

Auf der Suche nach der Ökonomie



Auf der Suche nach der Ökonomie

Historische Annäherungen

herausgegeben von

Christof Dejung, Monika Dommann
und Daniel Speich Chassé

Mohr Siebeck

Christof Dejung ist Marie Curie Senior Research Fellow an der University of Cambridge und Privatdozent für Neuere und Neueste Geschichte an der Universität Konstanz.

Monika Dommann ist Professorin für die Geschichte der Neuzeit an der Universität Zürich.

Daniel Speich Chassé ist SNF-Förderungsprofessor für Neueste Geschichte an der Universität Luzern und Privatdozent an der Universität Zürich.

Dieses Buch wurde gefördert mit Mitteln des im Rahmen der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder eingerichteten Exzellenzclusters der Universität Konstanz „Kulturelle Grundlagen von Integration“.

ISBN 978-3-16-153379-2

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

© 2014 Mohr Siebeck Tübingen. www.mohr.de

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Das Buch wurde von Computer Staiger in Rottenburg/Neckar gesetzt und von Hubert & Co. in Göttingen auf alterungsbeständiges Werkdruckpapier gedruckt und gebunden.

Inhalt

Einleitung	CHRISTOF DEJUNG, MONIKA DOMMANN und DANIEL SPEICH CHASSÉ	1
Beute	MICHAEL JUCKER	17
Einbettung	CHRISTOF DEJUNG	47
Geld	JAN-OTMAR HESSE	73
Innovation	LEA HALLER	97
Konsum	THOMAS WELSKOPP	125
Krise	JAKOB TANNER	153
Markttabu	MONIKA DOMMANN	183
Nation	DANIEL SPEICH CHASSÉ	207
Religion	JAN BEHNSTEDT und MARCUS SANDL	235
Spiel	ALEXANDER ENGEL	263
Steuern	GISELA HÜRLIMANN	287
Autorinnen und Autoren		315
Register		319

Innovation

LEA HALLER

2005 zeichnete Leo Cullum für den *New Yorker* einen Cartoon, in dem ein Angestellter mit einem Schreiben in der Hand vor dem ausladenden Schreibtisch des CEO steht und dienstbeflissen meint: „I’ll be happy to give you innovative thinking. What are the guidelines?“

Auf den ersten Blick erscheint der Witz reichlich trivial – Innovation nach Vorgabe ist ein Widerspruch in sich. Auf den zweiten Blick verweist die naive Frage des Angestellten auf eine unhinterfragte Obsession unserer Gesellschaft: Wer nicht innovativ ist, hat verloren. Vom Substantiv hat man im Englischen längst ein Verb abgeleitet und daraus einen Imperativ gemacht: „Innovate or die!“, lautet die Formel des ökonomischen Wettbewerbs. Der Fluch etablierter Produkte ist ihre Obsoleszenz, lassen Businesstheoretiker uns wissen, Selbstzufriedenheit tötet Kreativität, Erfolg führt zu Lethargie und Nachlässigkeit, das heißt zu Nicht-Innovation, und da ist der Abstieg absehbar.¹

Ein hoher Innovationsdruck bei gleichzeitiger Nichtplanbarkeit und Nichtsteuerbarkeit von Innovation – dieses Spannungsverhältnis ist Ausgangspunkt der folgenden Überlegungen. Nimmt man es ernst, so ist ökonomischer Erfolg, den man mit Innovation verbindet, genauso unabsehbar wie der drohende Niedergang bei Innovationsverweigerung. Gerade in einer Welt des allorts schrill angekündigten Neuen ist Tradition wieder ein Alleinstellungsmerkmal, somit innovativ. Mechanische Uhren, handgestrickte Wollmützen und Käse nach alten Rezepten verkaufen sich sehr gut, und der Erfolg ganzer Wirtschaftszweige wie des Transithandels basierte weitgehend auf traditionellen Firmenstrukturen. Auf der anderen Seite zeitigen Innovationen völlig unerwartete Folgen. Die Durchdringung aller Bereiche mit Rechnerleistung hat nicht in erster Linie – wie ursprünglich erhofft – zu einer Beschleunigung von Arbeitsprozessen, somit zu Effizienz geführt, sondern vor allem zu einer Datengrundlage für nicht antizipierte Abfragen und Zukunftsprognosen. Auf einmal lässt sich ein Logarithmus denken, der weltweit jene Personen identifiziert, die 18 Jahre alt und nicht bei beiden biologischen Eltern aufgewachsen sind, keine höhere Schule besucht haben und keine Kreditkarte besitzen, und dann statistisch ermitteln, mit welcher Häufigkeit sie in Zukunft ein Verbrechen begehen werden, mit noch völlig ungeklärten politischen, sozialen und juristischen Folgen.

¹ Siehe z. B. Hamilton, „Innovate or Die“.

Im Gegensatz zur Erfindung, die in der (ideellen) Beschreibung oder (technischen) Entwicklung von Problemlösungen besteht, impliziert die Innovation auch deren Anwendung in konkreten wirtschaftlichen Zusammenhängen; sie hat also ökonomische und soziale Sprengkraft. Innovationen seien „Lernprozesse, welche die erworbenen Kenntnisse, Erfahrungen und Fähigkeiten in Frage stellen und gleichzeitig erneuern“, so Margrit Müller und Béatrice Veyrassat.² Dass die Auswirkungen von Innovationen weder geplant noch im Voraus bemessen werden können, hat Konsequenzen für die historische Analyse, denn wo eine Entwicklung nicht einer inhärenten Logik folgt, kann sie auch nicht als solche untersucht werden, sondern nur als dynamischer Prozess. Dampfmaschine, Elektrizität und Fließbandfertigung, Plastik, Antibiotika und Datenbankmanagementsysteme veränderten nicht nur die Produktionsverhältnisse, sondern auf radikale Weise die Gesellschaft, und damit auch immer wieder den Begriff, den sich diese Gesellschaft von den Bedingungen und den Zukunftsversprechen der Innovation machte. Wenn wir unter Innovation ganz grundsätzlich eine Veränderung der technisch-ökonomischen Verhältnisse verstehen, dann wurde die Vorstellung, die man sich von Sinn und Funktion dieses Wandels machte, immer dann problematisch, wenn die Entwicklungen nicht mehr mit den Erwartungen übereinstimmten. Anders gesagt, die Innovationen von gestern führten zu den Kooperationsformen, juristischen Problemen und Regulativen von morgen, zu Fragen nationalstaatlicher Kontrolle und wirtschaftlicher Forschungspolitik, und zu veränderten Vorstellungen davon, wie der technisch-ökonomische Wandel der Zukunft aussehen und zustande kommen sollte.

These dieses Beitrags ist also, dass wir es bei der Geschichte der Innovation mit einer Geschichte umfassenden Wandels zu tun haben – ökonomisch, technisch, gesellschaftlich, juristisch, politisch, begrifflich, utopisch. Innovation bedeutet eine interdependente Veränderung der Verhältnisse, sie ist der Treiber der fundamental-dynamischen Entwicklung des kapitalistischen Wirtschaftssystems, ihre Planbarkeit also von vornherein paradox, weil sie „etwas Neues, noch Unbekanntes hervorbringen soll, von dem man eben deshalb nicht wissen kann, wo und wie es zu finden ist, ökonomisch gesprochen: mit welchem Aufwand und welchem Ertrag zu rechnen ist, rechtlich gesprochen: was wie zu regeln ist.“³ Auch die Wirtschaftswissenschaften tun sich erklärtermaßen schwer mit dem dynamischen Wandel, der mit Innovation einhergeht. „Wer ein Programm für die Zukunft verfasst, ist ein Reaktionär“, schrieb Karl Marx 1869 an seinen Freund Edward Spencer Beesly.⁴ Auch hundert Jahre später, als die Ökonomie längst zu einer statistischen Wissenschaft geworden war, war der Umgang mit radikal-dynamischem Wandel noch immer ein wirtschaftswissenschaftli-

² Müller/Veyrassat, „Einleitung“, S. 9.

³ Ortmann, „Innovation als Paradoxieentfaltung“, S. 249.

⁴ Das zumindest erzählte Lujo Brentano, zitiert nach Sorel, *Réflexions sur la violence*, S. 108.

ches Tabu. Mathematische Modelle könnten wohl die Bedeutung dessen erkunden, was bereits vorhanden ist, schrieb der Ökonom G.L.S. Shackle 1972, nicht aber die Bedeutung dessen, was sein wird: „When the analyst or model-constructor is not detached and ‚omniscient‘ [...], then no model can encompass the course of the society’s history.“⁵ Während die politischen, juristischen und ökonomischen Versuche, Innovation zu fassen, zu beschreiben und zu planen also von vornherein utopischen Charakter hatten, war Kreativität immer wieder die reale Handlungsoption, die das Neue ermöglichte.

Hier setzt die Suchbewegung dieses Beitrags ein. An vier exemplarischen Stationen werde ich das Verhältnis von Fortschritts- und Innovationsvorstellungen, dem institutionellen Rahmen des technisch-ökonomischen Wandels und den Strategien, mit denen man die archaische Kraft der Kreativität in kontrollierbare Bahnen zu lenken versuchte, beleuchten. Sie führen vom Fortschritt als ambivalentem Zukunftsentwurf der Moderne zur unternehmerischen Innovation als Konjunkturantrieb und von der aufkommenden Forschungspolitik zum statistisch ermittelten Wirtschaftswachstum. Das Erkenntnisinteresse gilt also weniger den großen ökonomischen Theorien und auch nicht den großen Innovationen, sondern vielmehr den zeitgenössischen Erklärungsansätzen für die Bewegkraft und die sozialen Folgen des technisch-ökonomischen Wandels und den institutionellen Regulierungsmaßnahmen, mit denen man die Zukunft günstig zu beeinflussen versuchte. Im Namen der Innovation hat man Wissen patentiert, Kapital investiert, die Forschungslandschaft reorganisiert, Betriebe umstrukturiert, Großprojekte lanciert, Risiken externalisiert und Indikatoren geschaffen. Die zentralen Fragen, die dabei verhandelt wurden, lauteten: Wem kommt der technisch-ökonomische Wandel zugute und wo führt er hin? Wer schafft Innovation und was bedeutet sie für die Wirtschaft? Und schließlich: Wie kann man Innovation messen und bewerten?

