

7 Der Mythos des freien Forschungswettbewerbs

»Und nun erlangen wir Ärzte unsere individuelle Freiheit zurück. Es wird kein Salutieren mehr geben, keine Notwendigkeit mehr für gedankenlosen Gehorsam gegenüber Befehlen und Vorschriften. Doch wir verlassen die Sicherheit eines geregelten Einkommens bei guten Arbeitszeiten und -bedingungen sowie die Möglichkeit, Medizin um der Medizin willen, von wirtschaftlichen Faktoren ungehindert, zu praktizieren. Und auch dies sind Freiheiten.«¹

Mit einem brisanten Artikel im *Harper's Magazine* meldete sich Gibbon 1946 von seinem Wehrdienst im Südpazifik zurück und nahm offensichtlich Anstoß an der »Abgeschmacktheit, die freie Konkurrenz als die letzte Entwicklung der menschlichen Freiheit zu betrachten«.²

Seine Kritik galt keineswegs der generalstabsmäßig geplanten Krankenversorgung im Militär, sondern dem marktwirtschaftlich organisierten Gesundheits- und Forschungswesen des zivilen US-Amerikas. Der ökonomische Wettbewerb, so Gibbon, verleite Ärzte dazu, Patient*innen außerhalb des eigenen Kompetenzbereichs und abhängig von deren Zahlungsfähigkeit zu behandeln sowie die Literatur zur Wahrung des Anscheins mit minderwertigen Fachartikeln zu überschwemmen.³ Demgegenüber fand Gibbon durchaus Gefallen an der finanziellen Sicherheit, der weitgehenden Kostenunabhängigkeit sowie den hohen Qualitätsstandards in Therapie und Forschung, die es mit sich brachte, im Sold des Staates zu stehen. »Bedeutet dies sozialisierte Medizin?«, fragte der Chirurg rhetorisch:

»Die Antwort hängt von der Definition dieses viel missbrauchten und lose verwendeten Begriffs ab. Falls er als eine Art der medizinischen Versorgung definiert wird, bei der Ärzte von der Bundesregierung angestellt sind, dann haben sich vier-

-
- 1 Übers. B. P., John H. Gibbon Jr., »The Army Doctor Comes Home and Looks at Civilian Practice«, *Harper's Magazine* (Februar 1946), S. 175–180, hier: S. 180.
 - 2 Karl Marx, *Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie* (*Marx-Engels-Werke*, Bd. 42), Berlin: Dietz 1983, S. 551.
 - 3 Vgl. Gibbon, »The Army Doctor Comes Home«, S. 176–179.

zigtausend Ärzte in den vergangenen vier Jahren in einer Form von sozialisierter Medizin engagiert.«⁴

Gibbons Vergleich ziviler und militärischer Organisationsformen stellte eine geschickt verkleidete Kritik der ökonomischen Korruption des medizinischen Ethos dar und spiegelte eine hitzige Nachkriegsdebatte um die Finanzierungsgrundlage des US-amerikanischen Gesundheits- und Forschungswesens wider. Mit Kampfbegriffen wie »sozialisierte Medizin [*socialized medicine*]« versuchten industriennahe Gegner der New-Deal-Politik in den 1940er-Jahren, die Reformvorhaben unter den Präsidenten Roosevelt und Truman – etwa die Einführung einer nationalen Krankenversicherungspflicht – als Pendant zum Sowjetsozialismus zu diskreditieren.⁵

Ebenso galt glühenden Antikommunisten jegliche Forderung nach einer demokratisch kontrollierten »Wissenschaftsplanung« – im Sinne einer gemeinwohlorientierten Grundfinanzierung durch den Staat – als Einfallstor sozialistischer Planwirtschaft in das (anders als in Europa) vorwiegend privat finanzierte Forschungswesen der Vereinigten Staaten. Zunehmend organisiert in teils geheimdienstlich finanzierten transatlantischen Bündnissen wie der Society for Freedom in Science und dem Congress for Cultural Freedom, avancierte besonders der ungarisch-britische Chemiker Michael Polanyi zur intellektuellen Speerspitze dieser antikommunistischen oder besser gesagt frühneoliberalen Wissenschaftspolitik.⁶

Während Gibbon 1946 die Zwänge der ökonomischen Konkurrenz beklagte, philosophierte Polanyi zur selben Zeit über die »freiheitlichen« Vorzüge eines wissenschaftlichen »Gesellschaftsvertrags« nach dem Vorbild des marktwirtschaftlichen Wettbewerbs: »Im Falle der wissenschaftlichen Gemeinschaft besteht der Vertrag aus der Hingabe der eigenen Person – nicht an einen souveränen Herrscher, wie Hobbes dachte, oder an einen abstrakten Gemeinwillen, wie Rousseau postulierte –, sondern im Dienste eines bestimmten Ideals.«⁷ Wie von unsichtbarer Hand würden

4 Übers. B. P., ebd., S. 180.

5 Vgl. Paul Starr, *The Social Transformation of American Medicine*, New York: Basic Books 1982, S. 280–289.

6 Siehe Erik Baker, »From Planning to Entrepreneurship: On the Political Economy of Scientific Pursuit«, *Studies in History and Philosophy of Science* 92 (2022), S. 27–35; sowie Elena Aronova, »The Congress for Cultural Freedom, »Minerva«, and the Quest for Instituting »Science Studies: in the Age of Cold War«, *Minerva* 50/3 (2012), S. 307–337. Philip Mirowski weist darauf hin, dass es solche Bündnisse zur Propagierung marktwirtschaftlicher Vorstellungen von Wissenschaft waren, in denen sich wichtige Protagonisten des frühen Neoliberalismus erstmals zusammenfanden, und dass dieselben (wie Polanyi) 1947 zu den ersten Mitgliedern der von Hayek gegründeten Mont Pèlerin Society gehörten (Philip Mirowski, *Science-Mart. Privatizing American Science*, Cambridge, MA: Harvard University Press 2011, S. 50f.).

7 Übers. B. P., Michael Polanyi, *Science, Faith and Society*, London: Oxford University Press 1946, S. 50.

allein »wissenschaftliche Ideale«, so Polanyi weiter, die »Wettbewerber« innerhalb der Wissenschaft zu »rechtmäßigen« Entscheidungen führen.⁸ Forschungsfreiheit sei daher keinesfalls durch staatliche Interventionen, sondern nur durch eine über unternehmerische Individuen verteilte Handlungsmacht zu gewährleisten:

»Die Souveränität über die Welt der Wissenschaft ist keinem bestimmten Herrscher oder Regierungskörper verliehen, sondern ist in zahlreiche Fragmente aufgeteilt, von denen ein jedes von einem einzelnen Wissenschaftler gehandhabt wird. Jedes Mal, wenn ein Wissenschaftler eine Entscheidung trifft, bei der er sich letzten Endes auf sein eigenes Gewissen oder seine persönlichen Überzeugungen verlässt, gestaltet er die Substanz der Wissenschaft oder die Ordnung des wissenschaftlichen Lebens als einer ihrer souveränen Herrscher.«⁹

Im Angesicht dieses politischen Konflikts konnte leicht in den Hintergrund rücken, dass Gibbons Experiment allmählich ins Abschlusstadium eintrat. Nach dem vor Kriegseintritt geglückten Nachweis der Überlebensfähigkeit perfundierter Katzen bestand der nächste logische Schritt darin, den losen Versuchsaufbau in eine geschlossene Maschine zu verwandeln, deren gesteigerte Kapazität und Effizienz das Blutvolumen größerer Versuchstiere und – eines Tages – menschlicher Patient*innen zu verarbeiten gestatteten. Um dieses kostspielige Vorhaben in die Tat umzusetzen, galt es für Gibbons Experiment nicht weniger als für die Wissenschaft im Allgemeinen, eine Nische in der heiß debattierten Nachkriegsökonomie zu finden.

In diesem Moment holte die Geschichte der Herz-Lungen-Maschine gewissermaßen die Theoriegeschichte der posthumanistischen Wissenschafts- und Technikforschung ein. Denn die Kampagnen der neoliberalen Planungsgegner um Polanyi zeitigten eine so nachhaltige Diskurshoheit, dass ein gewisser Bruno Latour noch Jahrzehnte später den Wettbewerb ins Zentrum seiner Wissenschafts- und Techniksoziologie stellte. Nicht nur »demontierte« Latour genau wie Polanyi Hobbes' »großen Leviathan« in eigensinnig konkurrierende Fragmente.¹⁰ In einer überzeitlichen Verallgemeinerung des marktwirtschaftlichen Dogmas sah er überall – vom kalifornischen Salk Institute der 1970er-Jahre über Pasteurs bakteriologische Versuche im Frankreich des späten 19. Jahrhunderts bis hin zu La Pérouses Nordwestpa-

8 Übers. B. P., ebd., S. 49.

9 Übers. B. P., ebd.

10 Vgl. Michel Callon und Bruno Latour, »Die Demontage des großen Leviathans: Wie Akteure die Makrostruktur der Realität bestimmen und Soziologen ihnen dabei helfen können«, in: Andréa Belliger und David J. Krieger (Hg.), *ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*, Bielefeld: transcript 2006, S. 76–101 (siehe auch Kap. 5 der vorliegenden Arbeit).

zifik-Exploration im späten 18. Jahrhundert – »agonistische Felder«, »Situationen« und »Konkurrenz« als Urgrund jeglichen Forschens.¹¹

Ziel dieses Kapitels ist es, die dogmatische Verknüpfung von Freiheit, Wettbewerb und Wissenschaft am historischen Beispiel von Gibbons Projekt infrage zu stellen. Stattdessen möchte ich mit Canguilhem die Möglichkeit erörtern, dass das Modell des freien Wettbewerbs »nie wirklich angewandt worden ist. Aus dem einfachen Grund, dass diese Doktrin stets eine reine Sachlage – die Aufrechterhaltung einer sozialen Unterdrückung, aus der einige wenige Profit ziehen – als vernünftige Ordnung verschleiert hat.«¹² In diesem Sinne konterkarieren die folgenden Abschnitte den Mythos des freien Forschungswettbewerbs im äußeren wie inneren Rahmen des chirurgischen Experiments: Erstens geht es um die Rolle persönlicher Beziehungsgeflechte, mit denen sich Gibbon im vermeintlich wettbewerblichen Forschungswesen schließlich die finanzielle und personelle Unterstützung von International Business Machines (IBM) sicherte. Zweitens steht zur Debatte, ob sich der konkrete Ideenaustausch zwischen Chirurgen und IBM-Ingenieuren wirklich so frei oder nicht doch innerhalb von patentrechtlich kontrollierten Grenzen vollzog.

