

JAN MÜGGENBURG, CLAUS PIAS

BLÖDE SKLAVEN ODER LEBHAFTE ARTEFAKTE? EINE DEBATTE DER 1960ER

„Was nicht programmierbar ist, darüber muß man schweigen.“¹

„Es ist eine unserer großen Leistungen, dass wir die Welt und ihr ‚Mobilar‘ trivialisieren. [...]

Dass die Menschen sich ununterbrochen in den Finger schneiden, sich verletzen und daran verzweifeln, wird dabei [...] zum großen Zivilisationsproblem.“²

Einleitung

Technologien der Automation und ihre Auswirkungen auf die Freiheit des Menschen standen im Mittelpunkt zahlreicher Debatten und Utopien der 1960er Jahre. Dabei lassen sich vor allem zwei nebeneinander verlaufende Diskurse im Umfeld der nordamerikanischen Kybernetik ausmachen, die in ihrer Auseinandersetzung mit dem zeitgenössischen Phänomen unterschiedliche Wege einschlugen. Während die einen eine schleichende ‚Trivialisierung‘ und drohende Auslöschung der Autonomie des Menschen befürchteten, erschien den anderen die Übernahme trivialer Tätigkeiten durch Maschinen als Chance zur Schaffung eines Neuen Menschen und einer Neuen Welt.

So arbeitete man an der Basis biokybernetischer Grundlagenforschung weiterhin an der Lösung eines Dilemmas, welches die Kybernetik seit den Tagen Norbert Wiens beschäftigt: Während die Erkenntnis wuchs, dass der Mensch nur mehr als funktionales Element innerhalb eines hochkomplexen Netzwerks technischer und natürlicher Kommunikationsprozesse zu denken sei, versuchten Theoretiker wie Heinz von Foerster das autonome menschliche Subjekt in ihre Theorien ‚herüberzuretten‘ und somit jenes liberal-humanistische Erbe weiterzuführen, dem sie sich nach wie vor verpflichtet fühlten. Ne-

¹ Wolfgang Welsch, „Die Postmoderne in Kunst und Philosophie und ihr Verhältnis zum technologischen Zeitalter“, in: Walter Christoph Zimmerli (Hg.), *Technologisches Zeitalter oder Postmoderne*, München, 1988, S. 36-72: 49.

² Heinz von Foerster, in: Albert Müller/Karl Müller (Hg.), *Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen. Eine Selbsterschaffung in sieben Tagen*, Berlin, 2005, S. 50.

ben der theoretischen Arbeit an neuen Grenzen und Kategorien jenseits einfacher Mensch/Maschine-Unterscheidungen widmete man sich dabei vor allem der Konstruktion von Maschinenmodellen nach ‚biologischen‘ Prinzipien. Aufgrund ihrer Fähigkeit sich – wie der Mensch – unvorhersagbar und überraschend zu verhalten, sollten diese lebhaften Artefakte die Freiheit des Menschen bezeugen und fortschreiben.

Auf der anderen Seite erzeugte eben jene kybernetische Forschung außerhalb ihrer akademischen Zirkel einen phantasmatischen Überschuss, der eine durchweg anders gelagerte Debatte auslöste. So formierte sich unter dem Begriff der ‚Cybernation‘ um 1960 in verschiedenen außerwissenschaftlichen Feldern die Vorstellung, dass zukünftig die gesamte Warenproduktion an einen selbstlaufenden, kybernetischen Maschinenpark delegiert werden könne. Anstatt den Menschen in seiner Autonomie zu gefährden, so zeigten sich Unternehmer wie Leon Bagrit und John Diebold überzeugt, werde dieser Prozess der Trivialisierung jedoch ganz im Gegenteil eine Freisetzung des eigentlich Menschlichen zur Folge haben. Inspiriert von der Kybernetik unternimmt die Cybernation-Debatte somit eine anthropologische Neudefinition des Menschen: als spezifisch menschlich gilt, was als Rest von nicht maschinisierbaren Tätigkeiten übrig bleibt. Die Cybernation tilgt damit jede Form der Ununterscheidbarkeit, der Unschärfe, der anthropologischen Herausforderung, wie sie zur gleichen Zeit im biokybernetischen Diskurs thematisiert wird.