Fortschritt und gesellschaftlicher Wandel

Wäre Cullums Cartoon um 1900 erschienen, hätte ihn niemand verstanden. In einer Zeit, in der die Entdeckung elektromagnetischer Wellen spektakulär für die drahtlose Telegrafie verwendet wurde, Elektrizitätswerke mit der allgemeinen Versorgung mit Kraft- und Lichtstrom begannen, Aspirin kommerzialisiert wurde, Christine Hardt und Herminie Cadolle je einen Büstenhalter patentieren ließen, Frederick Taylor das Scientific Business Management entwickelte und die Brüder Wright gerade dabei waren, den ersten Flugapparat zu bauen, war Innovation weder ein geläufiger Begriff noch ein gesellschaftspolitisches Thema. Im Deutschen war Innovation bis ins frühe 20. Jahrhundert nur als Fremdwort be-

⁵ Shackle, *Epistemics*, S. 26. Siehe auch Dosi, „The Nature of the Innovative Process“, S. 222 f.

kannt. Johann Conrad Schweizer listete es 1811 in seinem Fremdwörterbuch als „innovieren (lat.), erneuern, verändern. Daher: Innovation (lat.), Erneuerung, Veränderung.“⁶ In diesem Sinn tauchte der Begriff in der Gelehrtensprache der Naturwissenschaften und der Jurisprudenz auf. Verwendet wurde er insbesondere in der Botanik, wo Innovation laut Meyers Konversationslexikon von 1888 die „im Pflanzenbereich überaus verbreitete Erscheinung [ist], dass die vegetative Thätigkeit, von ältern Teilen fortgesetzt, auf neue Ausgliederungen, z. B. von absterbenden Sprossen auf junge, übergeht“.⁷

Während Innovation im 19. Jahrhundert also in erster Linie Botaniker interessierte, wurde der Fortschritt mit der Industrialisierung und den damit einhergehenden großen Veränderungen der Lebenswelt zu einem Streitbegriff. Er taucht in den Lexika des 19. Jahrhunderts zwar erstaunlich selten auf, dieser Negativbefund zeige jedoch lediglich, dass der Fortschritt nicht mehr (wie noch im 18. Jahrhundert) ein für Geschichte und Politik theoretisch anspruchsvoller Begriff war, so Reinhard Koselleck: „Das Reflexionsniveau des deutschen Idealismus wurde verlassen, aber der Ausdruck lebte weiter – als politisches Schlagwort und als unbefragter, ubiquitärer Leitbegriff.“⁸ Der Aufstieg des Fortschrittskonzepts seit der Industrialisierung zeugt von einer radikal neuen Zeitvorstellung in der Moderne. Mit dem wissenschaftlich-technischen Wandel wurden vormoderne Vorstellungen zyklischer Abläufe durch ein Konzept linear-teleologischer Entwicklung abgelöst.⁹ Gleichzeitig entstand ein Innovationsdruck ante litteram. Die Vielzahl der neuen Technologien führte zu einer Art großen Kopulation der Neuerungen, wie David Landes in *The Unbound Prometheus* schrieb: „the unity of the movement is apparent: change begat change.“¹⁰ Hatten Diderot und D'Alembert den Fortschritt in der *Encyclopédie* noch geschichtstheoretisch abzusichern versucht, indem sie die unterschiedlichen Bedingungen aller bisherigen Fortschritte in einzelnen Sparten der Kunst und Wissenschaft in ihrem je eigenen Zeitablauf darstellten, so verselbständigte sich der Fortschritt im 19. Jahrhundert als Kollektivsingular, der alle Lebensbereiche umfasste.¹¹

Dieser Fortschritt stand auf einer anderen semantischen Ebene als der Innovationsbegriff des 20. Jahrhunderts: Er war nicht die treibende Kraft, sondern das Resultat des technisch-ökonomischen Wandels, und er zielte nicht ausschließlich auf die Wirtschaft, sondern implizierte ein Gesellschaftsmodell. Fortschritt bedeutete eine kontinuierliche Verbesserung der Lebensverhältnisse – oder apo-

⁶ Schweizer, Wörterbuch, S. 407; siehe auch Vollbeding, *Gemeinnützlichtes Wörterbuch*, S. 254. Der Begriff fehlt in Adelung, *Grammatisch-kritisches Wörterbuch*; Campe, *Wörterbuch*; Grimm / Grimm, *Deutsches Wörterbuch*.

⁷ Autorenkollektiv, *Meyers Konversations-Lexikon*, S. 965.

⁸ Koselleck, „Fortschritt“, S. 407. Siehe auch Loewenstein, *Fortschrittsglaube*.

⁹ Koselleck, „Geschichte, Geschichten und formale Zeitstrukturen“.

¹⁰ Landes, *Prometheus*, S. 2.

¹¹ D'Alembert, *Einleitung zur Enzyklopädie*, S. 110 und 170; Koselleck, „Fortschritt“, S. 394.

kalyptrischer Niedergang, wenn man ein Pessimist war. Die Popularisierung der Evolutionstheorie gab dem Fortschrittsglauben in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zusätzlichen Sukkurs, gleichzeitig wurde der Fortschritt „nationalisiert“. Er bedeutete eine stufenweise Entwicklung vom Natürlich-Wilden zur Zivilisation, von der Ungebildetheit zum Wissen, von der Substitutionswirtschaft zur industrialisierten Gesellschaft und von der Armut zum Reichtum, und er sollte jenen zugute kommen, die ihn innerhalb einer Nation kollektiv erarbeitet hatten. Jede Nation, schrieb der Staatswissenschaftler Friedrich List 1841, müsse danach trachten, sobald als möglich von einem niedrigen Kulturzustand in einen höheren überzugehen, sobald als möglich Agrikultur, Manufakturen, Schifffahrt und Handel auf ihrem eigenen Territorium zu vereinigen. Denn der Fortschritt war auf Konkurrenz ausgelegt. Einzelne Nationen hätten aufgrund günstiger Verhältnisse einen Vorsprung gewonnen und daraufhin „Einrichtungen getroffen, die darauf berechnet waren und es noch sind, ein *Monopol der Manufakturen und des Handels* zu erlangen und minder vorgerückte Nationen in ihren Fortschritten aufzuhalten.“¹²

Diese Unterschiede im Fortschreiten und ein zunehmendes Bewusstsein für die Verluste und Schattenseiten des technisch-ökonomischen Wandels führten dazu, dass sich gegen Ende des 19. Jahrhunderts Zweifel an der kontinuierlichen Verbesserung sämtlicher Lebensbereiche breit machten. Die Beobachtung, dass bestimmte Gesellschaftsschichten, Kulturen oder Nationen durch die Umstände in ihrer Entwicklung behindert wurden, hieß nichts anderes, als dass der Profit des Fortschritts ungleich verteilt wurde und dass man seine schädlichen Nebenwirkungen externalisierte. Während die Technikbegeisterten den Fortschritt als zivilisatorische Errungenschaft höher entwickelter Gesellschaften priesen, wiesen Sozialreformer auf die neuen sozialen Ungerechtigkeiten hin, die dieser mit sich brachte. Neue industrielle Produktionsweisen, das Entstehen kapitalistischer Monopole, die zunehmende Arbeitsteilung und die Armut in den schnell wachsenden Städten zeugten von der Ambivalenz des Fortschritts: Er versprach Neues und zerstörte Altes, er schuf Reichtum und gleichzeitig Elend und Armut. Kaum jemand hat diesen paradoxen Zusammenhang so deutlich formuliert wie der amerikanische Ökonom Henry George in seinem 1879 publizierten Hauptwerk *Progress and Poverty*. Ihn trieb die Frage nach der feineren Mechanik, der Struktur und Gesetzmäßigkeit des Fortschritts um: „What is the law of human progress?“¹³ Die aktuelle Philosophie habe das Problem des Fortschritts so wenig erklären können wie die politische Ökonomie die Frage der anhaltenden Knappheit und der Armut inmitten fortschreitenden Wohlstands.

¹² List, Das nationale System, S. 28.

¹³ George, Progress and Poverty, S. 335.

George bestritt keineswegs, dass es Unterschiede gebe zwischen den Manifestationen menschlichen Schaffens. Diese seien allerdings nicht auf eine biologisch determinierte Differenz des Leistungsvermögens zurückzuführen. Man könne sie auch nicht bloß dem Umfeld zuschreiben; die Wiege der Wissenschaft und der Künste sei in vielen Fällen bei den unzivilisierten Völkern zu finden und große Städte seien innerhalb weniger Jahre auf dem Jagdgrund von Ureinwohnern entstanden. Es gebe nur einen unabdingbaren Faktor des Fortschritts: die Gesellschaft. Fortschritt sei immer *gesellschaftlicher* Fortschritt. „Beyond perhaps the veriest rudiments, it only becomes possible for man to improve as he lives with his fellows. [...] Men improve as they become civilised, or learn to co-operate in society.“¹⁴ Das erkläre aber noch nicht die Ursachen der Entwicklung. Die landläufige Vorstellung von Fortschritt gleiche etwa der Vorstellung, die sich der Geschäftemacher von der Ursache der ungleichen Verteilung des Wohlstands mache. Seine Theorie – so er überhaupt eine habe – laute, dass, wer immer den Willen und die Fähigkeit dazu aufbringe, einen Haufen Geld machen könne, und dass es bloß Ignoranz, Faulheit oder Verschwendungssucht sei, welche die Differenz zwischen arm und reich ausmache. Analog erkläre man die zivilisatorischen Differenzen gemeinhin mit unterschiedlicher Kompetenz: Zivilisatorischer Fortschritt bedeute Überlegenheit. Die wissenschaftliche Formel für diese Ansicht sei von Darwins *Origin of Species* geliefert worden. Der Existenzkampf, so die landläufige Ansicht, treibe die Menschen zu immer neuen Anstrengungen und Erfindungen, wobei die Fähigkeit zum Fortschritt an die Nachkommen weitergegeben werde – eine Vorstellung, die keineswegs den historischen Tatsachen entspreche: „Looking over the history of the world, the line of greatest advance does not coincide for any length of time with any line of heredity.“ Im Gegenteil, schaue man sich die Erbfolgen an, dann folge in der Regel Rückschritt auf Fortschritt.¹⁵

Um 1900 bröckelten die linear-teleologischen Vorstellungen, die seit der Moderne mit dem industriellen Fortschritt verbunden worden waren, und es verbreitete sich die Einsicht, dass Fortschritt kein Selbstläufer und keine Einbahnstraße war. Er brachte keine moralische Überlegenheit mit sich, sondern – wie aufmerksame Zeitbeobachter feststellten – in erster Linie neue Institutionen und neue Leitfiguren.

¹⁴ Ebd., S. 337.

¹⁵ Ebd., S. 338, Zitat S. 344.

Der Erfinder, der Unternehmer und der Bankier

Wissenschaft und technische Erfindungen hatte es auch im alten China zwischen dem 1. und dem 15. Jahrhundert gegeben, ohne dass sich daraus aber eine Erneuerungsmaschine entwickelt hätte, wie sie in Europa mit der Industrialisierung und dem verkehrstechnisch forcierten Welthandel entstand.¹⁶ Es drängte sich die Frage auf, was der Motor dieses dynamischen Wandels war, der unaufhaltsam und blind für soziale Gerechtigkeit die Lebensbedingungen der westlichen Gesellschaften veränderte. Was unterschied den Industriekapitalismus von anderen Gesellschaftsformen? Was waren die Voraussetzungen dafür, dass aus einzelnen Erfindungen dieser umfassende wirtschaftliche, technologische und gesellschaftliche Wandel werden konnte, den man gemeinhin Fortschritt nannte? Drei Institutionen bzw. deren Personifizierungen wurden um 1900 als zentrale Voraussetzungen postuliert: die Vertragssicherheit und der Schutz geistigen Eigentums, das risikobereite Unternehmertum, und das Vorhandensein eines Kreditwesens. Diese zeitgenössischen Erklärungsansätze dienten dazu, den technisch-ökonomischen Wandel zu versachlichen und seine Mechanismen auf konkrete Regeln und Handlungsspielräume zurückzuführen.