7.1 Persönliche Beziehungen im Schatten des Wettbewerbs

»Als medizinische Forscher mit geringem Budget konnten wir bei einem Projekt wie diesem nicht darauf hoffen, finanziell um die Dienste guter Ingenieure zu konkurrieren«, erinnerte sich Gibbon an die frustrierende Ausgangslage im Frühjahr 1946.¹³ Dabei schien sich eigentlich alles zum Guten zu wenden. Der Kriegsrück-

11 Vgl. Bruno Latour und Steve Woolgar, *Laboratory Life. The Construction of Scientific Facts*, 2. Aufl., Princeton: Princeton University Press 1986, S. 237; Bruno Latour, »Gebt mir ein Laboratorium und ich werde die Welt aus den Angeln heben«, in: Andréa Belliger und David J. Krieger (Hg.), *ANTHology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*, Bielefeld: transcript 2006, S. 103–134, hier: S. 126f.; Bruno Latour, »Drawing Things Together: Die Macht der unveränderlich mobilen Elemente«, in: Andréa Belliger und David J. Krieger (Hg.), *ANTHology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*, Bielefeld: transcript 2006, S. 259–307, hier: S. 264f.; sowie übersichtsartig Bruno Latour, *Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers through Society*, Cambridge, MA: Harvard University Press 1987, S. 79–94; zur Marktkonformität des agonistischen Modells siehe auch Jens Schröter, »Money Determines Our Situation«, in: Armin Beverungen et al. (Hg.), *Markets*, Minneapolis, MN: meson press 2019, S. 71–115, hier: S. 101f.

12 Übers. B. P., Georges Canguilhem, »Le fascisme et les paysans«, in: ders., *Œuvres complètes*, Bd. 1, hg. von Jean-François Braunstein und Yves Schwartz, Paris: Vrin 2011, S. 535–593, hier: S. 560.

13 Übers. B. P., John H. Gibbon Jr., »Medicine's Living History«, *Medical World News* (3. November 1972), S. 46–47, 51–53, hier: S. 51f.

kehrer war im Januar einem Ruf an seine Alma Mater, das Jefferson Medical College, gefolgt und bekleidete dort eine Doppelfunktion als Professor für Chirurgie und Direktor einer neuen Abteilung für chirurgische Forschung.¹⁴ Vor dem Krieg hatte er als Fellow noch mit einem kleinen Versuchsraum und einem Jahresbudget von 1500 Dollar auskommen müssen.¹⁵ Nun konnte sich Gibbon über ein jährliches Professorengeloh von 7500 Dollar, zusätzliche 18.000 Dollar Forschungsetat und ein ganzes Stockwerk im Nordostflügel des Collegegebäudes freuen, das speziell für seine Versuche hergerichtet wurde.¹⁶ Und doch war all das nichts im Vergleich zu einem expandierenden Industriekonzern wie IBM, der die besten Elektroingenieure mit satten 25.000 Dollar Jahresgehalt lockte.¹⁷ So drohte die Fertigstellung einer klinisch einsetzbaren Herz-Lungen-Maschine an der mangelnden ›Wettbewerbsfähigkeit‹ der universitären gegenüber den industriellen Forschungsabteilungen zu scheitern.

Dabei lag weder die Wettbewerbsform als solche noch deren Schlagseite zugunsten der Industrie in der Natur des Forschens. Zum einen verstand sich Gibbon für seinen Teil überhaupt nicht als unternehmerischer Experimentator in einem »agonistischen Feld«, auch nicht, als nach dem Zweiten Weltkrieg andere Forschungsabteilungen im In- und Ausland eigene Versuche zum Bau einer Herz-Lungen-Maschine aufnahmen. »Gibbon empfing mich mit offenen Armen, indem er mir buchstäblich einen Arm um die Schultern legte und kommentierte, dass es jetzt noch jemanden auf der Welt gebe, der ihn nicht für einen unverbesserlichen Träumer halte«, schilderte der aufstrebende Chirurg Clarence Dennis von der University of Minnesota den Beginn eines langjährigen Austauschs im Frühjahr

14 »Was für eine Innovation das für Jefferson war«, erinnerte sich ein Mitarbeiter Gibbons an die Eröffnung der neuen Forschungsabteilung an einem College, das der experimentellen Chirurgie bislang reserviert gegenübergestanden hatte (übers. B. P., John Y. Templeton III, »Early Recollections of Dr. John H. Gibbon, Jr.«, *Journal of Cardiac Surgery* 8/3 (1993), S. 396–397, hier: S. 397).

15 Vgl. »Minutes Managing Committee 1936–1937«, School of Medicine, Harrison Department of Surgical Research and the Department of Surgery Records, 1936–1964, UPC 2.9 H., Box 1: Two minute books – Harrison Foundation, Management Committee of George Leidy and Emily McMichael Harrison Foundation, 1936–1948; University Archives, University of Pennsylvania, Philadelphia.

16 Vgl. Brief von William H. Perkins (Dekan) an Gibbon vom 4. Januar 1946, John H. Gibbon Papers. 1930–1981. Archives and Modern Manuscripts Collection, History of Medicine Division, National Library of Medicine, Bethesda, MD; MS C 313, Series V: Correspondence, 1930–1972: Box 4, Folder 8: Academic Appointments, 1930–1950. Zur Einrichtung der Räumlichkeiten vgl. »Research at Jefferson«, *The Jefferson Medical College Alumni Bulletin* (Juni 1946), S. 1–20, hier: S. 11.

17 Vgl. Emerson W. Pugh, *Building IBM. Shaping an Industry and Its Technology*, 3. Aufl., Cambridge, MA: MIT Press 1996, S. 122.

1946.¹⁸ Genau wie seinen jüngeren Kollegen Dennis weihte Gibbon kurz darauf auch den renommierten Chirurgen Clarence Crafoord, der 1939 Gibbons Vortrag gehört hatte und nun aus Stockholm angereist war, freigiebig in die technischen Details seiner Herz-Lungen-Maschine ein.¹⁹ Er überließ Crafoord beispielsweise ein Schaltdiagramm des Rückkopplungssystems aus Thyatron und Fotozelle, nur um im Jahr darauf bei einem Besuch in Stockholm interessiert festzustellen, dass die von Crafoords Gruppe konstruierte Maschine zwar ein anderes Oxygenierungsverfahren (rotierende Platten statt einer Schleudertrommel) verwendete, aber den Blutstrom ebenfalls fotoelektrisch regulierte.²⁰ Umgekehrt schaute sich Gibbon in Crafoords Labor den Einsatz eines Blutgerinnselfilters, eines automatischen Kreislaufatemgeräts zur Endotrachealnarkose und weitere Einzelheiten ab.²¹ Die Konstruktion von Herz-Lungen-Maschinen an verschiedenen Standorten war also kein rivalisierender Wettlauf um den ersten Operationserfolg, sondern geprägt von kollegialer Zusammenarbeit im Sinne des gemeinsamen Forschungsziels.

Zum anderen – und vor allem – täuschten Apologeten des wissenschaftlichen Wettbewerbs wie Polanyi oder später Latour schlicht darüber hinweg, dass die

18 Übers. B. P., Clarence Dennis, »A Heart-Lung Machine for Open-Heart Operations. How it Came About«, *Transactions of the American Society for Artificial Internal Organs* 35/4 (1989), S. 767–777, hier: S. 770.

19 Vgl. John H. Gibbon Jr., »A Trip to Europe in the Autumn of 1947«, in: Jefferson Medical College (Hg.), *The Clinic 1948. Jefferson Medical College Yearbooks*, Philadelphia: Westbrook 1948, S. 270–271, 300–306, hier: S. 270.

20 Die Weitergabe des Schaltdiagramms thematisiert ein Brief von Gibbon an Crafoord vom 19. Februar 1949, Clarence Crafoord, E1B: 4. Medicinhistorisk arkiv, Karolinska Institutet, Stockholm. Zu Gibbons Beobachtungen bezüglich Crafoords Herz-Lungen-Maschine vgl. »Notes on Crafoord's Pump Oxygenator«, John H. Gibbon Papers, Series VII: Writings, 1959–1970: Box 7, Folder 2: Misc. Printed Material, 1968–1970 [sic; irreführende Datierung]; Erwähnung findet das Rückkopplungssystem von Crafoords Maschine außerdem in der Beschreibung seines Mitarbeiters Viking O. Björk, *Brain Perfusions in Dogs with Artificially Oxygenated Blood*, Lund: Berlingska Boktryckeriet 1948, S. 26.

21 Vgl. »Notes on Crafoord's Pump Oxygenator«, John H. Gibbon Papers, Series VII: Box 7, Folder 2. Der Filter sollte bald darauf in den Leitungen von Gibbons nächstem Modell zum Einsatz kommen; vgl. Thomas L. Stokes und John H. Gibbon Jr., »Experimental Maintenance of Life by a Mechanical Heart and Lung During Occlusion of the Venae Cavae Followed by Survival«, *Surgery, Gynecology and Obstetrics* 91/2 (1950), S. 138–156, hier: S. 143. Das automatische Kreislaufatemgerät regte zu umfangreicheren Untersuchungen und eigenen Konstruktionen von Gibbons Mitarbeitern an; vgl. John H. Gibbon Jr. et al., »A Clinical Study of Respiratory Exchange During Prolonged Operations with an Open Thorax«, *Annals of Surgery* 132/4 (1950), S. 611–625; Frank F. Allbritten Jr., George J. Haupt und Jose H. Amadeo, »The Change in Pulmonary Alveolar Ventilation Achieved by Aiding the Deflation Phase of Respiration During Anesthesia For Surgical Operations«, *Annals of Surgery* 140/4 (1954), S. 569–582; sowie Bernard J. Miller, »A Respirator for Laboratory Animals Utilizing Compressed Air and Suction«, *Surgery* 42/4 (1957), S. 722–725.

