

Heiko Stoff

## Der aktuelle Gebrauch der ‚longue durée‘ in der Wissenschaftsgeschichte

**Summary: On the Contemporary Uses of ‘Long Durée’ in the History of Science.** In the last years, Fernand Braudel’s concept of ‘longue durée’ has been widely used in the German history of science. It thereby served as a historiographical tool for the problem of continuity and discontinuity with regard to the political ruptures of the years 1914, 1918, 1933, and 1945. In the context of historical innovation research, these political events seemed to have discontinued an otherwise ‘longue durée’ of a successful German innovation system, established in the German Empire. Critics of this narrative again stress the continuing functionality of a national innovation system also in the Third Reich. While the first group strengthens the negative impact of political events on a ‘longue durée’ of the German innovation system, thereby constructing a positive and politically charged interpretation of a scientific German ‘Sonderweg’, the latter emphasizes the catalytic role of these events, its function as a reorganizer of research. For this interpretation different methodologies like research ensembles and networks, based on Bruno Latour’s non-structural sociology of practices and interests, proved to be more adequate. Paul Rabinow’s use of the term ‘assemblage’ as a contingent, temporal ensemble of practices, actors, structures, routines, value systems and self technologies again places the event at the basis of the historical analysis. While Hans-Jörg Rheinberger’s concept of experimental systems relates to this characterisation of assemblage, it also corresponds to Michel Foucault’s reading of Braudel’s concept of ‘longue durée’. Foucault fundamentally neglected the separation of event and structure in establishing a connection between series and events based on transformations, thereby avoiding both a totalizing macro history and an individualizing micro history. A future ‘longue durée’-history, which transgresses the dichotomy of continuity and discontinuity, therefore can be conceptualized as a series of multi-temporal non-causal occurrences.

**Keywords:** assemblage, experimental system, innovation system, longue durée, network, resource ensemble, Sonderweg

**Schlüsselwörter:** Gefüge, Experimentalsystem, Innovationssystem, longue durée, Netzwerk, Ressourcenensemble, Sonderweg

Kaum eine der in den letzten Jahren erschienenen wissenschaftshistorischen Arbeiten zur Institutionalisierung von Naturwissenschaft und Technik im 19. und 20. Jahrhundert kam ohne einen Verweis auf das Konzept der ‚longue durée‘ aus. Jean-Paul Gaudillière sprach im Anschluss an Robert Bud von einer „longue durée of biotechnological practices“, welche zu einer Grenzauflösung zwischen akademischer und industrieller, privater und öffentlicher, grundlegender und angewandter sowie

fach- und projektorientierter Forschung geführt habe.<sup>1</sup> Helmut Maier verwies auf eine ‚longue durée‘ in der Rüstungsforschung.<sup>2</sup> Arne Schirrmacher forderte schließlich die Analyse der langen Dauer disziplinärer Verschiebungen, der Veränderungen von experimentellen Praktiken, von institutionellen Abhängigkeiten und langfristigeren konzeptionellen Paradigmen.<sup>3</sup>

Es war aber vor allem Frederick L. Holmes, der 2003 in einem posthum veröffentlichten Vortrag programmatisch die ‚longue durée‘ Fernand Braudels für die Wissenschaftsgeschichte zu rehabilitieren versuchte. Nachdem das Erkenntnisinteresse sich zuletzt auf Praktiken, Institutionen und Wissenschaftskulturen ausgerichtet habe, so Holmes, sollten längere Zeitabschnitte weniger anhand von Denkstrukturen erfasst werden, sondern durch Organisationszusammenhänge, Techniken, tiefere geistige Strukturen oder ökonomische Systeme, welche Wissenschaften zugleich begründeten und begrenzten.<sup>4</sup> Holmes‘ Appell war zu diesem Zeitpunkt allerdings bereits in zahlreichen Publikationen verwirklicht worden: Michel Moranges einschlägige Geschichte der Molekularbiologie beruhte ausdrücklich auf Fernand Braudels triadischem Zeitmodell der strukturellen langen Dauer, der mittelfristigen Konjunkturen und der ereignishaften kurzen Dauer.<sup>5</sup> Auch die von Holmes eingeforderte Geschichte jener Visualisierungstechniken, welche erst eine ‚longue durée‘ der strukturellen Einschränkung des Erkennbaren zu überwinden erlaubten, war durch Arbeiten etwa zur Ultrazentrifuge, zum Elektronenmikroskop oder zur Elektrophorese eingelöst.<sup>6</sup> Gleichwohl formulierte Holmes ein Bedürfnis nach einer Neuausrichtung und Klärung dieses häufig verwendeten, aber selten reflektierten historiografischen Konzeptes.

Das Verhältnis von Kontinuität und Diskontinuität, die Frage, wie neue Denkstile, neue Paradigmen oder neue Dinge entstehen, wie Einschnitte die Entwicklung des Wissens periodisieren, ist der Kern der Wissenschaftsgeschichte. Die ‚longue durée‘ war in der Wissenschaftsgeschichte der 1950er und 60er Jahren dabei eng an die Beschäftigung mit der frühmodernen wissenschaftlichen Revolution gebunden. Paula Findlen bezeichnet sie sogar als die zu dieser Zeit universell akzeptierte Basis der Wissenschaftsgeschichte. Dieser Konsens sei jedoch in den 1970er und 80er Jahren sukzessive von mikrohistorischen Studien abgelöst worden: „By the 1990s the petite histoire had replaced the longue durée“.<sup>7</sup> Die Komplexität moderner wissenschaftlicher Ereignisse scheint danach nur noch mit spezialisierten mikrohistorischen Studien analysierbar und nicht auf eine Makrogeschichte rückführbar: Die Erfassung der neuen und neuesten Geschichte tendiert zur Ereignisgeschichte.<sup>8</sup> Holmes ging es mit seiner Einlassung auch darum, jene seit den 1970er Jahren in der ‚Laboratory History‘ sowie den konstruktivistischen Arbeiten der ‚Social Studies of Science‘ manifestierten anthropologischen, ethnomethodologischen und soziologischen Mikrostudien, welche die alltäglichen Praktiken der Wissensproduktion fokussieren, in ihrer Bedeutung zu relativieren. Soraya de Chadarevian hat wiederum neuerdings für ‚Microstudies‘ exakt als notwendige Bedingung eines „big picture“ plädiert. Die methodisch experimentelle und neue Fragen generierende Mikrogeschichte verweise auf soziale und kulturelle Strukturen, ermögliche jedoch zudem Erkenntnisse, welche sich dem vereinheitlichenden und synthetisierenden Blick entzögen.<sup>9</sup>

Braudels ‚longue durée‘ ist ausgerichtet auf nahezu unveränderliche geografische und biologische Bedingungen menschlicher Lebensweisen, umfasst aber ebenso auch ökonomische Verhältnisse und Mentalitäten. Bahnbrechend war in den 1950er

Jahren, dass Braudel all diese Phänomene grundsätzlich dem Bereich der Geschichte und der geschichtlichen Zeit zuordnete.<sup>10</sup> Politische Ereignisse sind in diesem Modell singulärer Art, ohne Gewicht, letztlich selbst immer nur ein Teil der langen Dauer, „une agitation de surface“. In Braudels historistischer Methodik ist kein Platz für Diskontinuitäten und Brüche, eben weil er für Genealogien und die historische Determiniertheit der Jetztzeit, aber gegen die soziologische Logik einer durch Einschnitte hervorgerufenen ahistorischen und autonomen Gegenwart plädierte. Die ‚longue durée‘ bestimmt die Konjunkturen und Ereignisse qua einer sowohl produktiv-ermöglichenden als auch einschränkend-behindernden Struktur.<sup>11</sup>

Das Verständnis der ‚longue durée‘ als einer die politischen Ereignissen bestimmenden Struktur reagierte in den letzten Jahren mit der in der deutschen Wissenschaftsgeschichte intensiv geführten Debatte über die Bedeutung der politischen Brüche der Jahre 1914, 1918, 1933 und 1945.<sup>12</sup> Im Mittelpunkt dieser wissenschaftshistorischen Frage stehen die Ursprünge und Ursachen des Nationalsozialismus: Gibt es einen deutschen Sonderweg auch in den Naturwissenschaften? In welchem Verhältnis steht die ‚longue durée‘ von Institutionen und Mentalitäten zu jener Ereignisgeschichte, die aus Wissenschaftlern Täter machte? Der Begriff der ‚longue durée‘ verweist in diesem Kontext also nicht auf die Wiedereinführung einer großen Erzählung, einer globalen oder allgemeinen Geschichte, sondern auf die Problematisierung von Kontinuität und Diskontinuität, von Institutionen und Praktiken, von Wissensregimen und politischen Umbrüchen.