Für Max Weber war der moderne Rechtsstaat die Voraussetzung dafür, dass der umfassende technisch-ökonomische Wandel nicht chaotisch, sondern in geregelten Bahnen vonstatten gehen konnte. Die „moderne Verkehrswirtschaft“ erfordere ein „prompt und sicher funktionierendes, das heißt: durch die stärkste Zwangsgewalt garantiertes Recht.“¹⁷ Auch Ferdinand Tönnies hielt den Vertrag für die wichtigste Institution der modernen Gesellschaften. Die bürgerliche Gesellschaft sei in erster Linie eine Tauschgesellschaft, ihr Ideal bestehe im Einbezug aller Menschen in den Tauschhandel und in der Ausdehnung der gesellschaftlichen Konventionen auf alle Mitglieder. In dieser Gesellschaft sei der Vertrag das zentrale Instrument, mit dem Arbeitskraft gegen Lohn, Ware gegen Geld oder Kredit gegen Zins getauscht werde.¹⁸ Regelvertrauen entstand im Zeitalter der Industrialisierung durch nationale und supranationale Abkommen, soziales Lernen und die Bildung von Vertrauenskapital durch die ökonomischen Akteure selbst, wobei eine hohe Vertragssicherheit und die Reputation der geschützten Handelsmarke in anonymen Märkten zu Garanten wirtschaftlicher Kohärenz wurden.¹⁹

Im Rahmen dieser zunehmend vertraglich geregelten Tauschverhältnisse wurde auch das Handhaben geistigen Eigentums relevant. Da der Wandel der

¹⁶ Needham, *The Grand Titration*.

¹⁷ Weber, *Wirtschaft und Gesellschaft*, S. 198, zitiert nach Berghoff, „Die Zähmung des entfesselten Prometheus?“, S. 147.

¹⁸ Tönnies, *Gemeinschaft und Gesellschaft*, § 25 und 26. Siehe auch Vec, *Recht und Normierung*.

¹⁹ Siegenthaler, *Regelvertrauen*; Berghoff, „Die Zähmung des entfesselten Prometheus?“.

industriellen Gesellschaft vor allem auf der wirtschaftlichen Ausnützung technischer Erfindungen basierte, wurde deren Schutz durch Patente zu einem wichtigen Instrument des ökonomischen Vorteils und Patente somit zu einer frühen Form der Objektivierung von Innovation. Das Patent war eine besondere Vertragsform des Immaterialgüterrechts. Es regelte den Tausch von Erfindungen gegen ihre mögliche Kommerzialisierung im Rahmen einer zeitlich befristeten Ausschließungsbefugnis. Über den Nutzen der Patente für die Wirtschaft gingen die Meinungen allerdings auseinander. Die deutsche Handelskammer forderte noch 1863 die Abschaffung der Patente in den einzelnen Ländern, weil sie schädlich seien für den allgemeinen Wohlstand. Mit der Patentverleihung wolle man dem ehemaligen „Gedankeneigentümer“ einen Ersatz bieten, einen Lohn für die aufgewendeten Mühen und Kosten. Das widerspreche der Handels- und Gewerbefreiheit und fördere Privilegien und Monopole, es blockiere die wirtschaftliche Entwicklung und verteuere die Produkte.²⁰ Als Verfechter des Patentschutzes traten auf der anderen Seite Vertreter der Großindustrie auf. Drei Jahre nach der Deutschen Einigung wurde auf Anregung des Industriellen Werner von Siemens in Chemnitz der Patentschutzverein gegründet und der Entwurf für ein Patentgesetz in Auftrag gegeben, und bereits 1877 ein einheitliches Patentgesetz für das Deutsche Reich erlassen.

„Man darf ohne Vorbehalt behaupten, dass der gesamte Weltverkehr von heute im letzten Grund auf patentierten Erfindungen beruht“, schrieb Felix Damme, Autor eines berühmten Kommentars zum deutschen Patentgesetz, um 1906.²¹ Auch der Jurist und Rechtsphilosoph Josef Kohler befand, die deutsche Industrie sei nur durch den Schutz der Erfindungen groß geworden. Das Patentgesetz habe einen Wetteifer ausgelöst und „das ständige Streben, das Erfindungsinventar einer Konkurrenzfabrik durch neue Erfindungen zu schlagen“ beflügelt.²² Dem stimmte Albert North Whitehead zu: Die größte Erfindung des 19. Jahrhunderts sei die Methode des Erfindens gewesen.²³ Verschiedene Wirtschaftshistoriker, darunter Douglass North, haben argumentiert, dass die westlichen Volkswirtschaften Ende des 19. Jahrhunderts auf Innovation als treibende Kraft umgestellt worden seien. North spricht von einem umfassenden institutionellen Wandel zwischen 1850 und dem Ersten Weltkrieg. Der technologische Umbau der Gesellschaft und das Aufkommen komplett neuer Industriebranchen hätten die private Rendite für Investitionen erhöht und somit eine regelrechte „invention industry“ hervorgebracht.²⁴

²⁰ Röhrich, Patent-Gesetzgebung, S. 3 f. und 21 f.

²¹ Damme, Patentrecht, S. 2 f., zitiert nach Seckelmann, Industrialisierung, S. 1.

²² Kohler, „Einfluss der Erfindungen“, S. 27, zitiert nach Seckelmann, Industrialisierung, S. 2.

²³ Whitehead, Science, S. 98, zitiert nach Mowery / Rosenberg, Paths of Innovation, S. 1.

²⁴ North, Institutionen, S. 93; North, Structure and Change, S. 171. Siehe auch Landes, Pro-

Der aufmerksamste Beschreiber und Theoretiker dieser Innovationskultur war Joseph Schumpeter. Er unterschied erstmals explizit zwischen der ideellen Erfindung und der strukturellen Innovation und interessierte sich ausschließlich für letztere, das heißt er richtete das Augenmerk auf die industrielle Umsetzung von Erfindungen und die Konsequenzen daraus für das gesamte Wirtschaftsgeschehen. In seiner 1911 erschienenen (und 1926 in einer überarbeiteten und gekürzten Version wiederaufgelegten) *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* distanzierte sich Schumpeter von statischen Gleichgewichtsmodellen und entwickelte ein Bild zyklischer ökonomischer Entwicklung aufgrund permanenter Neukombinationen von Produktionsfaktoren. Im Gegensatz zur neoklassischen Ökonomie war für ihn die zentrale Frage nicht, wie ein ökonomisches System ein verlorenes Gleichgewicht wiederherstellt, sondern wie es permanenten Wandel generiert.

Ohne innovatives Handeln würden die Wirtschaftskreisläufe in einen statischen Gleichgewichtszustand übergehen, den man als Walras-Gesetz kenne: Es gäbe dann einen vollkommenen Markt, in dem sich Angebot und Nachfrage ausgleichen würden, so Schumpeter. Die Neukonfiguration vorhandener Ressourcen und das schöpferische Implementieren neuer Produkte und Produktionsprozesse seien dagegen als dynamische Prozesse zu verstehen: „Man sieht – innerhalb gegebener Kombinationen hat jede Gütermenge ihre Grenze. Die Kombinationen selbst aber haben keine. Stets wird im großen Ganzen der Volkswirtschaft geändert und gebessert und der Erschöpfung der Möglichkeiten stehen wir heute nicht näher als zur Steinzeit.“²⁵ Wandel, d. h. Innovation, d. h. ein fortwährendes Ungleichgewicht – das sei die unabdingbare Bewegkraft der kapitalistischen Wirtschaft und der Motor wirtschaftlicher Konjunktur. Schumpeter hielt unmissverständlich fest: Kapitalismus hat nichts Gesittetes an sich. Er findet nicht in geregelten Bahnen statt. Er ist die permanente beunruhigende Totalveränderung, sonst wäre er kein Kapitalismus, oder in seinen Worten: „Whereas a stationary feudal economy would still be a feudal economy, and a stationary socialist economy would still be a socialist economy, stationary capitalism is a contradiction in terms.“²⁶

Zwei Figuren standen im Zentrum dieses Konzepts innovationsbedingter Konjunkturzyklen durch Rekombination der Produktionsfaktoren: der Unternehmer und der Bankier. Der Unternehmer war der heroische Erneuerer, der Mann der Tat und damit die treibende Kraft der Konjunkturmaschine, ein „Revolutionär der Wirtschaft“.²⁷ Durch Weitsicht, Mut, Risikobereitschaft und „Freude an schöpferischem Gestalten“ entwickelte er neue Produkte, Prozesse und Verfahren, die ihm eine Monopolstellung garantierten, bis Nachahmer seine

metheus; Carlson, „Innovation and the Modern Corporation“; Gugerli/Tanner, „Wissen und Technologie“.

²⁵ Schumpeter, *Theorie*, S. 161.

²⁶ Ders., „Capitalism“, S. 174.

²⁷ Bude, „Der Unternehmer“.

Erfindungen imitierten.²⁸ Mobiles Kapital sei die Bedingung für innovatives Unternehmertum, so Schumpeter. Brachliegendes Vermögen und in Gütern gebundenes Geld hätten keinen ökonomischen Erneuerungswert. Erst ungebundenes Kapital in Form von realer Kaufkraft könne für Investitionen genutzt werden, erst dann werde es zu einem „verkehrswirtschaftlichen Agens“, mit dem neue Kombinationen durchgesetzt werden könnten. Zu diesem Kapital gehörten insbesondere Kredite: „Das ist der Dienst, den der Bankier dem Unternehmer erweist und um den sich der Unternehmer an den Bankier wendet.“²⁹

Wurden Patente als Kompensation für die Kosten verstanden, die der Patentinhaber bereits aufgebracht hatte, so mussten zukünftige Innovationen vom Investor bzw. seinem Kreditgeber vorfinanziert werden. Im glücklichen Fall ergab sich so eine Arbeitsteilung, die auf einen gegenseitigen Vorteil hinauslief und den Motor des technisch-ökonomischen Wandels am Laufen hielt. Durch Weitsicht und Risikobereitschaft wurden der Investor und der Unternehmer bei Schumpeter zu Wegbereitern und Vollstreckern der Moderne. Hatte George noch gegen die chauvinistische Vorstellung von ererbter Leistungsfähigkeit angeschrieben, so entstand hier das Bild eines männlich dominierten Heroismus – und gleichzeitig das Bild unabdingbarer Kreativität. Durch die Anbindung der Innovation an die Konjunkturtheorie entstand eine neue Vorstellung wirtschaftlich produzierter Zukunft. Damit gelang es Schumpeter, Innovation als Gegenstück zum dekadenzverdächtigen Fortschritt zu entwerfen. Dass sein Buch erst in den 1920er-Jahren zögerlich (und dann vor allem nach dem Zweiten Weltkrieg) rezipiert wurde, hing einerseits damit zusammen, dass seine Argumentation nicht in die neoklassische ökonomische Theorie passte. Die Wirtschaftswissenschaften waren gerade dabei, eine mathematische Sprache zu entwickeln und ihre Gegenstände in berechenbare Modelle zu übersetzen, die für die Kreativität einer Neukombination von Produktionsfaktoren keinen Platz ließen. Andererseits waren die führenden Kritiker der Moderne noch zu sehr damit beschäftigt, den Fortschritt zu Grabe zu tragen.