Bedingungen, unter denen etwa Gibbon in der Nachkriegszeit um die Finanzierung seines Experiments rang, von knapp einem halben Jahrhundert intensiver privatwirtschaftlicher Einflussnahme auf das US-amerikanische Forschungswesen zeugten. Vor, während und nach dem Zweiten Weltkrieg wirkten Industrievertreter in Privatstiftungen, Staatsbehörden und Universitäten gezielt darauf hin, mehr und mehr Forschungsaktivitäten in den Dienst des Industriekapitalismus zu stellen. Zum Beispiel beabsichtigten großindustrielle »Philanthropen« mit der Förderung wissenschaftlicher Medizin explizit die Instandhaltung einer Masse lebendiger Arbeitskräfte auf der Grundlage eines mit industriellen Produktionsverhältnissen kompatiblen, fragmentierten Körperbildes.²² Was diese Einflussnahmen unter dem Deckmantel des Wettbewerbs tatsächlich hervorbrachten, war ein stark interesselgeleitetes System sowohl privater als auch staatlicher Fördermittelvergabe, dessen »letzter Schiedsrichter« allzu oft nicht die von Polanyi beschworenen »wissenschaftlichen Ideale«,²³ sondern vielmehr die kleinen Gefälligkeiten innerhalb persönlicher Beziehungsgeflechte waren.

»Die Bundesregierung schüttete damals noch nicht hunderte Millionen Dollar aus, damit Ärzte Forschung betrieben«, erinnerte sich Gibbon an die Prekarität seiner Experimentiertätigkeit in den 1930er-Jahren zurück.²⁴ Anders als an den forschungsstarken Universitäten Europas hatte der Großteil der US-amerikanischen Forschungsförderung zwischen 1900 und 1940 nämlich nicht dem Staat, sondern den privaten Zuwendungen »philanthropischer« Stiftungen unterlegen, allen voran der Rockefeller Foundation und der Carnegie Institution, die im Namen ihrer großindustriellen Mäzene hintergründige Kapitalinteressen verfolgten. Mit seiner auf wenige Privatuniversitäten (Harvard, MIT, Princeton, University of Chicago, Stanford und Caltech) konzentrierten Förderpolitik hatte dieses Mäzenatentum Forschende in einen von vornherein ungleichen Wettbewerb gezwungen und eine schnelllebige, projektförmige, karrieristische Forschungspraxis nach betriebswirtschaftlichen Prinzipien forciert.²⁵

Bis zu seiner Verpflichtung in der Marine hatte der junge Familienvater Gibbon unter diesen Bedingungen mehr Arbeitsverträge als Berufsjahre angesammelt, da er

22 Vgl. E. Richard Brown, *Rockefeller Medicine Men. Medicine and Capitalism in America*, Berkeley: University of California Press 1979, S. 112–122.

23 Übers. B. P., Polanyi, *Science, Faith and Society*, S. 49.

24 Übers. B. P., John H. Gibbon Jr., »The Gestation and Birth of an Idea«, *Philadelphia Medicine* 59/37 (1963), S. 913–916, hier: S. 914f.

25 Zu den Auswirkungen des Mäzenatentums auf die Organisation und Praxis an Forschungsinstitutionen vgl. Robert E. Kohler, *Partners in Science. Foundations and Natural Scientists, 1900–1945*, Chicago: University of Chicago Press 1991, S. 402; sowie Philip Mirowski, *Machine Dreams. Economics Becomes a Cyborg Science*, Cambridge: Cambridge University Press 2002, S. 155.

die spärlichen Einkünfte seiner Forschungstätigkeit stets durch vormittägliche Klinikdienste in lokalen Krankenhäusern hatte aufstocken und sich immer wieder von einem Jahresvertrag zum nächsten hangeln müssen.²⁶ Die Unwägbarkeit und die Langfristigkeit seines Experiments hatten in dieser Zeit wie ein Damoklesschwert über Gibbons Karriere geschwebt und waren skeptischen Kollegen Grund genug gewesen, ihm lieber zur Durchführung mehrerer kleiner Projekte mit ergebnisunabhängig hoher Publikationsrate zu raten.²⁷

Sollte Gibbon bei seiner Rückkehr aus dem Wehrdienst wirklich geglaubt haben, was er im Frühjahr 1946 in seinem *Harper's*-Artikel andeutete – nämlich, dass die im Krieg gewonnenen Erfahrungen mit staatlicher Planung als Vorbild für die Ablösung des ökonomischen Wettbewerbs im Gesundheits- und Forschungswesen dienen könnten –, dann sah er sich gewaltig getäuscht.²⁸ Zwar verteilte der Staat über den Zweiten Weltkrieg hinaus tatsächlich »hunderte Millionen Dollar«²⁹ zur Forschungsförderung, doch genauso wenig nach einem sozialistischen Plan wie von unsichtbarer Hand im »freien« Wettbewerbs. Das im Zuge der staatlichen Mobilmachung etablierte und in den ersten zwei Nachkriegsjahren fortbestehende Office of Scientific Research and Development (OSRD) stand vielmehr für eine beträchtliche Kontinuität der alten Machtstrukturen des Mäzenatentums im neuen Gewand der Bundesbehörde.³⁰

26 Vgl. die Schreiben von den Sekretariaten der Harvard Medical School, des Massachusetts General Hospital, der University of Pennsylvania, des Pennsylvania Hospital und des Jefferson Hospital in Philadelphia zwischen 1930 und 1941, John H. Gibbon Papers, Series V: Correspondence, 1930–1972: Box 4, Folder 8: Academic Appointments, 1930–1950.

27 Letzteren Ratschlag formulierte explizit Walter Bauer, Gibbons Kollege am Massachusetts General Hospital (vgl. John H. Gibbon Jr., »The Development of the Heart-Lung Apparatus«, *Review of Surgery* 27/4 (1970), S. 231–244, hier: S. 233). Edward D. Churchill, der anfangs ähnliche Skepsis empfand, musste in seinem Empfehlungsschreiben vom 10. Oktober 1935 an Isidor S. Ravdin Gibbons geringes Publikationsvolumen rechtfertigen: »Das Ergebnis war in etwa, wie ich es erwartet hatte, aber die Tatsache, dass er für seine Arbeit eines Jahres nicht viel vorzuweisen hatte, lag ausschließlich an dem Problem, das er in Angriff nahm, und keineswegs an einem Mangel an Einfallsreichtum oder Fleiß seinerseits« (übers. B. P., Edward Delos Churchill Papers, 1840–1973. H MS c62. Harvard Medical Library, Francis A. Countway Library of Medicine, Boston. Series III: Massachusetts General Hospital Records, 1855, 1890–1972; B. Surgery Department Records, 1906, 1929–1969. 7. Staff, Fellows, and Assistants Correspondence and Records, 1929–1969, Box 18, Folder 17: Gibbon, John H., Jr.: 1929–1935 corres and r.m. (incls re »Venesection in Massive Pulmonary Embolism«, by Gibbon, Shillitoe and EDC, 1929–1935)).

28 »In dieser Hinsicht hat der Krieg der Nation ein Experiment beschert, das eine große Tragweite für Millionen von Patienten und Tausende von Ärzten hat«, lauteten Gibbons hoffnungsvolle Worte (übers. B. P., »The Army Doctor Comes Home«, S. 180).

29 Übers. B. P., Gibbon, »The Gestation and Birth of an Idea«, S. 915.

30 Siehe auch Mirowski, *Machine Dreams*, S. 156f.

Auf dem Chefsessel des OSRD saß bekanntlich der politisch konservative Elektroingenieur Vannevar Bush, der nicht nur ein höchst einflussreicher Befürworter der durch Polanyi popularisierten Vorstellungen von wissenschaftlicher Selbstverwaltung, sondern zugleich die regelrechte Personifizierung des gelebten Interessenskonfliktes war. In Personalunion fungierte er neben seinem Staatsamt gleichzeitig als Präsident der Carnegie Institution und war überdies Mitbegründer des Elektronik- und Rüstungsunternehmens Raytheon. Auch das technokratische Geflecht handverlesener Naturwissenschaftler und Ingenieure, mit denen Bush wichtige Führungspositionen der Bundesbehörde besetzt hatte, repräsentierte einseitig die Nutznießer des alten Förderregimes. Mit dem Harvard-Präsidenten James B. Conant und dem MIT-Präsidenten Karl T. Compton, dessen Vize Bush von 1932 bis 1938 gewesen war, holte er beispielsweise die industrienahen Administratoren der größten Privatuniversitäten an Bord und mit dem langjährigen Präsidenten der Bell Telephone Laboratories, Frank B. Jewett, einen direkten Vertreter der Industrieforschung; auch die Rockefeller Foundation durfte in Person ihres Abteilungsleiters Warren Weaver nicht fehlen.³¹ Bushs in Kriegszeiten erlangte Machtposition selbst stützte sich auf ein freundschaftliches Verhältnis zu Präsident Roosevelt – beide Männer stammten aus ähnlichen sozialen und akademischen Kreisen –, das politische Differenzen überbrückte und dem New-Deal-Gegner Bush letztlich eine von parlamentarischer Kontrolle weitgehend unbehelligte Verfügungsgewalt gewährte.³²

Die im Vergleich zur Industrieforschung schwache Finanzierungsgrundlage der experimentellen Chirurgie, wie sie Gibbon 1946 am Jefferson Medical College vorfand, hing eng mit diesem technokratischen Interessengeflecht zusammen. Denn Bushs tief sitzende Skepsis gegenüber staatlicher Planung in der Forschungsförderung galt keineswegs der Verwendung von Steuergeldern für industrienahen Zwecke nach seinen *eigenen* Plänen. »Wir wollen reichlich neue, kräftige Unternehmen. Aber neue Produkte und Verfahren kommen nicht ausgewachsen zur Welt. Sie gründen auf neuen Prinzipien und neuen Konzepten, die wiederum das Ergebnis wissenschaftlicher Grundlagenforschung sind«, erklärte Bush und brachte sein wissenschaftspolitisches Credo der Nachkriegszeit auf die heute fast latourianisch anmutende Formel: »Wissenschaftliche Grundlagenforschung ist wissenschaftliches Ka-

31 Abgesehen von Weaver waren diese Männer die ersten, die mit Bush 1940 auf die Einrichtung des vorläufigen National Defense Research Committee (NDRC) hinwirkten und sich allesamt später in einflussreichen Posten der OSRD wiederfanden (vgl. Irvin Stewart, *Organizing Scientific Research for War. The Administrative History of the Office of Scientific Research and Development*, Boston: Little, Brown and Company 1948, S. 4; siehe zudem Mirowski, *Machine Dreams*, S. 156f.).