Eine ‚longue durée‘-Perspektive funktioniert dabei sowohl als historiografische Kategorie als auch als wissenschaftspolitische Konstruktion. Die Geschichte der langen Dauer naturwissenschaftlicher Leistungen in Deutschland repräsentiert in wissenssoziologischen Forschungsansätzen wie denen der Innovationssysteme und Wissensgesellschaften nicht anders als im von Naturwissenschaftlern geführten erinnerungspolitischen Diskurs der 1950er Jahre eine Art guten Sonderweg industriell-staatlich-wissenschaftlicher Zusammenarbeit, welcher durch die fatalen politischen Ereignisse nachhaltig geschwächt worden sei. Ich werde in Abgrenzung dazu Konzepte wie Netzwerke, Ressourcenensembles und Gefüge als angemessene Verfahren darstellen, um jene dynamischen und heterogenen Beziehungen und Konstellationen zu beschreiben, welche Dauerhaftigkeit und Ereignis verbinden, ohne dabei auf einen Gegensatz von Mikro- und Makrogeschichte zurückgreifen zu müssen.

## Kontinuität und Sonderweg

Die deutsche Geschichte ist durch die Schrecken der nationalsozialistischen Herrschaft existenziell erklärungsbedürftig. Die Herleitung der nazistischen Diktatur dominierte in den 1960er und 70er Jahren geschichtswissenschaftliche Arbeiten zum 19. und frühen 20. Jahrhundert. Keine seriöse historiografische Arbeit zur neueren deutschen Geschichte konnte auf das, so Hans-Ulrich Wehler, „unentbehrliche genetische Prinzip“ verzichten.<sup>13</sup> Die in den 1980er Jahren höchst umstrittene Sonderwegsthese unterschied dabei zwischen dem Normalweg der Entwicklung bürgerlicher Gesellschaften in Großbritannien, Frankreich sowie den USA und einem abweichenden, zum Nationalsozialismus führenden Sonderweg der deutschen Geschichte. Diese Sonderwegsthese wurde als „idealistische(n) Auffassung linearer Kontinuitäten“ und „teleologische(n) Konzeption“ scharf kritisiert.<sup>14</sup> Der politi-

schen Geschichte einer durch das Ausbleiben einer bürgerlichen Revolution gekennzeichneten Anormalität korrespondierte dabei eine Auseinandersetzung über die kulturgeschichtlichen Pekuliaritäten einer idealistischen und irrationalen Denktradition, wie sie etwa George L. Mosse über die „geistigen Wurzeln des Nationalsozialismus“ verfasste. Diese Historiografie der Wurzeln, Ursprünge und Wege kulminierte in Daniel Jonah Goldhagens Annahme einer spezifisch antisemitischen Mentalitätsstruktur der Deutschen, als einer, so Geoff Eley, „long-term, synthetic interpretation of German history“.<sup>15</sup> In den 1990er Jahren ging es zunehmend auch darum, die Ereignisse des Nationalsozialismus – Antisemitismus, Rassenhygiene, Vernichtung – einer, wie Howard Winant es formuliert, „racial longue durée“ zwar zuzuordnen, aber auch deren Spezifika herauszuarbeiten: Gab es einen, spitzte Paul Weindling die Fragestellung zu, deutschen „exterminatory medical Sonderweg“?<sup>16</sup> Eine entsprechende, die Sonderwegsthese letztlich verneinende Geschichtsschreibung wurde vor allem auch mit Michel Foucaults Konzept einer durch eine „biologische Modernitätsschwelle“ im späten 18. Jahrhundert ermöglichten, sowohl individuell disziplinierenden als auch kollektiv regulierenden langen Dauer der Bio-Macht durchgeführt. Der Nationalsozialismus erscheint dabei als „absolute Verallgemeinerung“ der die Optimierung des Lebens der einen mit der Vernichtung des Lebens der anderen verknüpfenden Biopolitik.<sup>17</sup>

Auch die Historiografie der Kontinuität und Diskontinuität naturwissenschaftlicher Forschung und wissenschaftspolitischer Institutionalisierung in Deutschland vollzog sich als Auseinandersetzung mit der allerdings positiv gewendeten Sonderwegsthese. Das politische Ereignis ‚1933‘ wurde und wird zumeist als Abkehr vom Normalweg der Wissenschaft verstanden, als politisch erzwungener Paradigmenwechsel. In den letzten dreißig Jahren erschienen zahllose wissenschaftshistorische Schriften, welche die Folgen von 1933 für Inhalte, Disziplinen, Institutionen und Forschende beschrieben.<sup>18</sup> 1994 leitete Mark Walker seinen Literaturüberblick zum Verhältnis von Wissenschaft und Nationalsozialismus jedoch mit einer grundsätzlichen Kritik jener Wissenschafts- und Technikgeschichte des Nationalsozialismus ein, welche erst mit der Weimarer Republik einsetzt und gleichsam mit dem Jahr 1945 wieder endet. Auch wenn dies nicht der Intention der Autoren entsprochen habe, sei so immer auch ein dem Jahr 1933 vorgängiges goldenes Zeitalter und ein heldenhafter Wiederaufbau nach 1945 rekonstruiert worden. Walker plädierte hingegen für eine Historisierung und Normalisierung des Nationalsozialismus durch Längsstudien im Sinne Braudels, auch wenn dabei die ‚longue durée‘ eher Jahrzehnte als Jahrhunderte umfasse.<sup>19</sup>

Walkers Einlassung war sicherlich nicht der Auslöser einer intensivierten Debatte über Kontinuität und Diskontinuität der Wissenschaften im Bezug auf den Nationalsozialismus, formulierte aber prägnant eine Problematisierung, welche in den folgenden Jahren bearbeitet wurde. Namentlich Mitchell G. Ash bezeichnete das Verhältnis von Wissenschaftswandlungen und politischen Umbrüchen im 20. Jahrhundert als zentrales Problem der deutschen Historiografie und charakterisierte zugleich die Beziehung von ‚longue durée‘ und Ereignis als einen in der Wissenschaftsgeschichte erstaunlich neuen Forschungsansatz. Die Kontinuität und Linearität betonende Braudelsche Perspektivenverschiebung, mahnte Ash, drohe jedoch die Bedeutung der politischen Brüche zu nivellieren.<sup>20</sup> Rüdiger vom Bruch und Aleksandra Pawliczek schlossen hier an, betonten jedoch eine eher konjunkturelle, ge-

nauer generationell bedingte Kontinuität, welche von den 1930er Jahren über die Zäsuren 1933 und 1945 hinweg bis in die 1960er Jahre angedauert habe. Vor allem aber hoben sie im Kaiserreich lokalisierte „besondere deutsche Entwicklungspfade“ einer Verwissenschaftlichung der Gesellschaft hervor, welche dieser Periode den Rang einer „unsere Gegenwart präformierende(n) Scharnierphase“ gebe.<sup>21</sup>

Es war Wehler, der bereits 1981 explizit die Entwicklung des deutschen Bildungswesens und Wissenssystems im 19. Jahrhundert von der negativen Bedeutung des deutschen Sonderwegs ausnahm.<sup>22</sup> Unter Rekurs auf Frank R. Pfetschs 1974 erschienene Monografie *Zur Entwicklung der Wissenschaftspolitik in Deutschland* erhob Wehler das deutsche Wissenschaftssystem zu einem der „Vorzüge der Nachteile des deutschen Sonderwegs“.<sup>23</sup> Pfetsch hatte mit seinen Arbeiten Mitte der 1970er Jahre pionierhaft die Bedeutung von wissenschaftlich-technischen Innovationsprozessen für die modernen Industriegesellschaften am Beispiel der Institutionalisierung der Naturwissenschaften in den deutschen Staaten des 18. und 19. Jahrhunderts sowie im Kaiserreich analysiert.<sup>24</sup> Mit Joseph Schumpeters Unternehmerwettbewerb und Spitzenforschung vereinendem Begriff der Innovation konnte so dem negativ besetzten deutschen Sonderweg doch noch etwas Gutes abgewonnen werden.<sup>25</sup>