Cybernation

Der Ausdruck ‚Cybernation‘ ist heute weitgehend vergessen.³ Das utopische Potenzial von Massenarbeitslosigkeit, das er einst bezeichnen sollte, ist mit ihm versunken, und allenfalls vereinzelte Berufsvisionäre appellieren noch hartnäckig daran.⁴ In den kybernetisch bewegten 1950er und 1960er Jahren jedoch war als Cybernation noch in aller Munde. Man verstand darunter aber etwas, das heute nur mehr als Farce denkbar ist: die Chance zur Schaffung eines Neuen Menschen, einer neuen Gesellschaft, einer neuen Ökonomie durch allgemeine Arbeitslosigkeit. Dabei hatten die kybernetischen Nachkriegsverhältnisse die industriellen Vorkriegsverhältnisse in gewisser Weise umgedreht, ohne dabei den Schauplatz zu verlassen. Denn im einen Fall wurde der Neue Mensch gerade mit und durch Arbeit entworfen, im anderen Fall dagegen durch die Befreiung von ihr. Die Arbeitswissenschaft à la Frank Gil-

³ Auf den vorderen Google-Plätzen hat sich lediglich der Eintrag aus dem Merriam-Webster erhalten, und Erkki Huhtamos medienarchäologischer Hinweis hat die Medienwissenschaft nicht erreicht („From Cybernation to Interaction: A Contribution to an Archaeology of Interactivity“, in: Peter Lunenfeld (Hg.), *The Digital Dialectic: New Essays on New Media*, Cambridge, MA, 1998, S. 96-110).

⁴ Jeremy Rifkin, *Das Ende der Arbeit und ihre Zukunft*, Frankfurt/M., 1995, erweiterte Neuauflage, ebd., 2004.

breth oder Ernst Jünger, deren Verfahren auf die Gesamtheit aller Lebensbereiche durchgreifen sollten, verstand sich nicht bloß als Energie- und Aufmerksamkeitsoptimierung, sondern zugleich auch als Mentalitäts-Design, das über die Formierung von Körperwissen den ‚bias‘ ganzer Kulturen zu verändern und gezielt zu kontrollieren in Aussicht stellte.⁵ Der utopische Gestus der Cybernation hingegen gründete auf dem Anspruch der Überwindung einer Anthropologie der Arbeit, in deren Zuge die Differenz von Arbeit und Freizeit selbst gelöscht und die dadurch gewonnene Freiheit sinnhaft gestaltet werden würde.⁶

Schaut man nun auf die regalfüllende Literatur zur Automatisierung, die nach 1945 im Zuge der Konjunktur der Kybernetik erschien,⁷ dann erscheint die Verwendung des Begriffs ‚automation‘⁸ paradox. Diese Paradoxie besteht darin, dass ‚automation‘ in den 1950ern einen aktuellen Umbruch beschreiben sollte, zugleich aber ein historisch bereits viel zu stark belastetes, ja geradezu verbrauchtes Konzept ist, das allgemein mit Fließbandarbeit und ‚Detroit Automation‘ assoziiert wurde. Selbst John Diebold, der die Debatte mit seinem 1952 erschienenen Buch *Automation: The Advent of the Automatic Factory* eröffnet hatte, fühlte sich ein Jahrzehnt später bemüht klarzustellen, dass mit ‚automation‘ eigentlich die industrielle Revolution für beendet erklärt werden sollte.⁹ Um solcherlei Verwechslungen auszuschließen, bevorzugen

⁵ Inge Baxmann (Hg.), *Das verborgene Wissen der Kulturgeschichte. Lebensformen, Körpertechniken, Alltagswissen*, München, (im Erscheinen).