Diese Kultur- und Zivilisationskritik war keine konservative Suche nach dem verlorenen Paradies, sondern ein avantgardistisches Projekt. Dem blinden Vertrauen auf Fortschritt, Rationalität und Liberalismus stellte man die Gestaltbarkeit der Welt entgegen, die Frage also, wie die Zukunft, in der wir gerne leben möchten, denn überhaupt aussehen soll. 1908 publizierte Georges Sorel *Les illusions du progrès* und nahm kein Blatt vor den Mund: Die Fortschrittstheorie sei nichts als ein bürgerliches Dogma, eine von der herrschenden Klasse erfundene Doktrin.³⁰ In Deutschland war es – nach Schopenhauer – Nietzsche, der den Fortschritt als ideologische Verblendung zu Grabe trug. Der Fortschritt sei

²⁸ Schumpeter, Theorie, S. 138 und 172.

²⁹ Schumpeter, Theorie, S. 197.

³⁰ Sorel, *Les illusions*, S. 5 f.

„bloß eine moderne Idee, das heißt eine falsche Idee“. Statt heute zu leben, ziele man auf eine vage Zukunft: „Irgendwann einmal – der Wille und Weg dorthin heißt heute in Europa überall der Fortschritt.“ So habe die christliche Voraussetzung im Fortschritt immer noch ihr Nachleben und auch das hypostasierte Subjekt sei eine Täuschung: „Die ‚Menschheit‘ avanciert nicht, sie existiert nicht einmal.“³¹ Die Kritik am Fortschritt war in erster Linie eine Kritik an der Konvergenz von Technologie und Moral. Der Fortschritt habe keine besseren Menschen hervorgebracht, sondern auf der einen Seite Habgier gefördert, auf der anderen Seite Elend erzeugt. Mitten aus der Hochfinanz heraus forderte Walther Rathenau in seiner *Kritik der Zeit* von 1912 die Erlösung von der Mechanisierung durch eine Neubelebung der Religion. Auch der jüdische Großkaufmann Benno Jaroslaw beschwor in *Ideal und Geschäft* die Gefahren geistiger Verödung und Materialisierung, die den Geschäftsleuten drohten und denen nur eine religiöse und ethische Einreihung der Geschäftsfunktionen in das Ganze einer geistigen Kultur abhelfen könne.³²

Das waren andere Töne als Schumpeter sie in seinem Loblied auf den Unternehmer anstimmte. Das „Zeitalter der Nervosität“³³ war fortschrittsmüde und kulturpessimistisch. Während Oswald Spengler an seinem monumentalen Werk *Der Untergang des Abendlandes* arbeitete, diagnostizierte Ernst Troeltsch 1913 eine komplett fehlende Selbstreflexion seiner Zeitgenossen: „Bei alledem bleibt überwiegend eine ungeheure Indifferenz.“ Deren Ursache sei in Reichtum, Satttheit und Wohlbefinden zu suchen, „vor allem in der Gewöhnung, durch Intelligenz und Berechnung eine Versicherung gegen alle Schäden des Weltalls herbeiführen zu können“.³⁴ Die große Masse lebe in Arbeit oder Genuss und habe aus beiden Gründen keine Zeit, sich mit der Zukunft zu beschäftigen. „Es ist die alte Geschichte, die wir alle kennen, die man eine Zeitlang den Fortschritt genannt hat und dann die Dekadenz, und in der man heute gern die Vorbereitung eines neuen Idealismus sieht. Sozialreformer, Philosophen, Theologen, Geschäftsmänner, Nervenärzte, Historiker signalisieren ihn. Noch aber ist er nicht da, und niemand weiß, wie er aussehen soll [...]“³⁵

Forschung und Entwicklung

Nach dem Großen Krieg war er dann da, der neue Fortschritt, und mit ihm ein neuer Akteur: der Hochschulforscher. Schumpeter hatte sich noch explizit davon distanziert, Innovation auf Transferleistungen zwischen wissenschaftlicher

³¹ Nietzsche, *Der Antichrist*, S. 1166, zitiert nach Koselleck, „Fortschritt“, S. 421.

³² Rathenau, *Kritik*; Jaroslaw, *Ideal und Geschäft*.

³³ Radkau, *Das Zeitalter der Nervosität*.

³⁴ Spengler, *Der Untergang des Abendlandes*; Troeltsch, „Religion“, S. 548 f.

³⁵ Troeltsch, „Religion“, S. 536.

Erkenntnis und wirtschaftlicher Entwicklung zurückzuführen. Der vorhandene Vorrat an technischem Wissen sei wesentlich zu unterscheiden von jenem Wissen, das in der Produktion tatsächlich umgesetzt werde: „Beide fallen nicht zusammen, denn es ist weder das gesamte Wissen einer Zeit in der Wirtschaft verwendet noch alles das, was in der Wirtschaft geschieht, wissenschaftlich ausgearbeitet.“³⁶ Genau diese Art von Wissenstransfer wurde nach dem Ersten Weltkrieg aber Gegenstand einer neu entstehenden Forschungspolitik. Diese Forschungspolitik war auf eine enge Kooperation zwischen Staat und Industrie ausgerichtet. Nach dem Ersten Weltkrieg sei ein Miteinander von Nation und Wirtschaft entstanden, das in der Weltwirtschaftskrise der 1930er-Jahre durch den vorrückenden Protektionismus und die Autarkiebestrebungen noch verstärkt wurde, so David Gugerli und Jakob Tanner. Die nationale Warenpropaganda, die Aktiengesetzgebung, eine gezielte Forschungsförderung und die Kartellstrukturen des Binnenmarktes hätten länderspezifische „Ressourcenensembles“ hervorgebracht – das, was man ein halbes Jahrhundert später „nationales Innovationssystem“ nannte.³⁷

In diesem Kontext kreisten die Diskussionen erneut um den Schutz der Erfinderinteressen. Die Frage war, ob ein Kollektiv in einem Betrieb eine Erfindung machen könne, die rechtlich dann dem Unternehmer gehört („Betriebserfindung“), oder ob eine Erfindung ausschließlich Sache einer Einzelperson sei. Die Befürworter des Erfinderschutzes argumentierten: Keine Erfindung ohne Erfinder! Sowohl das beim Völkerbund in Genf angesiedelte Internationale Arbeitsamt als auch die Internationale Vereinigung für Gewerblichen Rechtsschutz sprachen sich dafür aus, die Nennung des Erfinders in der Patentschrift international verbindlich zu machen – was 1934 auf der Londoner Staatenkonferenz zur Revision der *Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutze des gewerblichen Eigentums* geschah.³⁸ Bei der deutschen Patentgesetzrevision von 1936 wurde die Nennung des Erfinders der Übereinkunft entsprechend erstmals zwingend gemacht. Im nationalsozialistischen Deutschland sah man die Betriebserfindung ohnehin als überkommenes liberalistisches Konzept an, das davon ausging, dass Erfinden eine der „Individualität entbehrende durchgehend rationale Schöpfung“ sei.³⁹ Im

³⁶ Schumpeter, *Theorie*, S. 178.

³⁷ Gugerli/Tanner, „Wissen und Technologie“, S. 269 f. Zu den staatlich-wissenschaftlichen Ressourcenensembles Ash, „Wissenschaft und Politik“. Der Begriff des „nationalen Innovationssystems“ kam Ende der 1980er-Jahre auf – nota bene zu einer Zeit, als die nationalen Innovationssysteme im Zuge der Steuerungskrise in den westlichen Staaten gerade wieder radikal umgestaltet wurden. Lundvall, *National Systems*; Nelson, *National Innovation Systems*; Freeman, „The National System of Innovation“.

³⁸ Schmidt, *Erfinderprinzip*, S. 242. In Deutschland wurde die Angestelltenerfindung 1942 durch die Göring-Speer-Verordnung geregelt und auf deren Basis 1957 ein Gesetz über Arbeitnehmererfindungen in Kraft gesetzt.

³⁹ Kurz/Riemschneider, „Die Inflation der Erfindung?“, S. 949, zitiert nach Schmidt, *Erfinderprinzip*, S. 237.

Zuge dieser Stärkung des Erfinders, die ihren Höhepunkt erreichte, als den Unternehmen die rechtliche Grundlage für das Ausnützen von Betriebserfindungen entzogen wurde, rückten die Hochschulen als Ressource für die Industrie ins Blickfeld.

Auch die politische Elite erkannte im Akademiker eine potenzielle Ressource für Innovation und Wohlstand. Der Erste Weltkrieg hatte nicht nur das definitive Ende des liberalen Fortschrittsoptimismus gebracht, sondern auch die Erkenntnis, dass technologische Entwicklungen in den Bereichen Chemie, Maschinenbau und Elektrotechnik für die Landesverteidigung zentral waren. Allorts wurden nun Mittel und Wege gesucht, um solche Entwicklungen mit gezielter Forschungsförderung zu forcieren. In Frankreich wurde noch während des Kriegs die *Direction des inventions* ins Leben gerufen, deren Ziel die Verbindung von Theorie und Praxis durch Organisation und Anregung der Erfindertätigkeit war. Das Büro bot technische und juristische Hilfe, stellte Arbeitsräume und Versuchsmittel bereit, prüfte Neuerungen und gab der Industrie Auskünfte in Produktionsfragen.⁴⁰ In den Vereinigten Staaten wurde 1916 der *National Research Council* gegründet. Sein erstes Ziel war es, Forschung in Mathematik, Physik und Biologie zu fördern, sowie die Anwendung dieser Wissenschaften auf Maschinenbau, Landwirtschaft, Medizin und andere nützliche Künste, „with the object of increasing knowledge, of strengthening the national defense, and of contributing in other ways to the public welfare“.⁴¹ In England war es das 1915 gegründete *Department of Scientific and Industrial Research*, das als Organisation zur systematischen Annäherung von Behörden, Universitäten und Technik beitrug. Das Ministerium bemühte sich hauptsächlich um die Organisation industrieller Forschungsgesellschaften, die von interessierten Firmen auf genossenschaftlicher Basis und unter finanzieller Mithilfe der Regierung gegründet wurden. Außerdem sei die Nachwuchsfrage immer dringlicher geworden, denn „man erkannte, dass die *reine* Forschung die unentbehrliche Grundlage auch der *Industrieforschung* sei, und dass, während die letztere sich selbst erhalten müsse, der Staat sich der ersten tatkräftig anzunehmen habe“ – namentlich mit Forschungsstipendien.⁴²

Standen in den Vereinigten Staaten und in England der Koordinationsgedanke, der Kampf gegen Zersplitterung und die Fokussierung auf relevante Probleme im Vordergrund, so konzentrierte man sich in Russland auf die „Erfindertätigkeit der breiten Masse“.⁴³ Auch wenn man sich einer anderen Sprache bediente, unterschieden sich die Ziele nicht wesentlich von jenen im Westen. Man bezweckte die Förderung der sowjetrussischen Wirtschaft, ihre Unabhängigkeit

⁴⁰ Thieme, „Staat, Forschung und Erfinder“, S. 511.

⁴¹ National Research Council, Organization, S. 4.

⁴² Hull, „War of Words“. Zitat: Thieme, „Staat, Forschung und Erfinder“, S. 513 (Hervorhebungen im Original).