## Rückstände und Innovationssysteme

Eine historische Innovationsforschung, die sich mit dem guten deutschen Sonderweg befasst, der ‚longue durée‘ der wissenschaftlich-technischen Innovationsprozesse in Deutschland, gab es in der Bundesrepublik seit den 1970er Jahren. Die Bedeutung der Kooperation von Staat, Industrie und Wissenschaft war die Grundlage dieser politologisch-soziologisch orientierten Historiografie, welche in den späten 1990er Jahren mit neueren Forschungsansätzen zu nationalen Innovationssystemen reagierte.<sup>26</sup> Zusammen mit den wissenssoziologisch entwickelten Thesen eines anwendungsorientierten ‚Mode 2‘ der Produktion wissenschaftlichen Wissens und der Theorie einer ‚co-produktiven triple helix‘ von Wissenschaft, Industrie und Staat übte die Innovationsforschung dabei einen starken heuristischen Einfluss auf die Wissenschaftsgeschichte aus.<sup>27</sup> Die „Innovationsfähigkeit einer Volkswirtschaft als Ergebnis eines Systems von Institutionen“, nicht Profite, Produkte und Patente, erscheinen damit als Ziele einer staatlich modulierten Ökonomisierung der Wissenschaft und Verwissenschaftlichung der Ökonomie.<sup>28</sup> Ein rekursiver Wissens- und Technologietransfer kann allerdings nur dann als eine neue Art der Wissensproduktion dargestellt werden, wenn ihm eine anwendungsfreie Wissensproduktion als vorherig gesetzt wird. Einen solchen ‚Mode 1‘, vermerkt jedoch Dominique Pestre, hat es nie gegeben.<sup>29</sup>

Margit Szöllösi-Janze arbeitete für die Jahre 1880 bis 1920 explizit eine Ausdifferenzierung der Disziplinen und der Wissenschaftsorganisation, eine immer bedeutsamere Rolle des Staates, das Ende des Wissensmonopols der Universitäten und das Entstehen eines Netzwerkes neuer Institutionen heraus. Diese Veränderungen korrespondierten einem zunehmend intensiven Austausch zwischen Forschern und den aufstrebenden neuen Industrien, einer Verwissenschaftlichung industrieller Produktion, aber auch neuen Machtverhältnissen und -kämpfen innerhalb der Disziplinen, zwischen den Disziplinen und zwischen Politik, Industrie und Wissenschaft. Diese disziplinäre und institutionelle Revolution der Jahrhundertwende habe ein stabiles

Ensemble der Wissensproduktion und eine Durchwissenschaftlichung der gesamten Gesellschaft etabliert. Bereits um die Jahrhundertwende, so Szöllösi-Janze, sei ein arbeitsteiliges, hochdifferenziertes Wissenschaftssystem aus Universitäten, industriellen Forschungslaboratorien, außeruniversitären Einrichtungen und selbstverwalteten Förderorganisationen entstanden, das seitdem die Forschungslandschaft mit bemerkenswerter Kontinuität prägte.<sup>30</sup> Just das deutsche Innovationssystem, so krisenhaft es auch war, entfaltete eine exzeptionelle Dynamik. Die Verbindung von wissenschaftlicher Durchdringung und technischer Beherrschung der materiellen Ressourcen, resümiert Ulrich Wengenroth, war bis zum Weltkrieg ungewöhnlich erfolgreich.<sup>31</sup> Laut dieses Narrativs existiert in Deutschland seit dem letzten Viertel des 19. Jahrhunderts eine das Konjunkturrelle übersteigende innovative Struktur der Wissensproduktion, welche allerdings durch fatale äußere Umstände, durch politische Ereignisse, geschwächt und gefährdet worden ist.<sup>32</sup> Seit 1918, mit einer Unterbrechung im Nationalsozialismus, wurden Defizit und Rückstand des deutschen Innovationssystems durch politische Ereignisse, Einschnitte und Katastrophen erklärt. Vor allem die Zäsuren 1914, 1918, 1933 und 1945 erschienen auf je eigene Art als spezifische Schwächungen, welche den Sonderweg der wissenschaftlich-technischen Vormacht Deutschlands gegenüber Frankreich, Großbritannien und den USA in einen Rückstand verkehrten.<sup>33</sup>

Die politischen Katastrophen des Ersten Weltkriegs und des Nationalsozialismus entwerteten nach dieser Defizitgeschichte die erstklassige Innovationskultur des Kaiserreichs: Vor dem Ersten Weltkrieg habe das deutsche Wissenschafts- und Innovationssystem, gekennzeichnet durch Nobelpreise, den Aufbruch in neue Technologien und neue Industrien im Bereich der organischen Chemie und Elektrotechnik sowie ein robustes Wachstum, auf dem Höhepunkt seines internationalen Ansehens gestanden. Der Weltkrieg habe nicht nur zu ungeheurer Zerstörung geführt, sondern auch eine Selbstisolation hervorgebracht, welche die deutsche Wissenschaft in die Zweitklassigkeit geführt habe.<sup>34</sup> Historiker aus der Forschungsgruppe zur Geschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft wie Rüdiger Hachtmann und Helmut Maier haben diese These kritisiert und dabei die Kontinuität des Innovationssystems selbst pointiert, ohne deshalb zwangsläufig die Diskontinuitäten zu negieren.<sup>35</sup> Keineswegs war danach das deutsche Wissenschaftssystem in den 1930er Jahren geschwächt, noch führte die autarkiepolitische Ausrichtung in eine unausweichliche oder antiinnovative Pfadabhängigkeit. Maier und Hachtmann verweisen auf die Funktionalität des deutschen Innovationssystems gerade auch für die Ziele der Autarkie und Kriegvorbereitung. Im Anschluss betonte auch Sören Flachowsky die Kontinuität einer Militarisierung der wissenschaftlichen Ausrichtung seit dem Ersten Weltkrieg und einer seit Mitte der 1920er Jahre intensiv geführten militarisierten Innovationspolitik qua Schwerpunktsetzungen und Gemeinschaftsforschungen.<sup>36</sup> Auch die nationalsozialistische Kriegsmobilisierung brauchte Erneuerungen, epistemische Dinge nicht weniger als technische Dinge. Die außerordentlich schnelle Mobilisierung und die keineswegs NS-spezifische Anwendungsbezogenheit erwiesen sich in Forschungsbereichen wie der Naturstoffchemie, der Ernährungsforschung oder der Lebensmitteltechnik sogar als höchst innovativ.<sup>37</sup> In den mobilisierten Forschungsbereichen, welche von der Produktivität des deutschen Innovationssystems profitierten, ergaben sich unabhängig von der politischen Einstellung exzellente Karrieremöglichkeiten, die als wissenschaftliche Leistungen fortwirkten. Jener politische

Einschnitt, welcher wissenschaftliche Biografien zerstörte, ermöglichte jenen, die zur Kollaboration bereit waren, erst eine alle Systembrüche überdauernde Laufbahn.<sup>38</sup> Ein tief greifender Umbruch fand auch mit dem Ende der nationalsozialistischen Herrschaft nicht statt, politischer Wandel und Wissenschaftswandel waren nicht identisch. Es muss, wie Bernd Weisbrod es empfiehlt, eher von „Umwidmungen und Neuverflechtungen“ gesprochen werden.<sup>39</sup>

Der Nachweis wissenschaftlicher Leistung war, da er sich auf die beharrlich wiederholte Erzählung der Wissenschaftsfeindlichkeit des Nationalsozialismus stützen konnte, in der Nachkriegszeit durchaus ein entnazifizierendes Argument. Wissenschaftliche Leistung, der Biochemiker und Wissenschaftspolitiker Adolf Butenandt wurde nicht müde dies anzudeuten, war geradezu ein Widerstandsakt. Dass auch im Nationalsozialismus Grundlagenforschung betrieben worden sei, wie die *Fiat-Reviews* zu beweisen schienen, machte in dieser Logik auch kollaborierende Wissenschaftler zu Hütern des mit Wissenschaftlichkeit verbundenen freiheitlichen Prinzips.<sup>40</sup> Zur Bestandsaufnahme der Naturwissenschaften im Nationalsozialismus gehörte nach 1945 deshalb durchaus auch eine diskrete Genealogie des Erfolgs. Eine ‚longue durée‘ von Wissen und Leistung widerstand danach den politisch motivierten diskursiven, biografischen, institutionellen Konjunkturen ebenso wie den Ereignissen kurzer Dauer und stellte erst die Basis für jene Maßnahmen dar, welche zur Normalität einer durch das deutsche Innovationssystem garantierten exzellenten Forschung zurückführen sollten. Erst zu Beginn der 1960er Jahre bezog sich der Krisendiskurs über den Zustand der deutschen Wissenschaft nicht nur auf die fatalen Ereignisse, sondern auf die Struktur der Wissensorganisation selbst.<sup>41</sup>

Die Historiografie des deutschen Innovationssystems reproduziert dieses Narrativ mehr als dass sie es analysiert. Erst eine kritische Auseinandersetzung mit dem Innovationsbegriff selbst könnte hier Möglichkeiten schaffen, Systembrüche als Transformationen und Erneuerungen von produktiven Beziehungen zu denken. Einen entsprechenden Ausweg artikulierten Henry Etzkowitz und Loet Leydesdorff, indem sie eine Wissensinfrastruktur sich überlappenden und ersetzender institutioneller Sphären von Staat, Industrie und Universität postulierten, welche hybride Organisationen hervorbringe und eine Überlagerung von Verbindungen, Netzwerken sowie Organisationen ausbilde. Dieses Netzwerk von Beziehungen generiere eine reflexive Subdynamik von Intentionen, Strategien und Projekten, welche ständig die grundlegende Infrastruktur reorganisiere und harmonisiere. Die durch die ‚triple helix‘ von Wissenschaft, Industrie und Staat stabilisierte Infrastruktur wissenschaftsintensiver Ökonomien impliziere zugleich endlose Veränderungen.<sup>42</sup> Dieses dynamische Konzept entstand bereits in Auseinandersetzung mit neueren wissenssoziologischen Ansätzen, die seit den 1990er Jahren auch in der Wissenschaftsgeschichte Anwendung finden und Möglichkeiten anbieten, die Beziehungen von Kontinuität und Diskontinuität, aber auch ‚longue durée‘ und Ereignis neu zu denken.