32 Vgl. Johnny Miri, »The Fall of Vannevar Bush: The Forgotten War for Control of Science Policy in Postwar America«, *Historical Studies in the Natural Sciences* 51/4 (2021), S. 507–541, hier: S. 515f.

pital.«³³ Genau wie Polanyi verknüpfte Bushs Rhetorik dabei Freiheit, Wettbewerb und wissenschaftlichen Fortschritt intrinsisch zu einem marktkonformen Gewand für seine politische Agenda: »Wir müssen die starren Regulierungen, die wir auferlegen mussten, aufheben und die Freiheit der Forschung und diesen gesunden wissenschaftlichen Wettbewerbsgeist zurückerlangen, die für die Erweiterung der Grenzen wissenschaftlichen Wissens so notwendig sind.«³⁴

Was auch immer Bush genau unter einem »gesunden« Wettbewerb verstanden haben mag, demokratische Teilhabe an steuerfinanzierter Forschungsförderung gehörte jedenfalls nicht dazu. Genau darauf drängten nämlich mehrere Gesetzesinitiativen des demokratischen Senators Harvey M. Kilgore. Um die privatwirtschaftliche Dominanz im US-amerikanischen Förder- und Forschungswesen zu brechen, sahen diese Entwürfe unter anderem ein Mitspracherecht diverser zivilgesellschaftlicher Interessengruppen bei Förderzwecken, ein Ende der Fördermittelkonzentration auf wenige Privatuniversitäten und ein öffentliches Eigentumsrecht an Patenten aus öffentlich geförderter Forschung vor.³⁵ Doch Bush und seine Vertrauten trugen letztlich ihren Teil dazu bei, einen eigens mit Kilgores Lager ausgehandelten Kompromiss auf dem Weg durchs Repräsentantenhaus im Keim zu ersticken. So hing die dauerhafte Institutionalisierung der öffentlichen Forschungsförderung in den ersten Nachkriegsjahren zunächst in der Schwebe, was den Einfluss der in Kriegszeiten gewachsenen Beziehungsgeflechte weiter konsolidierte.³⁶

Für Gibbon schienen sich damit die Aussichten auf umfangreiche finanzielle und personelle Unterstützung seines chirurgischen Experiments sogar verschlechtert zu haben. Dabei bewegten sich sowohl er selbst als auch seine Ehefrau Mary mit der Selbstverständlichkeit von Sprösslingen privilegierter Elternhäuser entlang eines Netzwerks einflussreicher Verwandter und Bekannter durch die medizinische Fachwelt.³⁷ Im mäzenatischen Förderwesen der 1930er-Jahre hatte Gibbon entsprechend früh gelernt, wie sehr es in diesem vorgeblichen Wettbewerb auf persönliche Beziehungen zu »philanthropischen« Stiftungen und elitären Privatuniversitäten ankam, wollte man außergewöhnliche Forschungsambitionen am Leben halten.

33 Übers. B. P., Vannevar Bush, *Science. The Endless Frontier*, Washington, D.C.: United States Government Printing Office 1945, S. 2; zu Latours Rede von »wissenschaftlichem Kapital« siehe (wie schon in Kap. 4) Latour/Woolgar, *Laboratory Life*, S. 229.

34 Übers. B. P., Bush, *Science. The Endless Frontier*, S. 7.

35 Vgl. Jessica Wang, *American Science in an Age of Anxiety. Scientists, Anticommunism, and the Cold War*, Chapel Hill, NC: University of North Carolina Press 1999, S. 26f.

36 Siehe ebd., S. 37; sowie Miri, »The Fall of Vannevar Bush«, S. 530.

37 Gibbon war es von Kindesbeinen an gewohnt, in hoher Gesellschaft zu verkehren, und setzte diese Gepflogenheiten in seinem späteren Leben fort; vgl. Harris B. Shumacker Jr., *A Dream of the Heart. The Life of John H. Gibbon, Jr. Father of the Heart-Lung Machine*, Santa Barbara, CA: Fithian Press 1999, S. 37f., 82f.

Dem langen Arm seines Vaters, selbst Professor für Chirurgie, hatte Gibbon unter anderem seine Anstellung bei Edward D. Churchill an der Harvard Medical School zu verdanken.³⁸ Am Harrison Department der University of Pennsylvania wiederum hatte er von seiner Verschwägerung mit Frank Fremont-Smith, dem medizinischen Direktor der Macy Foundation, profitiert, um eine Forschungsförderung von ebendieser Stiftung zu erhalten.³⁹

Kaum verwunderlich versuchte es Gibbon nach dem Weltkrieg also erneut auf dem altbekannten Stiftungsweg. Während die Gründung des staatlichen National Heart Institute noch bis 1948 auf sich warten ließ,⁴⁰ ergatterte er zumindest eine kleinere Förderung aus dem 1945 gegründeten Life Insurance Medical Research Fund, mit dem ein Verband von Versicherungsunternehmen die Erforschung kardiovaskulärer Erkrankungen unterstützte. Im Beirat des Stiftungsfonds saß Gibbons früherer Laborpartner und Freund Eugene M. Landis.⁴¹

Der Zugang zu den großen Geldern, wie sie die Finalisierung der Herz-Lungen-Maschine verschlingen würde, führte seit Bushs Restrukturierungen allerdings nicht über »philanthropische« Stiftungen, sondern über die militär- und industrienahen Beziehungsgeflechte in Bundesbehörden oder direkt über die Vorstandsetagen großer Industriekonzerne. Zu seinem politischen Nachteil bewegte sich Gibbon außerhalb der medizinischen Fachwelt jedoch mittlerweile in weniger industrienahen Kreisen. Wie zahlreiche Mediziner und Physiologen hatte er in den 1930er-Jahren eine wohlwollende Sicht auf das sozialisierte Gesundheitswesen der Sowjetunion geteilt und sich durch die Organisation von Wohltätigkeitsveranstaltungen zugunsten der Loyalisten im Spanischen Bürgerkrieg tiefer im politisch linken

38 John B. Flick, ein langjähriger Mitarbeiter von Gibbons Vater, schrieb seinem Bekannten Churchill am 25. Juli 1929, um ein erstes Treffen in Boston einzufädeln; vgl. Edward Delos Churchill Papers, Series III, Box 18, Folder 17.

39 Fremont-Smith war der Ehemann einer Cousine von Gibbons Frau Mary (vgl. Ada Romaine-Davis, *John Gibbon and His Heart-Lung Machine*, Philadelphia: University of Pennsylvania Press 1991, S. 19). Fremont-Smith (später bekannt als Organisator der berühmten »Macy-Konferenzen«) hatte just 1936, als Gibbon seine Stelle am Harrison Department antrat, in der Macy Foundation den Posten als medizinischer Direktor übernommen (vgl. Christopher Tudico, *The History of the Josiah Macy Jr. Foundation*, New York: Josiah Macy Jr. Foundation 2012, S. 26).

40 Zur Gründung des National Heart Institute und dem Einfluss des Werbemagnaten Albert Lasker und seiner Ehefrau Mary vgl. Starr, *The Social Transformation of American Medicine*, S. 342f. Gibbon profitierte ab September 1949, als die nachfolgend geschilderte Kooperation mit IBM längst im Gange war, von einer Förderung dieses Instituts in Höhe von 26.827 Dollar; vgl. »The Last Field«, *Time. The Weekly Newsmagazine* (26. September 1949), S. 42.

41 Vgl. Francis C. Blake, »Life Insurance Medical Research Fund«, *Science* 102/2660 (1945), S. 640. Mit den Geldern finanzierte Gibbon in Vorbereitung auf potenzielle Einsätze der Herz-Lungen-Maschine erste Tierversuche zur operativen Herzklappenkorrektur; vgl. John Y. Templeton III und John H. Gibbon Jr., »Experimental Reconstruction of Cardiac Valves by Venous and Pericardial Grafts«, *Annals of Surgery* 129/2 (1949), S. 161–176, hier: S. 161.

Spektrum verankert.⁴² In den Jahren vor seinem Wehrdienst hatte sich Gibbon sogar als Vorsitzender der antifaschistischen Philadelphia Friends of Democracy engagiert, regelmäßig einen engen Kreis aus kommunistischen Parteigänger*innen und Linksliberalen in seinem Haus versammelt und die fremdenfeindliche Politik der berüchtigten Konservativen Koalition aus Republikanern und Südstaaten-Demokraten im US-Kongress öffentlich als »reaktionären Angriff auf grundlegende demokratische Rechte des Individuums« verurteilt.⁴³ Später, im Angesicht der antikommunistischen »Säuberungen« der McCarthy-Ära, vernichtete Mary Gibbon zwar sorgsam alle auf dem Dachboden gelagerten Zeugnisse dieses Engagements, doch die Positionierung ihres Ehemannes stand fest.⁴⁴

Als sich Gibbons erstes Jahr als Professor bereits dem Ende zuneigte, bot sich ihm die unverhoffte Gelegenheit, das Blatt aller politischen Dispositionen zum Trotz doch noch zu wenden. Vom Dekan des Jefferson Medical College erfuhr Gibbon,

42 Zu Gibbon im Besonderen vgl. Mary Gibbons Schilderungen in Walter Massey Phillips Oral Histories. Temple University Libraries, Special Collections Research Center; SCRC 128, Series 1: Oral histories, 1974–1980: Box 6, Album 20: Gibbon, Maly, transcript, October 2, 1978, S. 1. Zu der unter US-amerikanischen Mediziner*innen und Physiologen verbreiteten Befürwortung des sowjetischen Gesundheitswesens und Unterstützung der Loyalisten vgl. Peter J. Kuznick, *Beyond the Laboratory. Scientists As Political Activists in 1930s America*, Chicago: University of Chicago Press 1987, Kap. 5, insb. S. 167.