⁴³ Serafinowicz, Verwertung und Schutz von Erfindungen, S. 407.

vom Ausland und die militärische Stärkung der Sowjetunion, oder wie Oscar Serafinowicz, Verfasser der sowjetrussischen Verordnung über Patente und gewerbliche Muster, schrieb: „Wenn die Gewerbetreibenden eines jeden Staates davon absehen würden, sich gegenseitig zu bekämpfen und statt dessen das hierfür notwendigerweise benötigte Kapital zur planmäßigen Erfindertätigkeit verwenden würden [...], so würde sich in kürzester Zeit nicht nur ein verhältnismäßig bedeutendes, zusätzliches Volksvermögen bilden, sondern es würde auch die Volksgemeinschaftsidee bis in die entferntesten Kreise hineingetragen werden können.“⁴⁴

Die Planungs- und Koordinationsbemühungen in Ost und West forderten auch das nationalsozialistische Deutschland heraus. Früher als anderswo habe in Deutschland die Industrie die Notwendigkeit enger Zusammenarbeit mit der Wissenschaft erkannt, so der Jurist Hans Thieme. Zwischen dieser industriellen Forschung und der reinen Wissenschaft an staatlichen Hochschulen gebe es allerdings gewisse Gegensätze der Interessen, die der ordnenden Hand des Staates bedürften.

Wissenschaft und Wettbewerb haben wesensmäßig ebenso verschiedene Ziele wie Hochschule und Industrie, reine und angewandte Forschung. Nicht um feindliche Trennung darf es sich aber handeln, sondern um eine Zusammenarbeit, bei der die Eigenart beider erkannt und berücksichtigt wird, bei der nicht die eine oder die andere Schaden nimmt und die Allgemeinheit getäuscht wird durch Privatisierung öffentlicher Mittel oder öffentliche Tarnung privater Zwecke.⁴⁵

Was vornehm klang, war ein Aufruf zu rigoroser Kontrolle. Der nationalsozialistische Kurs des wissenschaftlichen Isolationismus führte zur Entlassung politisch unliebsamer Forscher und deren Ersatz durch Repräsentanten der NS-Politik, und zu einer zunehmenden Ausrichtung der Forschung auf Rüstungsforschung, Expansionspolitik und Menschenversuche in den Konzentrationslagern.⁴⁶

Während und nach dem Zweiten Weltkrieg wurden diese länderspezifischen Innovationsmaschinerien verschiedentlich in staatlich koordinierten Großforschungsprojekten getestet. Der Erfolg des *Manhattan Project* zur Entwicklung der Atombombe gilt als Übergang zur Big Science und zum goldenen Zeitalter der Grundlagenforschung.⁴⁷ „New products, new industries, and more jobs require continuous additions to knowledge of the laws of nature, and the application of that knowledge to practical purposes“, schrieb Vannevar Bush in seinem berühmten *Report to the President* von 1945. „This essential, new knowledge can be obtained only through basic scientific research.“⁴⁸ Noch während des Kriegs

⁴⁴ Ebd., S. 250 f.

⁴⁵ Thieme, „Staat, Forschung und Erfinder“, S. 517. Thieme trat 1937 der NSDAP bei.

⁴⁶ Siehe Wengenroth, „Flucht in den Käfig“, S. 55.

⁴⁷ Price, *Little Science, Big Science*.

⁴⁸ Bush, *Science*.

formulierte Robert Merton vier Kardinaltugenden der Grundlagenforschung: Irrelevanz der kulturellen, politischen und religiösen Herkunft (Universalismus), freier Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen (Kommunismus), Unabhängigkeit von politischen und kommerziellen Absichten (Interesselosigkeit) und die Pflicht zur kritischen Überprüfung der Erkenntnisgrundlagen (organisierter Skeptizismus).⁴⁹ Das war eine Absage an eine ideologische und dirigistische Vereinnahmung der Forschung und ein Loblied auf die Unabhängigkeit, die nach Merton ausschließlich in den Universitäten blühen konnte. Sowohl der neomarxistische Steuerungsgedanke als auch die nationalsozialistische Zweckforschung hatten nach dem Krieg ausgedient. In der Bundesrepublik wurden Bildungspolitik und Forschungsförderung an die Bundesländer delegiert, mit dem Ziel, die Entwicklung eines staatsstreuen, politisch manipulierbaren Wissenschaftssystems in Zukunft zu verhindern. Jede militärisch oder industriell anwendbare Forschung war suspekt – in der US-Zone war faktisch alle anwendungsorientierte Forschung untersagt. Auch in den anderen westlichen Ländern ging der Trend dahin, zwischen akademischer Forschung und wirtschaftlicher Innovationsförderung wieder deutlich zu unterscheiden und die Zuständigkeiten klar zu verteilen: Der Staat sollte das Patronat für die Grundlagenforschung übernehmen und die Privaten aus Eigeninteresse die anwendungsorientierte Forschung fördern.

Die Praxis sah allerdings anders aus. „Im Schatten Humboldts“ bestanden, wie Martin Lengwiler dargelegt hat, die engen Beziehungen fort – auch in Deutschland.⁵⁰ Erstaunlicher noch als die Geldflüsse von der Industrie an die universitäre Forschung war die Vehemenz, mit der die Grundlagenforschung in der Industrie selbst gefördert wurde. Robert Merton fand mit seinem Loblied auf den organisierten Skeptizismus Brüder im Geiste, wo er sie zuletzt vermutet hätte: in den Chefetagen der kommerziellen Großlaboratorien. Die normative Verunsicherung, die er als wissenschaftliche Tugend hochhielt, war auch für die Apologeten der Industrieforschung von zentraler Bedeutung.⁵¹ Im Herzen der *technoscience* bemühte man sich, Bedingungen zu schaffen, wie sie die Universitäten für die Grundlagenforschung boten, das heißt in erster Linie: zweckfreies Denken und spielerisches Experimentieren. Das ging so weit, dass der Unternehmensanalytiker William H. Whyte 1956 wortgewandt die grassierende Teamarbeit und ihre desaströsen Auswirkungen auf die Industrieforschung kritisierte, während sich die Großkonzerne darum bemühten, die freie Fluktuation von Gedanken auch architektonisch zu ermöglichen und ihre Forschungsabteilungen in großzügigen Forschungszentren mit langen Gängen und offenen Türen unterbrachten.⁵²

⁴⁹ Merton, „The Normative Structure“.

⁵⁰ Lengwiler, „Im Schatten Humboldts“.

⁵¹ Hirschi, „Die Organisation von Innovation“, S. 592; Shapin, *Scientific Life*, Kapitel 4 und 5.

⁵² Whyte, *The Organization Man*.

In der Nachkriegszeit festigte sich die Vorstellung, dass Investitionen in die Grundlagenforschung zu neuen Produkten und Verfahren und damit zu Konsum, Wohlstand und ökonomischer Prosperität führten. Hochpotente Medikamente wie Penicillin und Cortison, neue Werkstoffe wie Plastik, die Technisierung der Privathaushalte und die serielle Fertigung in der Industrie lieferten reiches Anschauungsmaterial – auch wenn, wie Phil Scranton argumentiert hat, nicht zwingend die Wissenschaft den Boden bereitet hat für technologische Anwendungen, sondern oft umgekehrt die technologische Kreativität sowohl Innovationen hervorbrachte als auch die Wissenschaft bereicherte.⁵³ In diesem Kontext entstand auch das dreistufige Standardmodell der Innovation: Grundlagenforschung, angewandte Forschung, Entwicklung. An der Konstruktion dieses „linear model“ seien Industrielle, Wirtschaftsberater, Business Schools und Ökonomen mindestens so sehr beteiligt gewesen wie der Ingenieur und Analogrechnerpionier Vannevar Bush, dem es gern zugeschrieben wird, so Benoît Godin.⁵⁴ Seine wichtigsten Promotoren waren Statistiker. Eine klare Unterscheidung zwischen verschiedenen Formen von Forschung und Entwicklung war ab dem Moment notwendig, als Statistiker damit begannen, zahlenbasierte Vergleiche zwischen verschiedenen Forschungsstätten, zwischen Staat und Industrie, und schließlich zwischen den Nationen anzustellen. Die Geschichte dieser statistischen Kategorien sei der Schlüssel, um die Entstehung und Verbreitung des „linear model“ zu verstehen, so Godin: „Statistics solidified a model in progress into one taken for granted – a social fact.“⁵⁵

Innovation als Wachstumsmaschine

Forschung wurde seit den 1920er-Jahren gemessen. Was unter Forschung genau zu verstehen sei, wurde in einer liberalen Geste aber lange denen überlassen, die den Fragebogen ausfüllten. Das änderte sich definitiv, als die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) 1962 im *Frascati Manual* für ihre Mitgliedstaaten klare Definitionen unterschiedlicher Forschungstätigkeit schuf und verbindliche Richtlinien zur Bemessung der Ausgaben in den verschiedenen Bereichen herausgab. Das Manual schlug erstens eine Klassifizierung der Forschungsaktivitäten nach Zuständigkeit vor – Regierung, Universität, Industrie oder private Non-Profit-Organisation –, zweitens eine typologische Unterscheidung in reine Forschung, angewandte Forschung und Entwicklung, und drittens eine Spezifizierung nach universitärer Disziplin,

⁵³ Scranton, „Technology“, S. 312. Siehe auch Edgerton, *The Shock of the Old*.

⁵⁴ Godin, „The Linear Model of Innovation“, S. 640 f.

⁵⁵ Ebd., S. 648; siehe auch ders., *Measurement and Statistics*.

industrieller Branche oder Regierungsbereich.⁵⁶ Erst diese methodologische Konvention ermöglichte eine präzise Zuordnung der Aufwendungen.

Der Grund für die neue Begeisterung, detaillierte Daten zu Forschungsinvestitionen zu sammeln, lag im Zukunftsversprechen des „linear model“, unmittelbare Auswirkungen auf die Wirtschaft zu haben, und zwar im Sinne ökonomischen Wachstums: „An accounting of R&D [research & development] flow throughout the economy is of great interest at present because of the increasing degree to which we recognize the relationship between R&D, technological innovation, economic growth and the economic sectors“, schrieb H.E. Stirner vom Operations Research Office an der Johns Hopkins University 1959.⁵⁷ Alles schien auf einmal in einem großen, berechenbaren Zusammenhang zu stehen: Forschung und Entwicklung führte zu einem Innovationsfluss, der Wachstum erzeugte und nebenbei den einzelnen Branchen zum Aufstieg verhalf. Und wenn dieser Innovationsfluss auch nicht im Detail geplant werden konnte, so konnte er doch – so die Überzeugung – bei laufendem Betrieb statistisch erfasst, als Zusammenspiel der einzelnen Parameter evaluiert, mit anderen R&D-Systemen verglichen und also optimiert werden.