## Ressourcenensembles, Netzwerke und Gefüge

Wissenschaftliche Kontinuität und wissenschaftlicher Wandel, konstatiert Ash, seien „am produktivsten als Fortsetzung bzw. als Um- oder Neugestaltung von Ressourcenensembles zu begreifen.“<sup>43</sup> Es sei ein Kennzeichen wissensbasierter Gesellschaften des 20. Jahrhunderts, dass politische, industrielle und wissenschaftliche Akteure

zur Erlangung ihrer Ziele in das jeweils andere Gebiet investieren mussten, dass sie finanzielle, kognitive, apparative, personelle, institutionelle oder rhetorische Ressourcen für einander bildeten. Ash akzentuiert den Ende des 19. Jahrhunderts etablierten Komplex von Forschungseinrichtungen, Ausbildungsinstitutionen und Forschungsförderungsnetzwerken als ein Ressourcenensemble, welches durch die politischen Brüche nicht beendet, sondern nur neu ausgerichtet wurde.<sup>44</sup>

Das Konzept der Ressourcenensembles basiert auf Bruno Latours wissenssoziologischen Ausführungen der 1980er Jahre. Wissenschaftliches Wissen, lautet eine Kernthese Latours, sei bedingt durch die Fähigkeit, Ressourcen zu kontrollieren und Verbündete zu mobilisieren.<sup>45</sup> Wie Isabelle Stengers Latours *Science in Action* zusammenfasst, benötige eine ‚Wissenschaft im Entstehen‘ Allianzen von Wissenschaftlern mit dem Staat oder der Industrie; der Forscher müsse akademische Anerkennung erlangen und zugleich die erforderlichen Ressourcen erhalten; schließlich müsse er Antworten auf Fragen von konsensuellem Interesse finden.<sup>46</sup> Latour spricht von einem „unentwirrbaren Gewebe“ zwischen Wissenschaft und Gesellschaft, welches nicht a priori gegeben, sondern abhängig sei von dem, was die Beteiligten unternehmen, um es zu knüpfen. Unterschiedliche und widersprüchliche Interessen würden gegenseitig verändert, verschoben und übersetzt; politische Fragen würden zu technischen, technische Fragen zu politischen. Es existiere eine laufende Institutionalisierung zwischen den sich gegenseitig benötigenden Fraktionen der Forschenden, der Wissenschaft, der Politik und der Industrie, die jene komplexen Vermittlungen anleiten, welche die Dinge erst aktualisieren und stabilisieren.<sup>47</sup> Bedeutsam sind danach jene ereignishaften Praktiken und Aktivitäten, welche Assoziationen, Übersetzungen und Verdinglichungen evozieren. Als eine ausdrücklich vom „agency/structure cliché“ abgegrenzte ‚Actor-Network-Theory‘ hat diese Analyse einen festen Platz in der Wissenschaftsgeschichte gefunden.<sup>48</sup> In diesem Ensemble von Praktiken, Verbindungen und Dingen sind Mikro- und Makrogeschichte notwendigerweise gefügt, sie verweisen nicht aufeinander, sie zirkulieren. Eben deshalb ist sowohl bei Latours Geschichte der Milchsäurefermente als auch bei Hans-Jörg Rheinbergers Geschichte der Proteinsynthese die Theorie immer exemplarisch, das Exemplarische immer auch theoretisch.<sup>49</sup>

Ressourcenensembles und Netzwerke folgen keiner Kausalität und keiner Teleologie; sie verweisen auf eine ‚longue durée‘ und sind doch ereignishaft. Dies entspricht jener historischen Epistemologie, welche Rheinberger auf die Forschungssituation selbst anwendet, indem er von Konjunkturen als Ergebnissen unvorhersehbarer Verbindungen von Ereignissen und Phänomenen spricht.<sup>50</sup> Auch der von Rheinberger verwendete Begriff ‚assemblage‘, zumeist übersetzt als Gefüge, verweist auf casual und nicht casual ausgerichtete Prozesse der Wissensproduktion. Gefüge ist ein Begriff, der in der Wissenschaftsgeschichte als Synonym für Struktur, aber auch als Ausdruck komplexer und dynamischer Abhängigkeiten im Sinne eines Netzwerks verwendet wird. Braudel selbst definierte Struktur als „assemblage, architecture, mais plus encore une réalité que le temps use mal et véhicule très longuement“.<sup>51</sup> An anderer Stelle bemerkte Braudel en passant, dass jede historische Struktur grundsätzlich dynamisch sei. Eine Struktur wäre danach nichts anderes als ein dynamisches Gefüge.<sup>52</sup> Michel Serres wiederum verwendete die Metaphern „komplexes und vielfältiges Netz“ und „schwankendes Gefüge“ explizit als eine elementare Anleitung zu einer Geschichte der Wissenschaften:



Weit davon entfernt, eine geradlinige Abfolge stetigen Wissenserwerbs oder eine ebensolche Sequenz plötzlicher Einschnitte, Entdeckungen oder Revolutionen zu zeichnen, die eine Vergangenheit plötzlich umwälzen und in Vergessenheit stürzen, eilt die Geschichte der Wissenschaften unbeständig durch ein vielfältiges und komplexes Netz von Wegen, Straßen, Bahnen, Spuren, die sich verflechten, verdichten, kreuzen, verknoten, überlagern, oft mehrfach verzweigen. Eine Vielzahl unterschiedlicher Zeitmaße, Disziplinen, Ideen von Wissenschaft, eine Mannigfaltigkeit von Gruppen, Institutionen, Kapitalien, Menschen, die sich einig sind oder bekämpfen, von Maschinen, Gegenständen, Prognosen und unvorhergesehenen Zufällen bilden zusammen ein schwankendes Gefüge, das die vielfältige Geschichte der Wissenschaften getreu darstellt.<sup>53</sup>

In den 1990er Jahren erhielt ‚assemblage‘/Gefüge jedoch namentlich durch Paul Rabinows Lektüre von Gilles Deleuze und Félix Guattari für die Wissenschaftsgeschichte eine neue Bedeutung. Gefüge fungiert bei Deleuze/Guattari als Bezeichnung einer temporären Verfestigung einer Ansammlung von Aussagen und Sichtbarkeiten, welche semiotische und physiologische Systeme determiniert und zugleich erst die Bedingung der Subjektivierung darstellt. Für Rabinow besteht ein Gefüge aus vielen kleinen Entscheidungen, die Bedingungen unterliegen, aber nicht völlig vorbestimmt sind; es bezeichnet ein kontingentes, heterogenes und temporäres Ensemble von wissenschaftlichen Praktiken, sozialen Akteuren, materiellen Strukturen, administrativen Routinen, Wertesystemen und Selbsttechnologien.<sup>54</sup> Rabinow begrenzt dementsprechend ‚assemblages‘ als besondere Ereignisse auf die jüngste Vergangenheit und unterscheidet sie dezidiert von historischen Langzeitformationen.<sup>55</sup> Gefüge, so wiederum Rheinberger in Zusammenarbeit mit Staffan Müller-Wille, sind besondere Situationen, in denen neues Wissen entstehen kann: „Konstellationen von Akteuren, Dingen und Institutionen“.<sup>56</sup> Sowohl Marilyn Strathern als auch Rabinow betonen dabei, dass ein Gefüge keineswegs immer nur Neues etabliert, sondern vor allem auch ältere Formen in neue Zusammenhänge inkorporiert. Ein Gefüge ist kein Ereignis des Bruchs, sondern der situativen Ermöglichung; es weist über die involvierten Elemente hinaus. Rabinow stellt dabei explizit die Frage, was sich zu einem bestimmten Zeitpunkt ereignet, wenn bereits vorhandene Akteure, Dinge und Institutionen in einen neuen Existenzmodus, ein neues Gefüge eingespannt werden, so dass die Dinge in einer anderen Weise geschehen und sich mannigfaltige neue Möglichkeiten eröffnen.<sup>57</sup> Eine solche Geschichte müsste nicht mittels der Konjunktion weil, sondern mit der Konjunktion und geschrieben werden.<sup>58</sup>