43 Übers. B. P., John H. Gibbon Jr., »Anti-Alien Bills«, *The Philadelphia Inquirer* (28. Juni 1939), S. 10. Zur Gruppe der Philadelphia Friends of Democracy vgl. Walter Massey Phillips Oral Histories. Box 6, Album 20: Gibbon, Maly, transcript, October 2, 1978, S. 1–5; zur fremdenfeindlichen Politik der Konservativen Koalition siehe Rebecca Hill, »The History of the Smith Act and the Hatch Act: Anti-Communism and the Rise of the Conservative Coalition in Congress«, in: Robert J. Goldstein (Hg.), *Little »Red Scares«. Anti-Communism and Political Repression in the United States, 1921–1946*, Farnham: Ashgate 2014, S. 315–346.

44 Vgl. Walter Massey Phillips Oral Histories. Box 6, Album 20: Gibbon, Maly, transcript, October 2, 1978, S. 3 und 5. Zur Verfolgung und »Säuberung« der Universitäten von angeblich kommunistischen Wissenschaftler*innen und Philosoph*innen siehe George A. Reisch, *How the Cold War Transformed Philosophy of Science. To the Icy Slopes of Logic*, Cambridge: Cambridge University Press 2005; sowie John McCumber, *The Philosophy Scare. The Politics of Reason in the Early Cold War*, Chicago: University of Chicago Press 2016. Eine Reihe von Mitgliedern der Philadelphia Friends of Democracy, allen voran Emily Ehde Jones, John und Ada Lewis, rief nach dem Zweiten Weltkrieg Philadelphias Ortsverband der Americans for Democratic Action (ADA) ins Leben, eine linksliberale Gruppierung, die sich in der Stadt Philadelphia dafür einsetzte, die fast 100-jährige, wegen ausufernder Korruption in der Kritik stehende Regentschaft der Republikanischen Partei zu durchbrechen. Im Jahr 1951 gipfelte dieses Engagement in der Wahl des Demokraten Joseph S. Clark zum Bürgermeister (siehe G. Terry Madonna und John Morrison McLarnon, »Reform in Philadelphia: Joseph S. Clark, Richardson Dilworth and the Women Who Made Reform Possible, 1947–1949«, *The Pennsylvania Magazine of History and Biography* 127/1 (2003), S. 57–88). Gibbon unterstützte Clark, mit dem er Tennis spielte, ebenfalls begeistert und wurde im Gegenzug von ihm in den Gesundheitsausschuss der Stadt berufen (vgl. (wie oben) Gibbon, Maly, transcript, October 2, 1978, S. 5f.).

dass es einem »freshman« im Medizinstudiengang gelungen war, IBM für die Konstruktion eines selbst erfundenen Automaten, der Klavieranschläge in Noten transkribierte, zu gewinnen. Wie sich herausstellte, verfügte der Student namens E. J. Clark über genau jene Beziehungen, die Gibbons persönlichem Umfeld bislang gefehlt hatten: Clark war verlobt mit der Tochter des Präsidenten vom Eastoner Lafayette College, Ralph C. Hutchison, der wiederum enge Beziehungen zu seinem einflussreichsten Kuratoriumsmitglied pflegte: dem IBM-Vorsitzenden Thomas J. Watson Sr. Im Gespräch mit Gibbon äußerte Clark seine Zuversicht, dass IBM an einem Projekt wie dem der Herz-Lungen-Maschine durchaus interessiert sein könnte.⁴⁵

Ob Watsons zweifellos großzügiges Interesse an Noten schreibenden Klavieren und Herz-Lungen-Maschinen wirklich so »rein humanitär«⁴⁶ war, wie im Nachhinein beschrieben, ließ Raum für Spekulationen. Zumindest fügte es sich in eine im Laufe der 1940er-Jahre systematisierte Unternehmensstrategie ein. IBM hatte im Zuge der New-Deal-Maßnahmen begonnen, sich vor allen Dingen durch lukrative Staatsaufträge für Tabelliermaschinen zu einem hochprofitablen multinationalen Großkonzern aufzuschwingen, und fürchtete nun angesichts der expansiven Forschungsförderung der OSRD um seine annähernde Monopolstellung.⁴⁷ Durch die Unterstützung ausgewählter Universitätsprojekte auf zunächst nicht kommerzieller Basis erhoffte sich Watson, Beziehungen zu knüpfen, um die im Krieg gewachsene Wissenskultur sukzessive in seine bisher wenig forschungsnahen Unternehmensstrukturen zu integrieren.⁴⁸ Allerdings erschienen Kooperationsprojekte wie der Bau des elektromechanischen Großrechners Mark I mit Harvard in dieser Hinsicht sicherlich vielversprechender als die Konstruktion einer Herz-Lungen-Maschine.⁴⁹

Ob auf Watsons Seite nun strategische oder persönliche Motive überwogen, jedenfalls gelang es Gibbon mit Clarks Hilfe, um Weihnachten 1946 einen Gesprächstermin in der New Yorker IBM-Niederlassung gewährt zu bekommen.⁵⁰ Dort wartete der antifaschistische Chirurg nun im Vorzimmer von Watsons Büro, um sein Projekt bei einem Mann zu bewerben, der sich auch gegen Staatsaufträge aus dem

45 Siehe John H. Gibbon Jr., »The Development of the Heart-Lung Apparatus«, *American Journal of Surgery* 135/5 (1978), S. 608–619, hier: S. 615f.; sowie Shumacker, *A Dream of the Heart*, S. 153.

46 Übers. B. P., Walter Massey Phillips Oral Histories. Box 6, Album 20: Gibbon, Maly, transcript, October 2, 1978, S. 20.

47 Vgl. Pugh, *Building IBM*, S. 132f.

48 Siehe Atsushi Akera, »IBM's Early Adaptation to Cold War Markets: Cuthbert Hurd and His Applied Science Field Men«, *The Business History Review* 76/4 (2002), S. 767–802, hier: S. 770.

49 Zu Mark I siehe auch James W. Cortada, *IBM. The Rise and Fall and Reinvention of a Global Icon*, Cambridge, MA: MIT Press 2019, S. 127f.

50 Vgl. Gibbon, »The Development of the Heart-Lung Apparatus« (1978), S. 615f.

sogenannten Dritten Reich nicht gesträubt hatte.⁵¹ Aus seinen Vorbehalten gegenüber kommerziellen Interessen im Gesundheitswesen machte Gibbon jedoch keinen Hehl, als Watson ihn empfing und fragte, wie er behilflich sein könne: »Ich erinnere mich, ziemlich unverblümt geantwortet zu haben, dass ich nicht wollte, dass er mit der Idee Geld verdient, ebenso wenig, wie ich damit Geld zu verdienen wünschte.«⁵²

Watsons Entgegenkommen bedeutete für Gibbons Vorhaben einen Durchbruch und untermalte zugleich das enorme Machtgefälle zwischen Industrie- und Universitätsforschung. »Er schob meine Bemerkungen mit einer Handbewegung beiseite und sagte: »Machen Sie sich darüber keine Sorgen«, erinnerte sich Gibbon an Watsons Reaktion.⁵³ Mit einem Handstreich, so schien es, konnte der Konzernvorsitzende die Finanzierungsnöte des chirurgischen Experimentators in Luft auflösen. Er versprach ohne Umschweife, für die nächsten Jahre einige seiner Ingenieure auf die Aufgabe anzusetzen und sämtliche Konstruktionskosten für die Prototypen zu übernehmen.⁵⁴ Schon wenige Monate später liefen die Ingenieurarbeiten an der Maschine auf Hochtouren. »Der neue Apparat«, berichtete Gibbon erwartungsfroh seinem schwedischen Kollegen Clarence Crafoord, »ist nach exakt denselben Prinzipien gebaut wie unser alter, wird aber eine doppelt so große Oberfläche für die Ausbreitung des Blutfilms haben und hoffentlich mindestens doppelt so effizient sein.«⁵⁵

Auf das Freiheitsversprechen des wissenschaftlichen Wettbewerbsmodells warf das Zustandekommen der Kooperation zwischen Gibbon und IBM jedoch ein fragwürdiges Licht. Im Gegensatz zu dem, was Planungsgegner wie Polanyi oder Bush nach außen vortrugen, waren es unter finanziellen Gesichtspunkten weder wissenschaftliche Integrität noch Autorität, die primär über Erfolg oder Scheitern von Gibbons Projekt entschieden, sondern ein verschlungenes Geflecht aus Verwandtschafts- und Bekanntschaftsbeziehungen, in denen sich Klassenverhältnisse widerspiegeln und reproduzierten. Sollten dies die viel beschworenen Selbstregulationskräfte und Freiheitspotenziale des Forschungswettbewerbs nach marktwirtschaftlichem Vorbild gewesen sein, dann sahen sie einer Vetternwirtschaft verdächtig ähnlich.

51 Siehe Götz Aly und Karl Heinz Roth, *Die restlose Erfassung. Volkszählen, Identifizieren, Aussondern im Nationalsozialismus*, Berlin: Rotbuch 1984, S. 16–20; sowie Cortada, *IBM*, S. 140f.

52 Übers. B. P., Gibbon, »The Development of the Heart-Lung Apparatus« (1970), S. 236.