Als der technologische Fortschritt in den 1960er-Jahren zu einem zentralen Bestandteil ökonomischer Wachstumsmodelle wurde, wurde die Nation wieder zur ultimativen Basis des kompetitiven Wettlaufs um wirtschaftliche Performance – allerdings unter einem völlig neuen Blickwinkel. Hatte man den Fortschritt im 19. Jahrhundert als Übergang in einen immer höheren Kulturzustand infolge einer idealen Ausnützung und Kombination von natürlichen Ressourcen, neuen Technologien und freiem Handel interpretiert, so ließen die Forschungsinvestitionen im Kontext der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung Rückschlüsse auf die Innovationsfähigkeit einer Nation in Index-Form zu. Gleichzeitig kam die Zeitlichkeit wieder zurück, die für den Fortschritt so zentral gewesen war. Die neuen statistischen Messverfahren erlaubten es, bestimmte Nationen als „rückständig“ oder „aufholbedürftig“ zu klassifizieren. Ein Vorteil im Technologiewettstreit musste dabei nicht mehr mit Monopolstellungen und Handelsbeschränkungen verteidigt werden, sondern er stellte sich quasi automatisch ein: Innovation war zur Bedingung ihrer selbst geworden. Betreffend Aufholchancen herrschte Pessimismus. Der *technology gap* wirkte zum Vorteil jener Länder, die neue Produkte auf den Markt brachten und somit eine positive Handelsbilanz aufwiesen.

Der amerikanische Ökonom Robert Solow war einer der ersten, der den technologischen Fortschritt in sein Wachstumsmodell integrierte. Er verstand Wachstum als Folge von Arbeitseinsatz, Kapitalakkumulation und technologi-

⁵⁶ OECD, Measurement.

⁵⁷ Stirner, „A National Accounting System“, S. 37, zitiert nach Godin, „The Making of Statistical Standards“, S. 14.

schem Wandel. Neues Kapital ist gemäß Solow wertvoller als altes, weil Kapital auf den bekannten Technologien basiert und diese im Lauf der Zeit verbessert werden – neues Kapital ist also produktiver als altes Kapital. Anders gesagt: Kapital unterliegt langfristig abnehmenden Renditen. Das Wachstum jeder Volkswirtschaft konvergiere langfristig gegen ein Gleichgewicht, einen *steady state*. Was wiederum heißt: Damit die Volkswirtschaft langfristig wächst, muss technologischer Fortschritt vorhanden sein. Anhand der Wachstumsraten der USA legte Solow 1957 dar, dass der weitaus größte Teil des Wachstums nicht auf Arbeit und Kapital zurückgehe, sondern auf einen unerklärlichen Rest (das so genannte Solow-Residuum), der seinerseits auf technologischen Wandel zurückzuführen sei.⁵⁸ Dieser technologische Wandel blieb im Modell allerdings ein exogener Faktor. Er wurde zwar als eine Determinante des Wachstums angesehen, die Frage, wie er zustande kam, lag aber jenseits der Reichweite ökonomischer Überlegungen.

Ab den späten 1960er-Jahren meldeten sich zunehmend Autoren zu Wort, die technologischen Fortschritt nicht mehr einfach als konstante Folge wissenschaftlicher Forschung und somit unabhängig von ökonomischen Anreizen ansehen mochten, sondern geltend machten, dass die kommerzielle Nutzung wissenschaftlicher Ideen substanzielle Investitionen erfordere. 1968 schrieb der Schweizer Wirtschaftswissenschaftler Bruno Fritsch, man sei bisher immer vom letzten Kettenglied einer Kausalkette ausgegangen, nämlich vom technischen Fortschritt, der ja nichts anderes sei als das durch Innovation zur Anwendung gelangte Resultat der Forschung.⁵⁹ Innovation zu endogenisieren war allerdings ein schwieriges Unterfangen. Was Nathan Rosenberg zu dieser Zeit wirtschaftsgeschichtlich über die Werkzeugmaschinenindustrie schrieb, Edward Constant über den Flugzeugbau oder Giovanni Dosi über Halbleiter, lief auf die Feststellung hinaus, dass Innovation grundsätzlich nicht planbar sei, dass sie aber in einem bestimmten industriellen Setting entstehe, in dem Investitionen in eine neue Technologie als lohnenswert empfunden werden.⁶⁰ Das legte die Schlussfolgerung nahe, dass die institutionellen, rechtlichen und ökonomischen Bedingungen, welche die Rentabilität solcher Investitionen sicherstellen, zentral seien für Innovation und damit für ökonomisches Wachstum. Gerade Basisinnovationen, die mehr als kleine Verbesserungen in einem überschaubaren Bereich brachten und nicht auf Imitation beruhten, entzogen sich allerdings der Optimierungslogik und einem rationalen Kosten-Nutzen-Kalkül. Auch mikroökonomische Studien, die Innovation empirisch in Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen nachzuweisen versuchten, erwiesen sich als wenig ergiebig, da Innova-

⁵⁸ Solow, „A Contribution“; ders., „Technical Change“. Das Solow-Residuum wird auch als totale Faktorproduktivität bezeichnet.

⁵⁹ Fritsch, „Forschung, Innovation und technischer Fortschritt“, S. 224.

⁶⁰ Rosenberg, „Technological Change“; Constant, *The Origins of the Turbojet Revolution*; Dosi, *Technical Change and Industrial Transformation*.

tionen nicht unter Laborbedingungen untersucht werden konnten. Es herrschte also eine paradoxe Situation: Man nahm an, dass Innovationen zentral seien für das langfristige Wachstum von Volkswirtschaften, aber man hatte kein theoretisches Rüstzeug, um diesen Wachstumsfaktor zu formalisieren.

Unter diesen Umständen entstand eine neue Innovationstheorie, die sich zwar an Schumpeter anlehnte, sich von seinem Innovationsbegriff aber grundsätzlich unterschied. Während der von Schumpeter betonte permanente Wandel und sein Begriff der „schöpferischen Zerstörung“⁶¹ Hochkonjunktur hatten, wurde seine Figur des Unternehmers still begraben und durch den Begriff der Evolution ersetzt. Für diese neue Vorstellung von Innovation war auch das „linear model“ nicht mehr relevant. Der „evolutionary approach“ unterscheidet sich von der neoklassischen Wachstumstheorie durch eine andere Weltsicht, so der Ökonom Bart Verspagen. Während die neoklassische Tradition einem Weltbild anhängt, in dem Ursache und Effekt klar voneinander getrennt sind, und Wachstum ein geordneter, stabiler Prozess ist, stehe die evolutionäre Weltsicht für historische Bedingungen, für komplexe, sich im Lauf der Zeit verändernde Kausalmechanismen, und für turbulente Wachstumsmuster, die von einem *steady state* weit entfernt seien.⁶²

Übersetzt in die Politikberatung hieß das: Anstelle technokratischer Regulierung sollten Bedingungen geschaffen werden, in denen kompetitive Anreize, Netzwerkstrukturen, Informationsaustausch und ein Minimum an staatlicher Steuerung Kräfte freisetzen würden, die Innovation als emergentes Produkt grundsätzlicher Unplanbarkeit hervorbrachten. Das entsprach der von Schumpeter betonten Nichtlinearität innovativen Geschehens: „Wir müssen offenbar aufhören, uns den Fortschritt als reibungslos und harmonisch in dem Sinne vorzustellen, dass harte Übergänge und Disharmonien Phänomene darstellen, die seinem Mechanismus fremd sind“, hatte er 1961 geschrieben. „Im Gegenteil, wir müssen einsehen, dass die Entwicklung von Natur aus schief, diskontinuierlich, unharmonisch ist – dass die Disharmonie im *modus operandi* der Fortschrittsfaktoren selbst angelegt ist.“⁶³ Auch Schumpeter sprach in diesem Zusammenhang biologistisch von einer „industriellen Mutation“.⁶⁴ Im Kontext dieser organisch-dynamischen Vorstellungen von Innovation entstand eine Zukunftsoffenheit, die dem Start-up den Vorrang vor der neuen Abteilung gab und die Neukombination von Produktionsfaktoren durch die Hoffnung auf unerwartete Spillover-Effekte ersetzte.

Nicht nur die ökonomische Theorie, sondern auch die Wirtschaftsgeschichte verabschiedete sich von Erzählungen im Format der *longue durée*. 1969 hatte

⁶¹ Schumpeter, *Capitalism, Socialism and Democracy*.

⁶² Verspagen, „Innovation and Economic Growth“, S. 448. Siehe auch Bauman, *Liquid Modernity*; Scranton, „Beyond Chandler?“.

⁶³ Schumpeter, *Konjunkturzyklen*, S. 110.

⁶⁴ Ders., *Capitalism, Socialism and Democracy*, S. 82 f.

David Landes die technologische Entwicklung während der Industrialisierung noch als autonomen, sich durch Rückkoppelungseffekte selbst hervorbringenden Prozess dargestellt. Er entwarf ein Bild von Wechselbeziehungen, Zwängen und Hemmnissen, in dem jedes Set technologischer Entwicklungen folgenreich war für andere Bereiche.⁶⁵ Während diese Perspektive die Macht der Vereinfachung besitze, stütze sie gleichzeitig den alten technologischen Determinismus, der den meisten Erzählungen der Industriellen Revolution innewohne, warf ihm Maxine Berg 1985 vor. Innovation werde in solchen Untersuchungen als Black Box behandelt und diese Black Box zu enthüllen sei ein schwieriges Unterfangen. „We must seek to find a nonlinear perspective, one which shows not just the relations between technology and work organization, but also the range of capitalist forms of development.“⁶⁶

Verschiedene Historiker bemühten sich angesichts des heuristischen Problems um ein neues Vokabular. Begriffe wie *assemblages* (Rheinberger), Gefüge (Rabinow), Multitemporalität (Serres) oder Akteur-Netzwerke (Latour) transportierten keine Kausalität mehr, sie waren polyvalent, dynamisch und zukunfts offen.⁶⁷ So wie Ökonomen heute damit rechnen, dass Innovation unter bestimmten Bedingungen als unvorhersehbares Ereignis eintritt, so gehen Historiker davon aus, dass historischer Wandel nicht als Folge eines *single most important factor* stattfindet, sondern sich aus einer heterogenen und nie deterministischen Konstellation von Faktoren ergibt: „In der Regel sind Konjunkturen wie Gabelungen das Ergebnis unvorhersehbarer und mehr noch unvorwegnehmbarer Ereignisse“, so Hans-Jörg Rheinberger.⁶⁸ Wir leben nicht nur in einem Zeitalter der radikalen Zukunfts offenheit, sondern auch in einem Zeitalter des radikalen Vergangenheitszweifels. Dennoch – oder gerade deshalb – existiert bis heute ein Erklärungsnotstand, wenn es um das Zustandekommen des europäischen Industriekapitalismus geht, mit dem die vormoderne Gesellschaft zur Innovationsgesellschaft umgebaut und die Grundlage für eine weltweite wirtschaftliche Integration gelegt wurde. Die interdependenten Beziehungen zwischen neuen Technologien, weltweitem Handel sowie rechtlichen und gesellschaftspolitischen Veränderungen erfordern Ansätze, die über den komparatistischen Standortvorteil hinausgehen und die globalen Austauschbeziehungen von Wissen und Technologien, Herrschaft und Deutungsmacht in den Blick nehmen.

⁶⁵ Landes, Prometheus.

⁶⁶ Berg, *The Age of Manufactures*, S. 195 f.

⁶⁷ Stoff, „longue durée“, S. 150–154.

⁶⁸ Rheinberger, *Experimentalsysteme*, S. 9.

Zukunftsobsession oder Marketinginstrument?