Rheinberger schlägt unter Verweis auf Rabinow vor, die Geschichte der Molekularbiologie als ‚assemblage‘ darzustellen, um an anderer Stelle dezidiert die Vorzüge der multitemporalen Perspektive hervorzuheben, wie sie Morange in seiner Geschichte der Molekularbiologie als ‚longue durée‘ avisiert hat.<sup>59</sup> Gefüge und ‚longue durée‘ scheinen verwandte oder zumindest sich ergänzende Vorstellungen zu sein, um Ereignisse, Wandel und Kontinuität darzustellen, ohne dabei auf totalisierende Kategorien zurückgreifen zu müssen. Rheinberger spezifiziert entsprechend sein Konzept der Experimentalsysteme auch als „regelte und diskrete Serien von Ereignissen“, die es erlaubten, „den Zufall, das Diskontinuierliche und die Materialität in die Wurzel des Denkens einzulassen“. Er zitiert dabei Foucault, der diese Gedanken wiederum in Auseinandersetzung mit Braudel entwickelt hatte.<sup>60</sup>

Foucault hat 1969 die spannungsreiche Beziehung der „großen Einheiten“ zu wissenschaftsgeschichtlich manifestierten „Phänomenen des Bruches“ zum Leitfaden seiner *L'archéologie du savoir* gemacht:

Unter den großen Kontinuitäten des Denkens, unter den massiven und homogenen Manifestationen eines Geistes oder einer kollektiven Mentalität, unter dem hartnäckigen Werden einer Wissenschaft, die danach trachtet zu existieren und von Anfang an ihr Ende zu finden, unter dem Beharren einer Gattung, einer Form, einer Disziplin, einer theoretischen Aktivität, sucht man jetzt die Auswirkung der Unterbrechungen zu entdecken.<sup>61</sup>

Solche Unterbrechungen hatten namentlich Gaston Bachelard und Georges Canguilhem als ein „Denken der Diskontinuität“ eingeführt, als Schwellen, Brüche, Wechsel und Transformationen. Es ist die Permanenz der Brüche, welche diese Epistemologie von Thomas S. Kuhns Paradigmenwechsel unterscheidet. Entscheidend war nunmehr das Problem der Transformationen „als Fundierung und Erneuerung der Fundierungen“. <sup>62</sup> Foucault verband die Vielfalt der Brüche mit den langen Perioden, indem er das Ereignis zum elementaren Bestand von Serien machte. Dabei unterschied er nicht mehr zwischen wichtigen und unbedeutenden Ereignissen, sondern konstituierte im Sinne Braudels „Typen von Ereignissen völlig unterschiedlichen Niveaus“, die von kurzer, mittlerer oder langer Dauer sein konnten. Eine Historiografie langer Perioden, so Foucault, verlange nach der konzertierten Erarbeitung der Serien von seltenen und wiederholten Ereignissen, der Herausarbeitungen von Regelmäßigkeiten und Formationen. Erst mit dieser Methodik schien überhaupt ein Ausweg zwischen der totalisierenden Makrogeschichte und der individualisierenden Mikrogeschichte möglich. Foucault verweigerte damit auch den Gegensatz von Ereignis- und Strukturgeschichte, indem er Serien und Ereignisse in einen Zusammenhang setzte, er verband sozusagen strukturalistische und antistrukturalistische Elemente. <sup>63</sup> Die Braudelsche Programmatik einer historisch verstandenen biologischen, geografischen, ökonomischen und mentalen Struktur eröffnete erst die von Foucault ausformulierte methodische Perspektive, die Geschichte der politischen Ereignisse durch eine der seriellen Beziehungen, Korrelationen und Dominanzen zu ersetzen. <sup>64</sup> Ausgangspunkt einer solchen Historiografie ist der positiv verstandene Begriff der Diskontinuität als Basis einer Geschichte der Grenzen, Umkehrungen, Schwellen und Regellosigkeiten. Der Begriff der Diskontinuität bezeichnet dabei nicht länger eine „äußerliche(n) Fatalität“, sondern fungiert zugleich als Instrument und Gegenstand der Untersuchung: „(E)r grenzt das Feld ab, dessen Wirkung er ist; er gestattet die Vereinzelung der Gebiete, kann aber nur durch ihren Vergleich festgestellt werden.“ <sup>65</sup> Neueste Arbeiten, die durchaus aus den ‚Social Studies of Science‘ gewachsen sind, erhalten über diese Vermittlung von Ereignis und Serie, von Kontinuität und Diskontinuität, von ‚longue durée‘ und Brüchen als Aufhebung des Gegensatzes von Mikro- und Makrogeschichte ihre spezifische Perspektive, die weit über die Möglichkeiten einer teleologisch argumentierenden Geschichte der Totalitäten hinausweist. <sup>66</sup>

Das Revival der ‚longue durée‘ funktionierte in der deutschen Wissenschaftsgeschichte vor allem als Bezeichnung für das Fortwirken eines Ende des 19. Jahrhunderts etablierten Systems der Forschungsinstitutionalisierung. Als nationales Innovationssystem wurde dabei das Ideal einer nur durch fatale politische Ereignisse gestörten Leistungsfähigkeit der co-produktiven industriell-staatlich-wissenschaftlichen Forschungsorganisation konstruiert. Der positive Bezug auf den wissenschaftlichen deutschen Sonderweg machte ein wissenschafts- und erinnerungspolitisches Argument zum heuristischen Bestand der Innovationsforschung. Auch die Kritik an dieser historisch schwer haltbaren These bezog sich auf die ‚longue durée‘, nunmehr

allerdings als ein Ensemble zur Wissensproduktion, welches durch politische Ereignisse nur modifiziert, aber nicht unterbrochen wurde.

Unter dem Einfluss wissenssoziologischer und philosophischer Konzepte wurden seit den 1990er Jahren Diskontinuität und Kontinuität als Umgestaltung von Ressourcenensembles und Netzwerken, als Übersetzung und Vermittlung verschiedener Interessen analysierbar. Namentlich das von Rabinow charakterisierte Konzept des Gefüges verweist auf die keineswegs determinierte Ereignishaftigkeit, welche in Konstellationen von Praktiken, Akteure, Strukturen, Entscheidungen und Überzeugungen neue Objekte, Orte und Formen hervorbringt. Gefüge muss jedoch keineswegs im Widerspruch zur ‚longue durée‘ stehen. Rheinberger, der sich intensiv mit der kasualen Vorstellung des Gefüges auseinandergesetzt hat, bezieht sich zugleich ausdrücklich auf Foucaults durch Braudel inspirierte Charakterisierung der ‚durée‘ als durch Brüche fundierte und erneuerte Serien von multitemporalen Ereignissen. Eine solche wissenschaftsgeschichtlich noch kaum eingelöste Aufhebung von Mikro- und Makrogeschichte wäre ein mühevoller, aber lohnender Weg einer neuen Historiografie der ‚longue durée‘. Sie könnte auch helfen, die immer noch nicht befriedigend beantwortete Frage nach Kontinuitäten und Diskontinuitäten im Bezug auf die politischen Ereignisse der Jahre 1914, 1918, 1933 und 1945 neu zu verfassen und zugleich jene Tendenz zur Vernachlässigung von hierarchischen und machtvollen Beziehungen zu vermeiden, welche einer allzu kasualen Historiografie innewohnen könnte.