53 Übers. B. P., ebd.

54 Vgl. ebd.

55 Übers. B. P., Brief von Gibbon an Clarence Crafoord vom 26. Mai 1947, Clarence Crafoord, E1B: 1. Medicinhistoriskt arkiv, Karolinska Institutet, Stockholm.

7.2 Bastler, Ingenieure und patenthaltende Dritte

»Ich [...] verkaufe, übertrage und übereigne hiermit dem vorgenannten THE JEFFERSON MEDICAL COLLEGE OF PHILADELPHIA, dessen Rechtsnachfolgern und Bevollmächtigten, meine gesamten Rechte und Ansprüche an der besagten Patentanmeldung [EXTRAKORPORALES KREISLAUFGERÄT] und der darin bekannt gegebenen Erfindung für die Vereinigten Staaten und das Ausland.«⁵⁶

Watson hatte alle seine Versprechen gehalten. Im März 1948 stand die fortan als »Model I« bezeichnete Herz-Lungen-Maschine kurz vor der Fertigstellung, sodass Vertreter von IBM und dem Jefferson Medical College die Bedingungen einer baldigen Auslieferung besprechen konnten.⁵⁷ Gemäß der früheren Übereinkunft zwischen Gibbon und Watson traten sowohl Gibbon als auch die beteiligten Ingenieure ihre Patentrechte für den symbolischen Preis von einem Dollar an das Jefferson Medical College ab.⁵⁸

Insofern beugte sich Gibbon zwar einerseits dem allgemeinen Trend der Nachkriegszeit, dass sich ehemals inneruniversitäre Kooperationen zur Entwicklung von Medizintechnik zunehmend auf kommerzielle Industrieforschungsabteilungen verlagerten.⁵⁹ Andererseits schien es ihm aber mit der Abtretung der Patentrechte an das nicht profitorientierte Jefferson Medical College gelungen zu sein, seine Herz-Lungen-Maschine im Großen und Ganzen vor der Kommerzialisierung im ökonomischen Wettbewerb zu bewahren. Doch im Kleinen hatte Gibbon die Rechnung ohne die längst verbauten technischen Elemente gemacht.

56 So (übers. B. P.) unter Eintragung des jeweiligen Namens in den am 16. bzw. 26. Mai unterzeichneten Abtretungserklärungen von Gibbon, Gustav V. A. Malmros, Edmund A. Barber Jr. und John R. Engstrom in John H. Gibbon, Jr. Collection 1946–1987. MS-001. Archives and Special Collections, Thomas Jefferson University, Philadelphia, Folder: Gibbon H-L Machine Letters Patent 1949–1952.

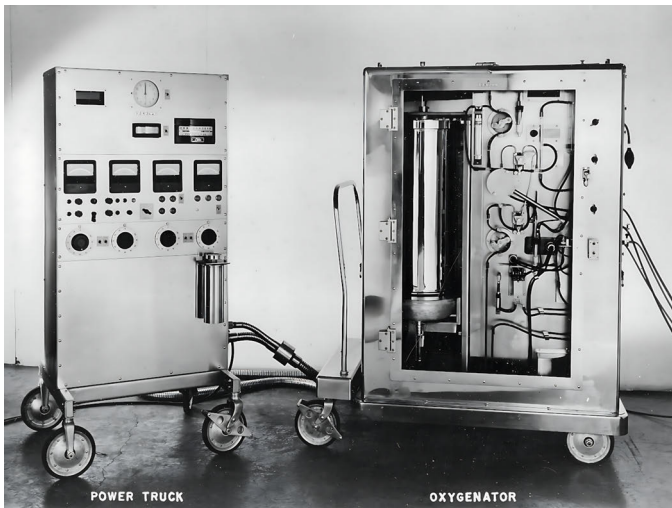
57 IBM befürchtete rechtliche Haftbarkeit und negative Presse, sollte Gibbon die Herz-Lungen-Maschine zum Schaden von Patient*innen anwenden. Entsprechend einigten sich die Parteien schriftlich, IBM von jeder Haftbarkeit freizusprechen und der Presse gegenüber vorerst Stillschweigen bezüglich Auslieferung und Einsatz der Maschine zu bewahren (vgl. Brief von J. Warren Brock (IBM-Anwalt) an Robert P. Hooper (Kuratoriumsvorsitzender des Jefferson Medical College) vom 17. März 1948, John H. Gibbon, Jr. Collection 1946–1987, Box 1, Folder: Agreement (IBM-Jefferson)).

58 Vgl. Abtretungserklärungen (s.o.).

59 Siehe auch Angela N. H. Creager, *The Life of a Virus. Tobacco Mosaic Virus as an Experimental Model, 1930–1965*, Chicago: University of Chicago Press 2002, S. 80. In Gibbons Fall lässt sich diese Entwicklung verdeutlichen: In den Jahren 1936/1937 hatte er noch an der Moore School der University of Pennsylvania und damit schlicht an einer anderen Abteilung der eigenen Universität Rat in Fragen der Elektrotechnik eingeholt (siehe Kap. 5.2 dieser Arbeit). Nach dem Krieg verlagerte sich diese Rolle wie nachfolgend dargestellt auf IBM.

Model I entsprach im Prinzip einer vergrößerten Version seines Versuchsaufbaus von 1938, der nun in zwei miteinander verkabelten Edelstahlschränken untergebracht war (siehe Abb. 11). Im ersten beförderten zwei Rollerpumpen das Blut durch die Schläuche und den zylindrischen Oxygenator, im zweiten regulierten dutzende kommerziell patentierte Elektronenröhren die Funktionsabläufe. Ob diese kommerziellen Patentstrukturen allerdings wettbewerbliche Anreize für »neue und aktive Kleinunternehmen« und »gesunde wissenschaftliche Forschung« lieferten, wie Vannevar Bush insinuierte, erschien mehr als fraglich.⁶⁰ Tatsächlich sollte sich bei der Weiterentwicklung der Herz-Lungen-Maschine jede im Ansatz »agonistische Situation«⁶¹ zwischen Chirurgen und Ingenieuren in nichts als gegensätzliche Präferenzen für gleichermaßen von Dritten, und zwar Großkonzernen, kapitalisierte Alternativen auflösen.

Abb. 11: Die zwei Edelstahlschränke von IBM Model I



Quelle: Techworks! Archive. Center for Technology & Innovation, Binghamton, NY.

In Philadelphia koordinierte Gibbon als Direktor der neuen Abteilung für chirurgische Forschung inzwischen eine wachsende Gruppe von Mitarbeitenden; seine Ehe- und frühere Laborpartnerin Mary zog sich aufgrund einer begonnenen Ausbildung zur Eheberaterin zunehmend aus dem Laboralltag zurück. Stattdessen

60 Übers. B. P., Bush, *Science. The Endless Frontier*, S. 103.

61 Latour, »Drawing Things Together«, S. 264.

überantwortete Gibbon die konkrete Versuchsdurchführung seinen jüngeren Fellows und Assistenzärzten Thomas L. Stokes, John B. Flick Jr., John Y. Templeton III und Bernard J. Miller.⁶² Diese standen mit den Ingenieuren von IBM in regem Austausch und begleiteten Gibbon von Zeit zu Zeit auf Reisen zum IBM-Hauptquartier in Endicott, New York. »Er arbeitete mit Leichtigkeit mit den Ingenieuren zusammen und überwand ziemlich wirkungsvoll Unterschiede in Fachrichtung und -sprache«, beurteilte Templeton Gibbons Rolle bei diesen Treffen.⁶³

In Endicott arbeitete unterdessen eine Gruppe von Ingenieuren aus dem IBM Sound Laboratory, das eigentlich mit der Geräuschdämmung von Schreibmaschinen und Lochkartenstanzern zu tun hatte, an einem für sie höchst ungewöhnlichen Projekt. Unter Aufsicht des erfahrenen Physikers Gustav V. A. Malmros versuchten sich die jungen Maschinenbau- beziehungsweise Elektroingenieure Edmund A. Barber Jr., John R. Engstrom sowie die später hinzustoßenden Donald K. Rex und Leo E. Farr Jr. an der Optimierung der blutverarbeitenden Maschine.⁶⁴ Trotz Gibbons Moderationsfähigkeiten funktionierte die Zusammenarbeit zwischen Chirurgen und Ingenieuren nicht immer so reibungslos, wie Templeton glaubte. »Sie waren keine guten Techniker«, urteilte Rex rückblickend über Gibbon und seine Mitarbeiter. »Sie hatten bei allem Probleme, es zum Laufen zu kriegen. Man konnte es gar nicht simpel genug machen.«⁶⁵

Die Differenzen zwischen Chirurgen und Ingenieuren verschärften sich mit dem Fortschreiten der chirurgischen Tierversuche mit Model I. Kaum waren die ersten Liter Blut durch das neue Hochglanzmodell geströmt – manche Hunde überlebten das Prozedere, andere starben –, standen etliche Funktionen der Maschine schon wieder infrage.⁶⁶ Eines der offensichtlichen Probleme betraf die elektronische Regulation des Blutflusses, die Gibbon schon in den 1930er-Jahren zu schaffen gemacht hatte. Um potenziell tödliche Unregelmäßigkeiten auszugleichen, durchleuchtete in Model I jeweils eine Glühlampe einen Auffangbehälter am

62 Vgl. Mary H. Gibbon, »Tentative Outline of Projected Book on the Development of the Heart-Lung Machine«, John H. Gibbon Papers, Series II: Heart-Lung Machine, 1951–1968: Box 2, Folder 3: Memories of the Early Development of the Heart-Lung Machine, Mary Gibbon, 1970; sowie Romaine-Davis, *John Gibbon and His Heart-Lung Machine*, S. 110f. Flick Jr. war der Sohn des gleichnamigen Mitarbeiters von Gibbons Vater, genauer gesagt desjenigen Mitarbeiters, der 1930 Gibbons Anstellung bei Churchill eingefädelt hatte (vgl. Gibbon, »Medicine's Living History«, S. 52). Hier zeigt sich erneut die Bedeutung persönlicher Beziehungsgeflechte.