2006 schrieb Helga Nowotny, es sei unmöglich geworden, sich die Zukunft ohne Innovation vorzustellen. Noch nie zuvor in der Geschichte habe man die Zukunft als Bereich derart unbegrenzter Möglichkeiten wahrgenommen: „With the onset of modernity, contingencies were embraced. Now we are being asked to embrace the inherent uncertainty residing in the endless process of innovation.“⁶⁹ Innovation sei an die Stelle des wissenschaftlichen und technologischen Fortschritts getreten, nachdem dieser sich als Vehikel von technologischen Katastrophen, Kriegsbrutalität und Umweltzerstörung erwiesen habe. Der Schock, den Bücher wie Rachel Carsons *Silent Spring* und Dennis Meadows' *Limits to Growth* auslösten, habe ein breites Bewusstsein für die unvorhergesehenen Folgen technologischer Entwicklung mit sich gebracht; Fortschritt habe als Zukunftsvision und moralische Grundlage westlicher Gesellschaften im letzten Drittel des 20. Jahrhunderts ausgedient. Innovation habe darauf die Technologie und den mit ihr verbundenen Fortschrittsgedanken ersetzt, sie sei zum treibenden Wirtschaftsfaktor und zur kollektiven Obsession geworden, und sie enthalte eine Self-fulfilling Prophecy: „That only innovation can provide us with a way to cope with innovation.“⁷⁰

Auch Werner Rammert weist auf ein verändertes Verhältnis unserer Gesellschaft zu ihrer permanenten Selbsterneuerung hin, wobei sich Innovation keineswegs ausschließlich auf technische oder wirtschaftliche Innovation beziehen lasse, sondern breiter gefasst werden müsse:

Wenn gegenwärtig in der Gesellschaft Ideen, Praktiken, Prozesse und Produkte [...] auf allen Gebieten neben Wissenschaft und Wirtschaft nach Maßgabe ihrer nachhaltigen und folgenreichen Neuartigkeit thematisiert, produziert und evaluiert werden, wenn sich ihre relevanten Akteure in ihrem Innovationshandeln auf den verschiedenen Feldern zunehmend reflexiv auf die verteilten und vernetzten Prozesse der Innovation einstellen und wenn das nationale Arrangement der Institutionen unter dem Druck der Globalisierung Schritt für Schritt vom Wohlfahrts- auf ein Innovationsregime umgestellt wird, dann könnten diese Veränderungen auf einen relevanten gesellschaftlichen Wandel hinweisen: ihre institutionelle Selbsterneuerung und ihre Selbstthematisierung als „Innovationsgesellschaft“.⁷¹

Der *efficiency craze* des frühen 20. Jahrhunderts ist, so scheint es, einem *novelty craze* gewichen.

Bei dieser permanenten Feier des Neuen, das da kommen werde, blieb allerdings weitgehend unbemerkt, dass Innovation im Sinne des technisch-ökonomischen Wandels ein relativ alter Hut ist. Das 20. Jahrhundert sei mit Erfindungen

⁶⁹ Nowotny, „Introduction“, S. 1. Siehe auch dies., Unersättliche Neugier.

⁷⁰ Dies., „Introduction“, S. 8, Zitat S. 14 f.

⁷¹ Rammert, „Die Innovation der Gesellschaft“, S. 23 f.

und Innovationen überflutet worden, so David Edgerton in *The Shock of the Old* – was vor allem bedeute, dass das meiste davon untergegangen sei. Das Überangebot an Neuem ermögliche es, auszuwählen, Projekte abzubrechen, Alternativen zu denken. „We should feel free to research, develop, innovate, even in areas which are considered out of date by those stuck in passé futuristic ways of thinking. Most inventions will continue to fail, the future will remain uncertain.“⁷²

Neu ist heute nicht in erster Linie die Zukunftsobsession, die man mit Innovation verbindet (und für die man früher lediglich andere Begriffe kannte), verändert haben sich vor allem die Handlungsspielräume kreativen Schaffens, die Technologien der Objektivierung von Innovation und die Vorstellungen ihres Zustandekommens und ihrer Relevanz für die wirtschaftliche Entwicklung. Schumpeter hatte bei seinen Überlegungen zur Innovation Konjunkturzyklen im Kopf, die sich über ein halbes Jahrhundert erstreckten; an einen kurzfristigen Return on Investment war da nicht zu denken. In der Zwischenkriegszeit orientierten sich die Unternehmen pragmatisch am Wissenspool der Universitäten, der ihnen ein willkommener Ersatz für die nicht mehr patentierbaren Erfindungen der eigenen Angestellten war. Und während der *Trentes Glorieuses* haben sich sowohl der Staat als auch die großen Industriekonzerne bemüht, Bereiche der nutzlosen, nicht zweckgerichteten Tätigkeit zu schaffen, um das Unplanbare zu ermöglichen, aus dem die Zukunft hervorgehen würde.

Ab den 1970er-Jahren kam ein völlig neuer Innovationsbegriff auf. Hatte Innovation während des Kalten Kriegs noch den entscheidenden Vorteil im Technologiewettlauf versprochen, so wurde sie mit dem Ende der Systemkonkurrenz zu einem Allheilmittel zur Überwindung von Arbeitslosigkeit, zur Sicherung von wirtschaftlichem Wachstum und zur Behauptung in der globalisierten Wirtschaft, wie Ulrich Wengenroth festgestellt hat. Ausschlaggebend dafür sei einerseits der Wechsel von der Nukleartechnik zu den vielfältigen neuen Technologien der Computerbranche gewesen, andererseits die Erfahrung der globalen Wirtschaftskrise nach dem Ölpreisschock von 1973, mit dem der bereits tot geglaubte Konjunkturzyklus abrupt zurückgekehrt sei: „Innovationen kam nun nicht mehr die langfristige Aufgabe zu, im Systemwettstreit zu gewinnen, sondern die viel kurzfristigere, aus dem Konjunkturtal herauszuführen.“⁷³ Erst in diesem Kontext der neuen Technologien, der aufgelösten Monopole und der Angst vor dem Konjunktureinbruch konnten sich die Vorstellung eines evolutiven Innovationsgeschehens und das Versprechen sofortiger Wachstumsauswirkungen entwickeln. Das wiederum erzeugte einen unablässigen Wandlungsdruck und machte damit aus der Innovation ein Marketinginstrument.⁷⁴

⁷² Edgerton, *The Shock of the Old*, S. 210.

⁷³ Wengenroth, „Innovationspolitik“, S. 61 und 63.

⁷⁴ Hirschi, „Die Organisation von Innovation“, S. 594.

Der permanente Ruf nach Innovation schuf einen vermeintlich „ökonomischen“ Konkurrenzdruck, und zwar sowohl in Industrie und Verwaltung als auch an den Hochschulen, diesen einstigen Horten der zweckfreien Grundlagenforschung. In quantitativen Datenerhebungen wird permanent überprüft, ob das jeweils abgegebene Innovationsversprechen auch eingelöst wird. Die „universelle, gemeinschaftliche, desinteressierte, originelle und zutiefst skeptische Merton-Welt der Wissenschaft“ scheint entbehrlich geworden zu sein.⁷⁵ Der *homo ludens* wich einer Gesellschaft des Spektakels – nicht im Sinne des alles dominierenden Warenkonsums wie bei Guy Debord,⁷⁶ sondern als großer Wettbewerb der Quoten, Indizes und Megatrends. Innovation ist heute das Resultat von marktförmig ausgerichteten Humankapitaltransfers und Cashflows, wobei die langfristigen Innovationschancen zunehmend an kurzfristigen medialen Returns gemessen werden.

Literaturverzeichnis

- Adelung, Johann Christoph. Grammatisch-kritisches Wörterbuch der hochdeutschen Mundart, Bd. 2, Leipzig 1796.
- Ash, Mitchell G. „Wissenschaft und Politik als Ressourcen für einander“, in: Rüdiger vom Bruch/Brigitte Kaderas (Hg.), Wissenschaften und Wissenschaftspolitik, Stuttgart 2002, S. 32–51.
- Autorenkollektiv (Hg.). Meyers Konversations-Lexikon 1885–1892, Bd. 8, Leipzig/Wien 1888.
- Bauman, Zygmunt. Liquid Modernity, Cambridge 2000.
- Berg, Maxine. The Age of Manufactures: Industry, Innovation and Work in Britain 1700–1820, Totowa, NJ 1985.
- Berghoff, Hartmut. „Die Zähmung des entfesselten Prometheus? Die Generierung von Vertrauenskapital und die Konstruktion des Marktes im Industrialisierungs- und Globalisierungsprozess“, in: Hartmut Berghoff/Jakob Vogel (Hg.), Wirtschaftsgeschichte als Kulturgeschichte. Dimensionen eines Perspektivenwechsels, Frankfurt a. M. 2004, S. 143–168.
- Bude, Heinz. „Der Unternehmer als Revolutionär der Wirtschaft“, in: Merkur 51 (1997), S. 866–876.
- Bush, Vannevar. Science, the Endless Frontier: A Report to the President on a Program for Postwar Scientific Research, Washington, D.C. 1945.
- Campe, Joachim Heinrich. Wörterbuch der Deutschen Sprache, Bd. 2, Braunschweig 1808.
- Carlson, W. Bernard. „Innovation and the Modern Corporation: From Heroic Invention to Industrial Science“, in: John Krige/Dominique Pestre (Hg.), Science in the Twentieth Century, Amsterdam 1997, S. 203–226.
- Constant, Edward W. The Origins of the Turbojet Revolution, Baltimore 1980.

⁷⁵ Wengenroth, „Innovationspolitik“, S. 69.

⁷⁶ Huizinga, Homo Ludens; Debord, La société du spectacle.