- 1 Jean-Paul Gaudillière, Introduction: Drug Trajectories, *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 36 (2005), 603–611; hier S. 609–610.
- 2 Helmut Maier, *Forschung als Waffe. Rüstungsforschung in der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft und das Kaiser-Wilhelm-Institut für Metallforschung, 1900–1945/48*, Band 2, Göttingen: Wallstein 2007, S. 820.
- 3 Arne Schirmacher, Wiederaufbau ohne Wiederkehr. Die Physik in Deutschland in den Jahren nach 1945 und die historiographische Problematik des Remigrationskonzeptes, in: Rüdiger vom Bruch, Uta Gerhardt, Aleksandra Pawliczek (Hrsgg.), *Kontinuitäten und Diskontinuitäten in der Wissenschaftsgeschichte des 20. Jahrhundert*, Stuttgart: Steiner 2006, S. 131–151; hier S. 132.
- 4 Frederick L. Holmes, The Longue Durée in the History of Science, *History and Philosophy of the Life Science* 25 (2003), 463–470; hier S. 465. Außerdem: Frank Huisman, The Dialectics of Understanding: On Genres and the Use of Debate in Medical History, *History and Philosophy of the Life Science* 27 (2005), 13–40.
- 5 Michel Morange, *A History of Molecular Biology*, Cambridge/Mass.: Harvard University Press 1998, S. 5–6.
- 6 Frederick L. Holmes, The Longue Durée (wie Anm. 4), 463–470; 467–468. Beispielhaft: Falk Müller, The Birth of a Modern Instrument and its Development During World War II. Electron Microscopy in Germany from the 1930s to 1945, in: Ad Maas, James Hogg (Hrsgg.), *Scientific Research In World War II: What Scientists Did in the War*, London: Taylor&Francis 2008, S. 121–146; Lily E. Kay, The Tiselius Electrophoresis Apparatus and the Life Sciences, 1930–1945, *History and Philosophy of the Life Sciences* 10 (1988), 51–72; Boelie Elzen, Two Ultracentrifuges. A Comparative Study of the Social Construction of Artefacts, *Social Studies of Science* 16 (1986), 621–662.
- 7 Paula Findlen, The Two Cultures of Scholarship?, *Isis* 96 (2005), 230–237; hier S. 232–233. Zur Mikrogeschichte: Carlo Levi, On Microhistory, in: Peter Burke (Hg.), *New Perspectives on Historical Writing*, University Park: Pennsylvania State University Press 1991, S. 93–113.
- 8 (a) Paula Findlen, The Two Cultures (wie Anm. 7), 235; Frederick L. Holmes, The Longue Durée (wie Anm. 4), 463; (c) H.L. Wesseling, The Annales School and the Writing of Contemporary History, *Review* 1 (1978), 185–194.

- 9 Soraya de Chadarevian, Microstudies versus Big Picture Accounts?, *Studies in History and Philosophy of Science. Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 40 (2009), 13–19.
- 10 Fernand Braudel, Histoire et Science sociales: La longue durée, *Annales* 13 (1958), 725–753; hier S. 731–734.
- 11 Olivia Harris, Braudel: Historical Time and the Horror of Discontinuity, *History Workshop Journal* 57 (2004), 161–174; Ulysses Santamaria, Anne M. Bailey, A Note on Braudel's Structure as Duration, in: *History and Theory* 23 (1984), 78–83; Fernand Braudel, Histoire et Science (wie Anm. 10), 725–753; 727–728. Zum Ereignisbegriff der *Annales*: Arlette Farge, Penser et définir l'événement en histoire. Approche des situations et des acteurs sociaux, *Terrain* 38 (2002), 69–78.
- 12 Mitchell G. Ash, Wissenschaftswandlungen und politische Umbrüche im 20. Jahrhundert, in: Karl Acham (Hg.), *Geschichte der österreichischen Humanwissenschaften. Band 1: Historischer Kontext, wissenschaftssoziologische Befunde und methodologische Voraussetzungen*, Wien: Passagen 1999, S. 215–246.
- 13 Hans-Ulrich Wehler, „Deutscher Sonderweg“ oder allgemeine Probleme des westlichen Kapitalismus?, in: Hans-Ulrich Wehler, *Preußen ist wieder chic... Politik und Polemik*, Frankfurt/Main: Suhrkamp 1983, S. 19–32; hier S. 21–22.
- 14 Helga Grebing, Doris von der Brélie-Lewin, Hans-Joachim Franzen, *Der deutsche Sonderweg in Europa 1806–1945. Eine Kritik*, Stuttgart, Berlin, Köln, Mainz: Kohlhammer 1986; Geoff Eley, Deutscher Sonderweg und englisches Vorbild, in: David Blackbourn, Geoff Eley, *Mythen deutscher Geschichtsschreibung. Die gescheiterte bürgerliche Revolution von 1948*, Frankfurt/Main, Berlin, Wien: Ullstein 1980, S. 7–70; hier S. 57.
- 15 Geoff Eley, *The "Goldhagen Effect": History, Memory, Nazism—facing the German Past*, Ann Arbor: University of Michigan Press 2000, S. 156–157; Daniel Jonah Goldhagen, *Hitlers willige Vollstrecker. Ganz gewöhnliche Deutsche und der Holocaust*, Berlin: Siedler 1996; George L. Mosse, *Die völkische Revolution. Über die geistigen Wurzeln des Nationalsozialismus*, Weinheim: Beltz Athenäum 1991; David Blackbourn, Wie es eigentlich nicht gewesen, in: David Blackbourn, Geoff Eley, *Mythen deutscher Geschichtsschreibung. Die gescheiterte bürgerliche Revolution von 1948*, Frankfurt/Main, Berlin, Wien: Ullstein 1980, S. 71–139; hier S. 72–74.
- 16 (a) Howard Winant, *Racial Conditions. Politics, Theory, Comparisons*. Minneapolis/London: University of Minnesota Press 2002, S. 21; (b) Paul Weindling, *Epidemics and Genocide in Eastern Europe, 1890–1945*, Oxford: Oxford University Press 2000, S. xvi. Beispielhaft: Helmut Walser Smith, *The Continuities of German History. Nation, Religion, and Race across the Long Nineteenth Century*, Cambridge: Cambridge University Press 2008.
- 17 Michel Foucault, Vorlesung vom 17. März 1976, in: Michel Foucault, *In Verteidigung der Gesellschaft. Vorlesungen am Collège de France (1975–76)*, Frankfurt/Main: Suhrkamp 1999, S. 276–305; hier S. 301.
- 18 Als einschlägige Sammelbände: Christoph Meinel, Peter Voswinckel (Hrsgg.), *Medizin, Naturwissenschaft, Technik und Nationalsozialismus. Kontinuitäten und Diskontinuitäten*, Stuttgart: GNT 1994; Martin Stöhr (Hrsg.), *Von der Verführbarkeit der Naturwissenschaft. Naturwissenschaft und Technik in der Zeit des Nationalsozialismus*, Frankfurt/Main: Haag + Herchen 1986; Steffen Richter, Herbert Mehrrens (Hrsgg.), *Naturwissenschaft, Technik und NS-Ideologie. Beiträge zur Wissenschaftsgeschichte des Dritten Reiches*, Frankfurt/Main: Suhrkamp 1980.
- 19 Mark Walker, Science, National Socialism, and the longue durée, *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 24 (1994), 395–401; hier S. 395–396, 401.
- 20 Mitchell G. Ash, Wissenschaftswandlungen und politische Umbrüche im 20. Jahrhundert – was hatten sie miteinander zu tun? in: Rüdiger vom Bruch, Uta Gerhardt, Aleksandra Pawliczek (Hrsgg.), *Kontinuitäten und Diskontinuitäten in der Wissenschaftsgeschichte des 20. Jahrhunderts*, Stuttgart: Steiner 2006, S. 19–38; S. 19, 33–34.
- 21 Rüdiger vom Bruch, Aleksandra Pawliczek, Einleitung, in: Rüdiger vom Bruch, Uta Gerhardt, Aleksandra Pawliczek (Hrsgg.), *Kontinuitäten und Diskontinuitäten in der Wissenschaftsgeschichte des 20. Jahrhunderts*, Stuttgart: Steiner 2006, S. 9–17; hier S. 9–10, 11.
- 22 Hans-Ulrich Wehler, „Deutscher Sonderweg“ (wie Anm. 13), hier S. 27.
- 23 Hans-Ulrich Wehler, Vorzüge der Nachteile des deutschen Sonderwegs, in: Hans-Ulrich Wehler, *Preußen ist wieder chic... Politik und Polemik*, Frankfurt/Main: Suhrkamp 1983, S. 33–36.
- 24 Frank R. Pfetsch, *Zur Entwicklung der Wissenschaftspolitik in Deutschland, 1750 bis 1914*, Berlin: Duncker und Humblot 1974.