63 Übers. B. P., Templeton III, »Early Recollections of Dr. John H. Gibbon, Jr.«, S. 397.

64 Zum Sound Laboratory, intern auch »Acoustics Lab«, vgl. das Interview mit Donald K. Rex, durchgeführt von Susan Sherwood, Kassette, D Rex 9–21-2008 B, 00:18; IBM Heart-Lung Machine. Techworks! Archive. Center for Technology & Innovation, Binghamton, NY. Vgl. außerdem Jack Dann, »Today's Heart Surgery Made Possible by Endicott Contributions 40 Years Ago«, *Endicott Heritage* (August 1988), S. 17–19, hier: S. 18.

65 Übers. B. P., Interview mit Donald K. Rex, Kassette, D Rex 9–21-2008 D, 00:14.

66 Siehe Stokes/Gibbon, »Experimental Maintenance of Life«.

unteren Ende des Oxygenators beziehungsweise einen senkrechten Seitenarm der von der kanülierten Vene ausgehenden Blutleitung. Je nach Füllstand des Blutes fiel mehr oder weniger Licht auf eine Fotozelle, deren entsprechend variierende Ausgangsspannung über weitere Elektronenröhren die Geschwindigkeit der venösen beziehungsweise arteriellen Rollerpumpe anpasste.⁶⁷

Die Ingenieure vermuteten als Ursache der beobachteten Fehleranfälligkeit dieses Rückkopplungssystems, dass sich signifikante Volumenänderungen unterproportional im Blutpegel niederschlugen und so die Präzision des Regelkreises beeinträchtigten. Zu den diskutierten Vorschlägen von Ingenieursseite zählte unter anderem der Einsatz eines Dehnungsmessstreifens, der seinen elektrischen Widerstand dem Gewicht des Blutes entsprechend änderte. Eine andere Idee beruhte darauf, das Verhältnis von Volumen und Füllstand durch eine Verschmälerung des Auffangbehälters für die fotoelektrische Erfassung zu optimieren und zusätzlich die Geschwindigkeit der Rollerpumpen mittels Durchflusssensoren auf der venösen und arteriellen Seite des extrakorporalen Kreislaufs gegeneinander auszusteuern.⁶⁸

Doch zur Überraschung der Ingenieure wartete die chirurgische Seite im Laufe des Jahres 1950 immer häufiger mit Gegenvorschlägen auf. Dass Gibbon im Verlauf der Tierversuche mit Model I immer wieder Änderungen des genauen Anforderungsprofils für das Nachfolgemodell verkündete, waren die Ingenieure inzwischen leidlich gewohnt.⁶⁹ Plötzlich aber mischte sich der kürzlich zum Versuchsleiter in Gibbons Labor beförderte Bernard J. Miller mit eigenen Konstruktionsplänen

67 Vgl. ebd., S. 141. Nähere Erläuterungen dieses Regulationsproblems finden sich in den Kapiteln 4.2 und 5.2 der vorliegenden Arbeit.

68 Vgl. die Notizbucheinträge vom 13. Februar und 16. März 1950, John H. Gibbon Papers, Series IV: Oxygenator, 1947–1958: Box 3, Folder 4: Notes from Don Rex's Notebook, 1949–1951 (Transkript von Ada Romaine-Davis). Das Original des Notizbuchs befindet sich in folgender Sammlung: IBM Heart-Lung Machine. Techworks! Archive. Center for Technology & Innovation, Binghamton, NY.

69 Rex' spätere Beschreibung der Arbeitsweise der Chirurgen stellt ungewollt eine so formidabile Charakterisierung des chirurgischen Experimentierens dar, dass sie es wert ist, hier wiedergegeben zu werden: »Sieh mal, eine der Sachen bei Mod' I und Mod' II war: Die hatten keine Ahnung, was sie eigentlich machen mussten. Muss man die Temperatur echt genau kontrollieren, muss man all diese Sachen machen? Wir machen's mal lieber, weil wir jemanden umbringen könnten, wenn nicht. Aber als sie die Maschine dann am Laufen hatten – die sind also mitten in der Operation und irgendwas geht schief und sie merken: Gott, diese Sache ist schiefgegangen und es hat kein bisschen Unterschied gemacht! Nächstes Mal schalten wir's aus! Weißt du, beim nächsten Hund, den wir durchlaufen lassen, schalten wir das Teil gar nicht erst an. Und Stück für Stück findet man heraus: Das hier ist wichtig und das hier nicht« (übers. B. P., Interview mit Donald K. Rex, Kassette, D Rex 9–21-2008 D, 02:45).

unmittelbar in die laufenden Ingenieurarbeiten ein.⁷⁰ Der Chirurg vermutete die Schwachstelle der fotoelektrischen Regelungstechnik hauptsächlich in der veränderlichen Lichtdurchlässigkeit des Blutes bei unterschiedlicher Dicke und versuchte penetrant, seine eigenen Vorstellungen eines adäquaten Rückkopplungssystems durchzusetzen: »Die Ingenieure und ich standen in ständigem telefonischen Austausch«, berichtete Miller. »Sie kamen ins Labor, wenn ich eine neue Komponente zur Vorführung entworfen hatte. Üblicherweise kam dies zweimal im Monat vor.«⁷¹

Die studierten Ingenieure waren gelinde gesagt wenig begeistert, sich von dem als überheblich und aufdringlich empfundenen Chirurgen Miller ihre Arbeit erklären zu lassen.⁷² In Gibbons Labor quittierten die Kollegen Millers Beförderung unterdessen mit humoristischen Kommentaren über seine elektrotechnischen Vorstöße. Eines Tages im April 1950 klebte in einem von der Laborbelegschaft geführten Scrapbook beispielsweise folgende Notiz: »Vermöge seiner Vielseitigkeit wird Dr. Bernard J. Miller hiermit auf Empfehlung seines bewundernden Kollegen Dr. John B. Flick Jr. zum Forschungsberater für chirurgische Elektronik im Department of Surgical Research am Jefferson Medical College ernannt.«⁷³

Seine bewunderte Vielseitigkeit verdankte Miller insbesondere einer damals nicht unüblichen Freizeitbeschäftigung. Als Kind der arbeitenden Klasse war der Chirurg mit der Maschinenwerkstatt seines Vaters aufgewachsen und »experimentierte« hobbymäßig mit Radioelektronik.⁷⁴ Überhaupt erlebte das Radioamateur-

70 Zur Beförderung siehe Tyler M. Bauer et al., »Bernard J. Miller, M.D., Sc.D. (Hon.) (1918–2007): The Life and Scientific Contributions of a Crucial Figure in the Development of the Heart-Lung Machine«, *The American Surgeon* 84/11 (2018), S. E472–E474, hier: S. E473.

71 Übers. B. P., »Recollections of My Research in Developing the Heart-Lung Machine at Jefferson Medical College« (2005), Miller, Bernard J. MS-113. Archives and Special Collections, Thomas Jefferson University, Philadelphia; hier: S. 7; zur Frage der Blutdicke vgl. »Recollections about John H. Gibbon, Jr., M.D. (by Frederick B. Wagner, Jr., M.D., Bernard J. Miller, M.D., John Y. Templeton, III, M.D., John J. McKeown, Jr., M.D.) – July 31, 1996« (Interview-Transkript), John H. Gibbon, 1996–1996, 01, Box 1A, Folder 10. William S. Stoney Collection, EBL-0241. Eskin Biomedical Library Manuscripts Collection. William S. Stoney Collection. History of Medicine Collections, Eskin Biomedical Library, Vanderbilt University, Nashville, TN; hier: S. 4.

72 So Rex mir, B. P., gegenüber in einem Telefongespräch am 16. Januar 2018.

73 Übers. B. P., Eintrag von April 1950, John H. Gibbon, Jr. Collection, Scrapbook JMCH-JMC Dept. of Surgical Research 1949–1951.

74 Zum Familienhintergrund und der Maschinenwerkstatt des Vaters vgl. »Recollections about John H. Gibbon, Jr., M.D. (by Frederick B. Wagner, Jr., M.D., Bernard J. Miller, M.D., John Y. Templeton, III, M.D., John J. McKeown, Jr., M.D.) – July 31, 1996« (Interview-Transkript), hier: S. 10; sowie Bauer et al., »Bernard J. Miller, M.D., Sc.D. (Hon.) (1918–2007)«, S. E472. Donald K. Rex bezeichnete Miller mir, B. P., gegenüber in einem Telefongespräch am 16. Januar 2018 als »ham radio operator«. Ob Miller wirklich lizenziierter Radioamateur war und auf Sendung ging oder sich vorwiegend auf rein technischer Ebene mit Radioelektronik befasste, ist unklar. Letzteres scheint wahrscheinlicher.

wesen im Nachkriegsamerika einen gewaltigen Aufschwung. Großkonzerne wie die Radio Corporation of America (RCA) oder General Electric (GE) befeuerten den blühenden Einzelhandel mit den von ihnen patentierten Radiobauteilen, indem sie spezielle Produktparten für Tüftler entwickelten, zu Werbezwecken Bastelanleitungen bereitstellten und auf dem Markt für Amateurbedarf zumindest einen Teil des Gewinneinbruchs infolge der sinkenden Nachfrage von militärischer Seite wettmachten.⁷⁵ Die technischen Elemente der Radioelektronik waren deswegen so omnipräsent verfügbar, dass sich selbst die Inventarliste der ersten Herz-Lungen-Maschine aus dem IBM Sound Laboratory für Radioamateure wie eine Einladung las. Unter jedem zweiten elektronischen Bauteil stand dort geschrieben: »Erhältlich in jedem Laden für Radiozubehör.«⁷⁶