- D'Alembert, Jean Le Rond. Einleitung zur Enzyklopädie von 1751 = Discours préliminaire de l'encyclopédie. Herausgegeben von Erich Köhler, Hamburg 1955 (1751).
- Damme, Felix. Das Deutsche Patentrecht. Ein Handbuch für Praxis und Studium, Berlin 1925 [1906].
- Debord, Guy. La Société du spectacle, Paris 1967.
- Dosi, Giovanni. Technical Change and Industrial Transformation: The Theory and an Application to the Semiconductor Industry, London 1984.
- Dosi, Giovanni. „The Nature of the Innovative Process“, in: Giovanni Dosi u. a. (Hg.), Technical Change and Economic Theory, London 1988, S. 221–238.
- Edgerton, David. The Shock of the Old: Technology and Global History Since 1900, London 2006.
- Freeman, Christopher. „The National System of Innovation in Historical Perspective“, in: Cambridge Journal of Economics 19 (1995), S. 5–24.
- Fritsch, Bruno. „Forschung, Innovation und technischer Fortschritt als Gegenstand ökonomischer Analyse. Antrittsvorlesung, gehalten an der Eidgenössischen Technischen Hochschule am 3. Juni 1967“, in: Schriften des Instituts für Wirtschaftsforschung der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich 4 (1968), S. 222–232.
- George, Henry. Progress and Poverty: An Enquiry Into the Cause of Industrial Depression and of Increase of Want With Increase of Wealth – the Remedy, New York 2005 [1879].
- Godin, Benoît. „The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework“, in: Science Technology Human Values 31 (2006), S. 639–667.
- Godin, Benoît. „The Making of Statistical Standards: The OECD and the Frascati Manual, 1962–2002“, in: Project on the History and Sociology of STI Statistics, Working Paper No. 39 (2008).
- Godin, Benoît. Measurement and Statistics on Science and Technology: 1920 to the Present, New York 2012.
- Grimm, Jacob und Wilhelm Grimm. Deutsches Wörterbuch, Leipzig 1854–1960.
- Gugerli, David und Jakob Tanner. „Wissen und Technologie“, in: Patrick Halbeisen / Margrit Müller / Béatrice Veyrassat (Hg.), Wirtschaftsgeschichte der Schweiz im 20. Jahrhundert, Basel 2012, S. 265–316.
- Hamilton, Anita. „Innovate or Die: Wisdom from Apple, Google and Toyota“, in: TIME: Business & Money, 29. Januar 2013.
- Hirschi, Caspar. „Die Organisation von Innovation. Über die Geschichte einer Obsession“, in: Merkur 67 (2013), S. 589–598.
- Huizinga, Johan. Homo Ludens. Vom Ursprung der Kultur im Spiel, Reinbek bei Hamburg 2011 [1939].
- Hull, Andrew. „War of Words: The Public Science of the British Scientific Community and the Origins of the Department of Scientific and Industrial Research, 1914–16“, in: The British Journal for the History of Science 32 (1999), S. 461–481.
- Jaroslaw, Benno. Ideal und Geschäft, Jena 1912.
- Kohler, Josef. „Einfluss der Erfindungen auf die Rechtsentwicklung“, in: Deutsche Juristen-Zeitung DJZ 17 (1912), S. 25–32.
- Koselleck, Reinhart. „Fortschritt“, in: Otto Brunner / Werner Conze / Reinhart Koselleck (Hg.), Geschichtliche Grundbegriffe. Historisches Lexikon zur politisch-sozialen Sprache in Deutschland, Bd. 2, Stuttgart 1994, S. 351–424.
- Koselleck, Reinhart. „Geschichte, Geschichten und formale Zeitstrukturen“, in: Reinhart Koselleck (Hg.), Vergangene Zukunft. Zur Semantik geschichtlicher Zeiten, Frankfurt a. M. 1995, S. 130–143.

- Kurz, Heinz und Karl August Riemschneider. „Die Inflation der Erfindung?“, in: Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht GRUR 43 (1938), S. 984–950.
- Landes, David S. *The Unbound Prometheus: Technological Change and Industrial Development in Western Europe From 1750 to the Present*, Cambridge 1969.
- Lengwiler, Martin. „Im Schatten Humboldts: Angewandte Forschung im Wissenschaftssystem Westdeutschlands (1945–1970)“, in: Schweizerische Zeitschrift für Geschichte 55 (2005), S. 46–59.
- List, Friedrich. *Das nationale System der politischen Ökonomie*, Stuttgart 1841.
- Loewenstein, Bedřich. *Der Fortschrittsglaube. Geschichte einer europäischen Idee*, Göttingen 2009.
- Lundvall, Bengt-Åke (Hg.). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London 1992.
- Merton, Robert K. „The Normative Structure of Science“, in: Norman W. Storer (Hg.), *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago 1973 [1942], S. 267–278.
- Mowery, David C. und Nathan Rosenberg. *Paths of Innovation: Technological Change in 20th-Century America*, Cambridge 1998.
- Müller, Margrit und Béatrice Veyrassat. „Einleitung: Was sind Innovationen?“, in: Hans-Jörg Gilomen u. a. (Hg.), *Innovationen. Voraussetzungen und Folgen – Antriebskräfte und Widerstände*, Zürich 2001, S. 9–13.
- National Research Council. *Organization and Members 1921–1922*, Washington, D.C. 1921.
- Needham, Joseph. *The Grand Titration: Science and Society in East and West*, London 1969.
- Nelson, Richard R. *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, New York, Oxford 1993.
- Nietzsche, Friedrich. *Der Antichrist*, Werke Bd. 2, München 1954 [1881].
- North, Douglass C. *Structure and Change in Economic History*, New York 1981.
- North, Douglass C. *Institutionen, institutioneller Wandel und Wirtschaftsleistung*, Tübingen 1992.
- Nowotny, Helga. *Unersättliche Neugier. Innovation in einer fragilen Zukunft*, Berlin 2005.
- Nowotny, Helga. „Introduction: The Quest for Innovation and Cultures of Technology“, in: Helga Nowotny (Hg.), *Cultures of Technology and the Quest for Innovation*, New York 2006, S. 1–23.
- OECD. *The Measurement of Scientific and Technical Activities: Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development (Frascati Manual)*, Paris 1962.
- Ortmann, Günther. „Innovation als Paradoxieentfaltung“, in: Dieter Sauer / Christa Lang (Hg.), *Paradoxien der Innovation. Perspektiven sozialwissenschaftlicher Innovationsforschung*, Frankfurt a. M./New York 1999, S. 249–259.
- Price, Derek John de Solla. *Little Science, Big Science*, New York 1963.
- Radkau, Joachim. *Das Zeitalter der Nervosität. Deutschland zwischen Bismarck und Hitler*, München 1998.
- Rammert, Werner. „Die Innovation der Gesellschaft“, in: *Soziale Innovation* 1 (2010), S. 21–51.
- Rathenau, Walter. *Zur Kritik der Zeit*, Berlin 1912.
- Rheinberger, Hans-Jörg. *Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas*, Göttingen 2001.

- Röhrich, Wilhelm. Die Patent-Gesetzgebung. Mit besonderer Berücksichtigung der Vorschläge zur Einführung gleichheitlicher Normen hinsichtlich der Patent-Gesetzgebung in den deutschen Bundesstaaten. Bericht für den VI. volkswirtschaftlichen Kongress, Frankfurt a. M. 1863.
- Rosenberg, Nathan. „Technological Change in the Machine Tool Industry, 1840–1910“, in: *The Journal of Economic History* 23 (1963), S. 414–443.
- Schmidt, Alexander K. Erfinderprinzip und Erfinderpersönlichkeitsrecht im deutschen Patentrecht von 1877 bis 1936, Tübingen 2009.
- Schumpeter, Joseph A. „Capitalism in the Postwar World“, in: Richard V. Clemence (Hg.), *Essays of J. A. Schumpeter*, Cambridge, MA 1951.
- Schumpeter, Joseph A. Konjunkturzyklen. Eine theoretische, historische und statistische Analyse des kapitalistischen Prozesses, Göttingen 1961.
- Schumpeter, Joseph A. *Capitalism, Socialism and Democracy*, London 1994 [1942].
- Schumpeter, Joseph A. Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Eine Untersuchung über Unternehmergewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus, Berlin 2006 (unveränderter Nachdruck der 1934 erschienenen vierten Auflage).
- Schweizer, Johann Conrad. Wörterbuch zur Erklärung fremder, aus andern Sprachen in die Deutsche aufgenommenen Wörter und Redensarten, welche in Schriften und Büchern sowohl, als im täglichen Leben häufig gebraucht werden, Zürich 1811.
- Scranton, Philip. „Technology, Science and American Innovation“, in: *Business History* 48 (2006), S. 311–331.
- Scranton, Philip. „Beyond Chandler?“, in: *Enterprise & Society* 9 (2008), S. 426–429.
- Seckelmann, Margrit. Industrialisierung, Internationalisierung und Patentrecht im Deutschen Reich, 1871–1914, Frankfurt a. M. 2006.
- Serafinowicz, Oscar. Verwertung und Schutz von Erfindungen in der USSR im Rahmen des Sowjet-Wirtschaftssystems in seiner jetzigen Form, Berlin 1935.
- Shackle, George Lennox Sharman. *Epistemics and Economics: A Critique of Economic Doctrines*, Cambridge 1972.
- Shapin, Steven. *The Scientific Life. A Moral History of a Late Modern Vocation*, Chicago 2008.
- Siegenthaler, Hansjörg. Regelvertrauen, Prosperität und Krisen. Die Ungleichmäßigkeit wirtschaftlicher und sozialer Entwicklung als Ergebnis individuellen Handelns und sozialen Lernens, Tübingen 1993.
- Solow, Robert M. „A Contribution to the Theory of Economic Growth“, in: *Quarterly Journal of Economics* 70 (1956), S. 65–94.
- Solow, Robert M. „Technical Change and the Aggregate Production Function“, in: *Review of Economics and Statistics* 39 (1957), S. 312–320.
- Sorel, Georges. *Réflexions sur la violence*, Paris 1908.
- Sorel, Georges. *Les illusions du progrès*. Quatrième édition revue et augmentée, Paris 1921 [1908].
- Spengler, Oswald. *Der Untergang des Abendlandes*, Wien 1918.
- Stirner, H.E. „A National Accounting System for Measuring the Intersectoral Flows of R&D Funds in the United States“, in: National Science Foundation (Hg.), *Methodological Aspects of Statistics on R&D: Costs and Manpower*, Washington, D.C. 1959.
- Stoff, Heiko. „Der aktuelle Gebrauch der ‚longue durée‘ in der Wissenschaftsgeschichte“, in: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 32 (2009), S. 144–158.
- Thieme, Hans. „Staat, Forschung und Erfinder“, in: *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft* 96 (1936), S. 510–524.

- Tönnies, Ferdinand. Gemeinschaft und Gesellschaft. Grundbegriffe der reinen Soziologie, Neudruck der 8. Auflage von 1935, Darmstadt 1991 [1887].
- Troeltsch, Ernst. „Religion“, in: David Sarason (Hg.), Das Jahr 1913. Ein Gesamtbild der Kulturentwicklung, Leipzig und Berlin 1913, S. 533–549.
- Vec, Miloš. Recht und Normierung in der Industriellen Revolution. Neue Strukturen der Normsetzung in Völkerrecht, staatlicher Gesetzgebung und gesellschaftlicher Selbstnormierung, Frankfurt a. M. 2006.
- Verspagen, Bart. „Innovation and Economic Growth“, in: Jan Fagerberg/David C. Mowery/Richard R. Nelson (Hg.), The Oxford Handbook of Innovation, Oxford 2006, S. 487–513.
- Vollbeding, Johann Christoph. Gemeinnützlichtes Wörterbuch zur richtigen Verdeutschung und verständlichen Erklärung der in unserer Sprache vorkommenden fremden Ausdrücke. Für deutsche Geschäftsmänner, gebildete Frauenzimmer und Jünglinge, Berlin 1819.
- Weber, Max. Wirtschaft und Gesellschaft. Grundriss einer verstehenden Soziologie, Tübingen ⁵1980 [1922].
- Wengenroth, Ulrich. „Die Flucht in den Käfig: Wissenschafts- und Innovationskultur in Deutschland 1900–1960“, in: Rüdiger vom Bruch/Brigitte Kaderas (Hg.), Wissenschaften und Wissenschaftspolitik, Wiesbaden 2002, S. 52–59.
- Wengenroth, Ulrich. „Innovationspolitik und Innovationsforschung“, in: Gerd Graßhoff/Rainer C. Schwinges (Hg.), Innovationskultur. Von der Wissenschaft zum Produkt, Zürich 2008, S. 61–77.
- Whitehead, Alfred North. Science and the Modern World, New York 1925.
- Whyte, William H. The Organization Man, New York 1956.