- 25 Joseph A. Schumpeter, *Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie*, Bern: Francke 1946, S. 146.
- 26 Als deutschsprachige Literatur: Hariolf Grupp, Icíar Domínguez-Lacasa, Monika Friedrich-Nishio, *Das deutsche Innovationssystem seit der Reichsgründung. Indikatoren einer nationalen Wissenschafts- und Technikgeschichte in unterschiedlichen Regierungs- und Gebietsstrukturen*. Heidelberg: Physica-Verlag 2002; Ulrich Wengenroth, Die Flucht in den Käfig: Wissenschafts- und Innovationskultur in Deutschland 1900–1960, in: Rüdiger vom Bruch, Brigitte Kaderas (Hrsgg.), *Wissenschaften und Wissenschaftspolitik. Bestandsaufnahmen zu Formationen, Brüchen und Kontinuitäten im Deutschland des 20. Jahrhunderts*, Stuttgart: Steiner, 2002, S. 52–59; Johannes Abele, Gerhard Barkleit, Thomas Hänseroth (Hrsgg.), *Innovationskulturen und Fortschrittserwartungen im geteilten Deutschland*. Köln: Böhlau 2001.
- 27 Helga Nowotny, Peter Scott, Michael Gibbons, Introduction. „Mode 2“ Revisited. The New Production of Knowledge, *Minerva* 41 (2003), 179–194; Terry Shinn, The Triple Helix and New Production of Knowledge, *Social Studies of Science* 32 (2002), 599–614; Helga Nowotny, Peter Scott, Michael Gibbons, *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*, Cambridge: Polity Press 2001; Camille Limoges, Simon Schwartzman, Helga Nowotny, Peter Scott, Martin Trow, *The New Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, London: Sage 1994. Zum Konzept der Co-Produktion: Sheila Jasanoff, The Idiom of Coproduction, in: Sheila Jasanoff (Hg.), *States of Knowledge. The Co-Production of Science and Social Order*, London/New York: Routledge 2004, S. 1–12. Dominique Pestre erweiterte das Feld noch durch „co-generation“, „co-construction“ und „co-determination“: Dominique Pestre, Regimes of Knowledge-Production in Society: Towards a More Political and Social Reading“, *Minerva* 41 (2003), 245–261; hier S. 247.
- 28 Renate Mayntz, Geleitwort, in: Birgit Blätzel-Mink, Alexander Ebner (Hrsgg.), *Innovationssysteme. Technologie, Institutionen und die Dynamik der Wettbewerbsfähigkeit*, Wiesbaden: VS-Verlag 2008, S. 7–8; hier S. 7; Hariolf Grupp, Icíar Domínguez-Lacasa, Monika Friedrich-Nishio, Das deutsche Innovationssystem (wie Anm. 26), S. 3, 5–6; Rupert A. Windisch, Modellierung von Systemwettbewerb. Grundlagen, Konzepte, Thesen, *Jahrbuch für Neue Politische Ökonomie* 17 (1998), 121–154; hier S. 134.
- 29 Dominique Pestre, Regimes (wie Anm. 30), 245–261; hier 247–250. Zum rekursiven Wissenstransfer: Peter Weingart, *Die Stunde der Wahrheit? Zum Verhältnis der Wissenschaft zu Politik, Wirtschaft und Medien in der Wissensgesellschaft*, Weilerswist: Velbrück 2001.
- 30 (a) Margit Szöllösi-Janze, Science and Social Space. Transformations in the Institutions of Wissenschaft from the Wilhelmine Empire to the Weimar Republic, *Minerva* 43 (2005), 339–360; hier S. 343–345; (b) Margit Szöllösi-Janze, Wissensgesellschaft – ein neues Konzept zur Erschließung der deutsch-deutschen Zeitgeschichte?, in: Hans-Günter Hockerts (Hg.), *Koordinaten deutscher Geschichte in der Epoche des Ost–West-Konflikts*, München: Oldenbourg 2004, S. 277–305; hier S. 281, 284; (c) Margit Szöllösi-Janze, Die institutionelle Umgestaltung der Wissenslandschaft im Übergang vom späten Kaiserreich zur Weimarer Republik, in: Rüdiger vom Bruch, Brigitte Kaderas (Hg.), *Wissenschaften und Wissenschaftspolitik. Bestandsaufnahmen zu Formationen, Brüchen und Kontinuitäten im Deutschland des 20. Jahrhunderts*, Stuttgart: Steiner 2002, S. 60–74; hier S. 63. So auch Rüdiger vom Bruch, Aleksandra Pawliczek, Einleitung (wie Anm. 21), S. 9–17; S. 13. Die neue Bedeutung von Wissen als Austauschprodukt von Wissenschaft, Industrie und Staat um 1900 betont auch Timothy Lenoir, Revolution from Above: The Role of the State in Creating the German Research System, 1810–1910, *The American Economic Review* 88 (1998), 22–27; hier S. 24–26.
- 31 Ulrich Wengenroth, Die Flucht (wie Anm. 26), S. 52–59; hier S. 52.
- 32 Dieter Langewiesche, *Zeitwende. Geschichtsdenken heute*, Vandenhoeck&Ruprecht 2008, S. 164–171; Mitchell G. Ash, Wissenschaft und Politik als Ressource für einander, in: Rüdiger vom Bruch, Brigitte Kaderas (Hrsgg.), *Wissenschaften und Wissenschaftspolitik. Bestandsaufnahmen zu Formationen, Brüchen und Kontinuitäten im Deutschland des 20. Jahrhunderts*, Stuttgart: Steiner 2002, S. 32–51; hier S. 38; Bernhard vom Brocke, Verschenkte Optionen. Die Herausforderung der Preußischen Akademie durch neue Organisationsformen in der Forschung um 1900, in: Jürgen Kocka (Hg.), *Die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin im Kaiserreich*. Berlin: Akademie-Verlag 1999, S. 119–147; hier S. 138.
- 33 Rüdiger vom Bruch, Aleksandra Pawliczek, Einleitung (wie Anm. 21), S. 9–17; S. 10.
- 34 Ulrich Wengenroth, Die Flucht (wie Anm. 26), S. 52–59; hier S. 52–53; Ulrich Wengenroth, Vom Innovationssystem zur Innovationskultur. Perspektivwechsel in der Innovationsforschung, in: Johannes

- Abele, Gerhard Barkleit, Thomas Hänseroth (Hrsgg.), *Innovationskulturen und Fortschrittserwartungen im geteilten Deutschland*. Köln: Böhlau 2001, S. 23–32.
- 35 Rüdiger Hachtmann, Wissenschaftsgeschichte in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, *Archiv für Sozialgeschichte* 48 (2008), 539–606; hier S. 542; Helmut Maier, *Forschung als Waffe. Rüstungsforschung in der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft und das Kaiser-Wilhelm-Institut für Metallforschung, 1900–1945/48. Band 1*, Göttingen: Wallstein 2007, S. 364–376. Beispielhaft für entsprechende diskontinuierliche Biografien: Michael Schüring, *Minervas verstoßene Kinder. Vertriebene Wissenschaftler und die Vergangenheitspolitik der Max-Planck-Gesellschaft*, Göttingen: Wallstein 2006.
- 36 Sören Flachowsky, *Von der Notgemeinschaft. Wissenschaftspolitik im Kontext von Autarkie, Aufrüstung und Krieg*, Stuttgart: Steiner 2008, S. 39–44, 81–85, 92, 108–109, 154–163; Helmut Maier, *Forschung* (wie Anm. 2), S. 85–90, 128–130, 255–283. Zur Gemeinschaftsforschung: Helmut Maier (Hg.), *Gemeinschaftsforschung, Bevollmächtigte und der Wissenstransfer. Die Rolle der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im System kriegsrelevanter Forschung des Nationalsozialismus*, Göttingen: Wallstein 2007.
- 37 Dies werde ich ausführen in: Heiko Stoff, *Wirkstoffe. Eine Geschichte der Institutionalisierung, Standardisierung, Aktivierung und Prekärisierung der Hormone, Vitamine und Enzyme, 1920–1970*, Stuttgart: Steiner (erscheint 2009).
- 38 (a) Sören Flachowsky, *Von der Notgemeinschaft* (wie Anm. 36), S. 13–14; (b) Isabel Heinemann, Patrick Wagner, Einleitung, in: Isabel Heinemann, Patrick Wagner (Hrsgg.), *Wissenschaft, Planung, Vertreibung. Neuordnungskonzepte und Umsiedlungspolitik im 20. Jahrhundert*, Stuttgart: Steiner 2006, S. 7–21; hier S. 9; (c) Bernd Gausemeier, *Natürliche Ordnungen und politische Allianzen. Biologische und biochemische Forschung an Kaiser-Wilhelm-Instituten 1933–1945*, Göttingen: Wallstein 2005, S. 257–265; (d) Ute Deichmann, *Flüchten, Mitmachen, Vergessen. Chemiker und Biochemiker in der NS-Zeit*, Weinheim: Wiley-VCH, 2001.
- 39 Mitchell G. Ash, *Wissenschaftswandlungen* (wie Anm. 20), S. 19–38; hier S. 28, 37; Bernd Weisbrod, Dem wandelbaren Geist. Akademisches Ideal und wissenschaftliche Transformation in der Nachkriegszeit, in: Bernd Weisbrod (Hg.), *Akademische Vergangenheitspolitik. Beiträge zur Wissenschaftskultur in der Nachkriegszeit*, Göttingen: Wallstein 2002, S. 11–35; hier S. 30–35.
- 40 Heiko Stoff, Adolf Butenandt in der Nachkriegszeit, 1945–1956. Reinigung und Assoziierung, in: Wolfgang Schieder, Achim Trunk (Hrsgg.), *Adolf Butenandt und die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Wissenschaft, Industrie und Politik im „Dritten Reich“*, Göttingen: Wallstein 2004, S. 368–401.
- 41 Richard Clausen, *Stand und Rückstand der Forschung in Deutschland in den Naturwissenschaften und in den Ingenieurwissenschaften*, Wiesbaden: Steiner 1964.
- 42 Henry Etzkowitz, Loet Leydesdorff, The Dynamics of Innovation. From National Systems and „Mode 2“ to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations, *Research Policy* 29 (2000), 109–123; hier S. 111–113.
- 43 Mitchell G. Ash, *Wissenschaft und Politik* (wie Anm. 32), S. 32–51; hier S. 32; Mitchell G. Ash, Scientific Changes in Germany 1933, 1945, 1990. Towards a Comparison, *Minerva* 37 (1999), 329–354; hier S. 330.
- 44 Mitchell G. Ash, *Wissenschaft und Politik* (wie Anm. 32), S. 32–51; hier S. 34.
- 45 Mitchell G. Ash, *Wissenschaftswandlungen* (wie Anm. 20), S. 19–38; hier S. 25–26; Bruno Latour, *Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers through Society*, Cambridge/Mass.: Harvard University Press 1987, S. 145–176.
- 46 Isabelle Stengers, *Spekulativer Konstruktivismus*, Berlin: Merve 2008, S. 48–49.
- 47 Bruno Latour, *Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft*, Frankfurt/Main: Suhrkamp 2000, S. 103–104, 113–115, 117, 119, 381. Zu einer Geschichte der Dinge: Heiko Stoff, Eine Geschichte der Dinge und eine dingliche Geschichte des Menschen. Methodische Probleme, in: Christina Brandt, Florence Vienne (Hrsgg.), *Practical Turn in der Wissenschaftsgeschichte? Erkundungen in den Wissenschaften vom Menschen im späten 19. und im 20. Jahrhundert*, Zürich/Berlin: Kadmos 2008, S. 43–65. Michel Serres’ Gedanken zur Multitemporalität der Dinge könnten eine neue Fluchtlinie für diesen Beitrag eröffnen: „(...) (E)very historical era is likewise multitemporal, simultaneously drawing from the obsolete, the contemporary, and the futuristic. An object, a circumstance, is thus polychronic, multitemporal, and reveals a time that is gathered together, with multiple pleats“ (Michel Serres, Bruno Latour, *Conversations on Science, Culture, and Time*, Ann Arbor: University of Michigan Press 1995, S. 60).