Millers Gegenvorschlag zur Lösung des Regulationsproblems basierte entsprechend auf einfachstem Grundlagenwissen für Radioamateure. So ließ sich etwa das Prinzip des variablen Kondensators in jedem Amateurhandbuch nachlesen: Ein Kondensator bestand aus mindestens zwei unterschiedlich geladenen Platten, die sich getrennt durch eine nicht leitfähige Substanz (das Dielektrikum) gegenüberlagerten und dadurch eine elektrische Kapazität erzeugten.⁷⁷ Variierte man das räumliche Verhältnis der Platten zueinander, sei es wie vorgesehen mithilfe eines Drehgewindes oder aber durch bastlerische Eingriffe, so veränderten sich die elektrische Kapazität des Kondensators und entsprechend die Empfangsfrequenz des Radiogeräts. Amateurhandbücher scheuten sich nicht, auf den Spaß hinzuweisen, den ein wenig technisches Fingerspitzengefühl im Umgang mit den Kondensatorplatten bereiten konnte: »Der mit ein paar einfachen Kniffen ausgestattete Experimentator kann einen regulären Rundfunkempfänger oftmals abändern, um die Abenteuer von Polizei-, Flugverkehr- und Amateurfunkfrequenzen hereinzubekommen.«⁷⁸

Als chirurgischer Experimentator stellte Miller mit dem variablen Kondensator jedoch Dinge an, die selbst für Amateurhandbücher zu abenteuerlich waren. Zunächst ließ er eine kleine rechteckige Platte in die Außenwand des Plexiglasbehälters am unteren Ende des Oxygenators ein. Gefertigt aus leitfähigem Messing stellte sie eine typische Kondensatorplatte dar. Ihr Gegenstück jedoch hätte in Material und Ausführung kaum unkonventioneller sein können. Denn als zweite »Platte« des eigentümlichen Kondensators fungierte eine elektrisch leitfähige Flüssigkeit, und

75 Siehe Kristen Haring, *Ham Radio's Technical Culture*, Cambridge, MA: MIT Press 2007, S. 52–66.

76 Übers. B. P., »Electrical Bill of Materials«, John H. Gibbon Papers, Series IV: Oxygenator, 1947–1958: Box 3, Folder 6: Operating Instructions, Diagrams, Parts & Designator Lists, 1945.

77 Siehe Headquarters Staff of The American Radio Relay League, *The Radio Amateur's Handbook*, 14. Aufl., West Hartford, CT: The American Radio Relay League 1936, S. 25f.

78 Übers. B. P., *Everybody's Radio Manual. How to Build and Repair Radio Receivers*, 3. Aufl., New York: Grosset & Dunlap 1943, S. 180.

zwar das Blut im Inneren des Auffangbehälters. Getrennt durch die Plexiglaswand als Dielektrikum unterhielten die Messingplatte und das Blut eine elektrische Kapazität, die sich der schwankenden Flüssigkeitsmenge hochpräzise anpasste. Parallel geschaltet mit einer Doppeltriode glied dieser unkonventionelle Sensor letztlich der Oszillatorschaltung eines Radioempfängers, der seine Frequenz entsprechend dem Blutvolumen modulierte und damit über weitere Elektronenröhren die Drehzahl des Pumpmotors regulierte.⁷⁹

Die Ingenieure kamen nicht umhin, die Eignung dieses Rückkopplungssystems auf der arteriellen Seite des extrakorporalen Kreislaufs anzuerkennen. Auf der venösen Seite versuchte Miller jedoch erfolglos, dasselbe Prinzip durchzusetzen. In den Tierversuchen hatten die Chirurgen beobachtet, dass Unregelmäßigkeiten im Blutfluss den Gummischlauch, der von der kanülierten Vene ausging, stets zum Flattern brachten, kurz bevor der wachsende Unterdruck so stark wurde, dass er die Venenwand blockierend in die Kanüle saugte. Miller glaubte, dieses Flattern ebenfalls durch ein am Schlauch angebrachtes Kondensatorplättchen in Frequenzmodulationen umwandeln zu können. Doch hier setzten sich schließlich die Ingenieure durch, die einwarfen, dass ein leicht gegen die Schlauchwand gespannter Federbolzen im Magnetfeld zweier Spulen dasselbe einfacher bewerkstelligen könnte.⁸⁰ Mit einiger Überredungskunst gelang es ihnen schließlich, Miller von dieser Lösung zu überzeugen: »Leo [Farr] rief Dr. Miller an und verkaufte ihm die Idee, das Flattern im weichen Gummischlauch mithilfe eines federbelasteten, mechanisch beweglichen Kerns zu erfassen, der einen Differenzialtransformator beeinflusst.«⁸¹

Die Geschichte des bastelnden Chirurgen und seiner Gegenspieler mag leicht als Anlass erscheinen, einmal mehr die Offenheit des Forschens in seinen »agonistischen Begegnungen«⁸² oder »unerhörten Verknüpfung[en] des Möglichen«⁸³ zu bewundern. Doch blickt man über das lokale Hantieren und Diskutieren hinaus, stellen sich die Fragen: Was waren überhaupt die konkurrierenden Möglichkeiten und

79 Vgl. John R. Engstrom, Leo E. Farr Jr. und Bernard J. Miller, »Electronic Control Circuits in the Mechanical Heart and Lung«, *Transactions of the IRE Professional Group on Industrial Electronics* 1/1 (1953), S. 31–40, hier: S. 32f.; sowie Bernard J. Miller, John H. Gibbon Jr. und Mary H. Gibbon, »Recent Advances in the Development of a Mechanical Heart and Lung Apparatus«, *Annals of Surgery* 134/4 (1951), S. 694–708, hier: S. 701f.

80 Siehe »Recollections about John H. Gibbon, Jr., M.D. (by Frederick B. Wagner, Jr., M.D., Bernard J. Miller, M.D., John Y. Templeton, III, M.D., John J. McKeown, Jr., M.D.) – July 31, 1996« (Interview-Transkript), hier: S. 4; Engstrom/Farr/Miller, »Electronic Control Circuits in the Mechanical Heart and Lung«, S. 34f.; sowie Miller/Gibbon/Gibbon, »Recent Advances«, S. 697f.

81 Übers. B. P., Notizbucheintrag vom 4. Mai 1951, John H. Gibbon Papers, Series IV: Box 3, Folder 4: Notes from Don Rex's Notebook, 1949–1951 (Transkript von Ada Romaine-Davis).

82 Latour, »Drawing Things Together«, S. 264.

83 Hans-Jörg Rheinberger, *Experiment, Differenz, Schrift: Zur Geschichte epistemischer Dinge*, Marburg an der Lahn: Basiliken-Presse 1992, S. 65.

was war dem Bastler definitionsgemäß »zur Hand«?⁸⁴ Die Ironie der Geschichte lag darin, dass sich sowohl die Vorschläge Millers als auch die der IBM-Ingenieure in den engen Grenzen des von einem einzigen Konglomerat kontrollierten Marktes für Elektronenröhren bewegten. »Als Bastler« wurde Miller, wie sein Zeitgenosse Theodor W. Adorno im US-amerikanischen Exil längst beobachtet hatte, »zum Entdecker eben der industriellen Erzeugnisse, die daran interessiert sind, von ihm entdeckt zu werden«.⁸⁵ Für die Ingenieure galt dies nicht weniger. Denn die Elektronenröhren, welche dieser wie jener vorgeschlagene Schaltkreis als Oszillator, Verstärker, Frequenzdetektor oder Steuerelement zum Einsatz brachte, stammten allesamt aus dem patentierten Repertoire der RCA beziehungsweise ihres einstigen Mutterkonzerns GE.⁸⁶

Gibbons Herz-Lungen-Maschine mochte dank der Patentrechtsabtretung im Ganzen eine nicht kommerzielle Maschine im Eigentum des Jefferson Medical College sein. Trotzdem bestand die Elektronik in ihrem Inneren aus kommerziellen Elementen, die sehr wohl den Zwängen kapitalistischer Märkte und dem Einfluss patenthaltender Dritter preisgegeben waren. So wie sich der vorgeblich freie Wettbewerb um Fördermittel maßgeblich als ein System persönlicher Gefälligkeiten entpuppte, so hegte das marktbeherrschende Oligopol um die RCA und GE die Freiheitsgrade der experimentellen Auseinandersetzung in den Grenzen seines Produktsortiments ein. All den Nachkriegserzählungen von Freiheit, Wettbewerb und Wissenschaft zum Trotz war die Entwicklung der Herz-Lungen-Maschine diesbezüglich, mit Marx gesprochen, »nur die freie Entwicklung auf einer bornierten Grundlage – der Grundlage der Herrschaft des Kapitals«.⁸⁷

84 Claude Lévi-Strauss, *Das wilde Denken*, übers. von Hans Naumann, Frankfurt a.M.: Suhrkamp 1973, S. 30.

85 Theodor W. Adorno, »Über den Fetischcharakter in der Musik und die Regression des Hörens«, in: ders., *Gesammelte Schriften*, Bd. 14, hg. von Rolf Tiedemann, 3. Aufl., Frankfurt a.M.: Suhrkamp 1990, S. 15–50, hier: S. 43.

86 Vgl. die Produktnummern in Engstrom/Farr/Miller, »Electronic Control Circuits in the Mechanical Heart and Lung«, S. 38; mit den entsprechenden Herstellerangaben in »3C23 ID4325, Thyatron«, https://www.radiomuseum.org/tubes/tube_3c23.html [abgerufen am 1. Juli 2024]; »6AL5 ID2973, Zweifach-Diode«, https://www.radiomuseum.org/tubes/tube_6al5.html [abgerufen am 1. Juli 2024]; »6AU6 ID2115, Vacuum Pentode«, https://www.radiomuseum.org/tubes/tube_6au6.html [abgerufen am 1. Juli 2024]; »6C4 ID2842, Triode (Hoch-)Vakuum«, https://www.radiomuseum.org/tubes/tube_6c4.html [abgerufen am 1. Juli 2024]; »12AT7 ID3539, Zweifach-Triode«, https://www.radiomuseum.org/tubes/tube_12at7.html [abgerufen am 1. Juli 2024]; sowie »12AV7 ID5289, Zweifach-Triode«, https://www.radiomuseum.org/tubes/tube_12av7.html [abgerufen am 1. Juli 2024].

87 Marx, *Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie*, S. 551.