen.⁸¹ Daraus ergibt sich die Aufgabe einer Historiografie und Analytik der Biopolitik zu zeigen, wie die Mikrophysik der Macht im Takt jener Ereignisse nahtlos in die Mikrophysik wissenschaftlicher Dinge und ihrer Wirksamkeiten übergeht.⁸² Dabei ist es das Ziel dieses an der Materialität und den Praktiken der Forschung orientierten Ansatzes, weder das „Spiel der Macht“ absolut zu setzen noch die Kontingenzen des Labors zu negieren.⁸³ Namentlich Stimmen aus der Wissenschaftsforschung fordern schon seit geraumer Zeit, die Mikrogeschichte wissenschaftlichen Klein-Kleins als Teil der großen historischen Brüche und Kontinuitäten zu begreifen und die lokalen und oftmals kontingenten Vorgänge und Ereignisse, die sich tief in das Wissen einschreiben, mit den langfristigen und makroskopischen Strukturen in Beziehung zu setzen.⁸⁴ Leichter gesagt als getan; über den richtigen Weg zu einer historisch-politischen Epistemologie wird noch debattiert.⁸⁵ Eine vermittelnde Funktion könnten dabei die zirkulierenden Dinge einnehmen, mit denen wir es hier zu tun haben.

Machtvolle Dinge und Transformationen

Die Erkenntnis, dass die Dinge, Gegenstände und Materialien oftmals den Lauf der Forschung mehr bestimmen als die verantwortlichen Forscher, entzaubert und kränkt unsere Vorstellung von wissenschaftlicher Erkenntnis. Bruno Latour, Nelly Outshoorn und Hans-Jörg Rheinberger haben mit ihren Arbeiten die Aufmerksamkeit auf die Dinge im wissenschaftlichen und industriellen Labor gelenkt.⁸⁶ Dinge sind natürlich nicht nur in der Wissenschaft von Bedeutung, sondern allgegenwärtig. Die Alltagsgeschichte hat die materielle Kultur schon lange als Thema der Geschichts- und Kulturwissenschaften entdeckt.⁸⁷ Es ist die Frage, ob mit Dingen und Materialitäten nicht auch der enge Zusammenhang zwischen Wissenschaft und Gesellschaft besser verstanden werden kann. In den Arbeiten von Ursula Klein und Wolfgang Lefèvre oder auch Heiko Stoff stellen sich die Materialitäten der Forschung als zentrale Kristallisations- und Vermittlungsmedien verschiedener gesellschaftlicher Realitäten dar.⁸⁸ Radioaktive Stoffe etwa können als „trafficking ma-

81 Rheinberger spricht vom „drama of drawing these small boundaries“, siehe Rheinberger, *Intersections*, S. 71.

82 Schwerin, *Organismus*, S. 192–195; Stoff, *Gebrauch*; zur Analytik der Biopolitik siehe Lemke, *Biopolitik*, S. 149.

83 Rouse, *Science*, S. 27–30; Schwerin, *Organismus*, S. 192–195.

84 Rabinow, *Anthropologie*, S. 98–116, Stoff, *Gebrauch*, S. 154; de Chadarevian, *Microstudies*; Rheinberger, *Science*, S. 10–11. Parallelen finden sich in der Wissenschaftsethnografie, wenn versucht wird, die Rolle des Lokalen im Globalen zu verstehen, siehe Sunder Rajan, *Biokapitalismus*, S. 42.

85 Vgl. Roelcke, *Suche*.

86 Latour, *Science*; Outshoorn, *Body*; Rheinberger, *History*; siehe auch Daston (Hg.), *Things*.

87 Balke, *Einleitung*; siehe auch Ruppert (Hg.), *Kulturgeschichte*; Böhme, *Fetischismus*.

88 Klein/Lefèvre, *Materials*; Stoff, *Wirkstoffe*. Auch in der Umweltgeschichte gibt es Ansätze zu einer „Stoffgeschichte“, siehe Reith, *Umweltgeschichte*, S. 354–355.