- 48 Bruno Latour, *Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network-Theory*, Oxford: Oxford University Press 2005; Bruno Latour, On Recalling ANT, in: John Law, John Hassard (Hrsgg.), *Actor Network Theory and After*, Oxford: Blackwell 1999, S. 15–25.
- 49 Hans-Jörg Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas*, Göttingen: Wallstein 2001; Bruno Latour, *Les Microbes. Guerre et paix, suivi de Irréductions*, Paris: Métailié 1984.
- 50 Hans-Jörg Rheinberger, *Experimentalsysteme* (wie Anm. 49), S. 144–146.
- 51 Frederick L. Holmes, *The Longue Durée* (wie Anm. 4); hier S. 464; Fernand Braudel, *Histoire* (wie Anm. 10), 725–753; 731.
- 52 Fernand Braudel, *Histoire* (wie Anm. 10), 725–753; 741.
- 53 Michel Serres, Vorwort, in: Michel Serres (Hg.), *Elemente einer Geschichte der Wissenschaften*, Frankfurt/Main: Suhrkamp 1998, S. 11–37; hier S. 18–19.
- 54 Paul Rabinow, *Anthropologie der Vernunft. Studien zu Wissenschaft und Lebensführung*, Frankfurt/Main: Suhrkamp 2004, S. 63, 115; Gilles Deleuze, Félix Guattari, *Kapitalismus und Schizophrenie. Tausend Plateaus*, Berlin: Merve 1997, S. 166, 193–194.
- 55 Tobias Rees, Carlo Caduff, Einleitung. *Anthropos plus Logos*, in: Paul Rabinow, *Anthropologie der Vernunft. Studien zu Wissenschaft und Lebensführung*, Frankfurt/Main: Suhrkamp 2004, S. 7–28; hier S. 25.
- 56 Hans-Jörg Rheinberger, Staffan Müller-Wille, *Vererbung. Geschichte und Kultur eines biologischen Konzepts*, Frankfurt/Main: Fischer 2009, S. 237.
- 57 Manuel de Landa, *New Philosophy of Society. Assemblage Theory and Social Complexity*, New York: Continuum 2006, S. 12; Marilyn Strathern, Robust Knowledge and Fragile Futures, in: Aihwa Ong, Stephen J. Collier (Hrsgg.), *Global Assemblages. Technology, Politics, and Ethics as Anthropological Problems*, New York: Blackwell 2005, S. 464–480; Paul Rabinow, *Anthropologie* (wie Anm. 54), S. 115; Stephen J. Collier, Aihwa Ong, *Oikos/Anthropos. Rationality, Technology, Infrastructure*, *Current Anthropology* 44 (2003), 421–426; hier S. 423.
- 58 Diesen Gedanken verdanke ich der Literaturwissenschaftlerin Doro Wiese.
- 59 Hans-Jörg Rheinberger, What Happened to Molecular Biology?, *Biosocieties* 3 (2008), 303–310 und Hans-Jörg Rheinberger, *Epistemologie des Konkreten. Studien zur Geschichte der modernen Biologie*, Frankfurt/Main: Suhrkamp 2006, S. 17–18.
- 60 Hans-Jörg Rheinberger, *Experimentalsysteme* (wie Anm. 49), S. 197.
- 61 Michel Foucault, *Archäologie des Wissens*, Frankfurt/Main: Suhrkamp 1973, S. 10.
- 62 Michel Foucault, *Archäologie* (wie Anm. 61), S. 12–13. Zusammenfassend: Hans-Jörg Rheinberger, Wozu Wissenschaftsgeschichte?, in: Rudolf Seising, Menso Folkerts, Ulf Hashagen (Hrsgg.), *Form, Zahl, Ordnung. Studien zur Wissenschafts- und Technikgeschichte. Festschrift für Ivo Schneider zum 65. Geburtstag*, Stuttgart: Steiner 2004, S. 51–62; hier S. 56.
- 63 Michel Foucault, *Archäologie* (wie Anm. 61), S. 16–17, 19, 33–47. Als neueste Auseinandersetzungen: (a) Linda Simonis, Geschichtskonzepte im Spannungsfeld von Kontinuität und Diskontinuität, in: Daniel Fulda, Silvia Serena Tschopp (Hrsgg.), *Literatur und Geschichte. Ein Kompendium zu ihrem Verhältnis von der Aufklärung bis zur Gegenwart*, Berlin: de Gruyter 2002, S. 123–146; (b) Thomas R. Flynn, Foucault as Philosopher of the Historical Event, in: Marc Rölli (Hg.), *Ereignis auf Französisch: von Bergson bis Deleuze*, München: Fink 2004, S. 209–234, hier vor allem S. 217–218, 226.
- 64 Michel Foucault, *Archäologie* (wie Anm. 61), S. 19–20; Fernand Braudel, *Pour une histoire sérielle: Seville et l'Atlantique (1504–1650)*, *Annales* 18 (1963), 541–553.
- 65 Michel Foucault, *Archäologie* (wie Anm. 61), S. 17–18.
- 66 Beispielhaft: Hans-Jörg Rheinberger, Staffan Müller-Wille, *Vererbung* (wie Anm. 56). Als anregende Problematisierung der Demarkation von Mikro- und Makrogeschichte: Jürgen Schlumbohm, Mikrogeschichte-Makrogeschichte. Zur Eröffnung einer Debatte, in: Jürgen Schlumbohm (Hg.), *Mikrogeschichte, Makrogeschichte: komplementär oder inkommensurabel?*, Göttingen: Wallstein 1998, S. 7–32.

Anschrift des Verfassers: Dr. Heiko Stoff, Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig, Abteilung für Geschichte der Naturwissenschaften/Pharmaziegeschichte, Beethovenstr. 55, 38106 Braunschweig, E-Mail: h.stoff@tu-bs.de