⁶ Einen Vergleich der 1930er und 1960er Jahre, nicht zuletzt im Hinblick auf die Technokratische Bewegung, unternimmt Gregory R. Woirol, *The Technological Unemployment and Structural Unemployment Debates*, Westport, CT, 1996.

⁷ Z. B. Dennis Gabor, „Technology, Life and Leisure“, in: *Nature*, 200 (1963), S. 513-518; Herbert A. Simon, *The Shape of Automation for Men and Management*, New York, NY, 1965; Frederick Pollock, *Automation: A Study of Its Economic and Social Consequences*, New York, 1957; Morris Philipson, *Automation: Implications for the Future*, New York, NY, 1962; A. J. Hayes, „Automation: A Real ‚H‘ Bomb“, in: Charles Markham (Hg.), *Jobs, Men, and Machines: Problems of Automation*, New York, NY, 1964, S. 48-57; Paul Einzig, *The Economic Consequences of Automation*, London, 1956; Peter Drucker, „The Promise of Automation“, in: *Harper's Magazine*, April (1955), o.S.; Almarin Phillips, *Automation: Its Impact on Economic Growth and Stability*, Washington, D.C., 1957; R. H. Macmillan, *Automation: Friend or Foe?*, Cambridge, 1956; Alice Mary Hilton, *The Evolving Society: Proceedings of the First Annual Conference on the Cybercultural Revolution – Cybernetics and Automation*, New York, NY, 1966; Robert Theobald, „Cybernation, Unemployment, and Freedom“, in: *The Great Ideas Today*, (1964), S. 48-69; Henry Winthrop, „The Sociological and Ideological Assumptions Underlying Cybernation“, in: *American Journal of Economics and Sociology* 25, 2 (1966), S. 113-126; Norbert Wiener, „Some Moral and Technical Consequences of Automation“, in: *Science*, 131 (1960), S. 1355-1358; Reuben E. Slesinger, „The Pace of Automation: An American View“, in: *The Journal of Industrial Economics* 6, 3 (1958), S. 241-261; Robert A. Solo, „Automation: Technique, Mystique, Critique“, in: *The Journal of Business* 36, 2 (1963), S. 166-178.

⁸ Begriffsgeschichtlich damals reflektiert z. B. von Atcheson L. Hench, „Automation Today and in 1662“, in: *American Speech* 32, 2 (1957), S. 149-151.

⁹ Charles R. Dechert (Hg.), *The Social Impact of Cybernetics*, New York, NY, 1967; John Diebold, *Beyond Automation*, New York, NY, 1964.

viele Autoren der 1960er (und im Rückgriff auf Norbert Wiener) den Begriff Cybernation, an dem die Bedeutung der Kybernetik als Epochenmarke ablesbar sein soll. Er wurde wahrscheinlich 1962 von Donald N. Pearce vom *Peace Research Institute* geprägt,¹⁰ aber rasch von Marshall McLuhan, Erich Fromm, Leon Bagrit und vielen anderen Autoren aufgenommen. Durch Cybernation sollte vor allem die Rolle von Feedback- und Blackbox-Konzepten zum Ausdruck kommen. In den Vordergrund gesellschaftlicher und technischer Reflexion – welche zu dieser Zeit eben zu großen Teilen in der Industrie stattfand – drängten sich dabei vor allem die Digitalrechner und ihrer Fähigkeit zu Informationsverarbeitung, -speicherung und -prozessierung: Nicht ohne Grund hieß die erste, ab 1952 regelmäßig erscheinende Computerzeitschrift *Computers and Automation*.

Cybernation wurde dabei als umfassende soziale, politische und ökonomische Herausforderung und Chance verstanden. Diese Auffassung war bereits durch Norbert Wiener vorgezeichnet: Cybernation sei die Befreiung von der „tödlich stumpfsinnigen Natur repetitiver Aufgaben“ und schaffe jene „Freizeit, die zur ganzheitlichen Bildung des Menschen erforderlich ist“¹¹. Die neuen kybernetischen Maschinen, die dies erlaubten, seien das Äquivalent von Sklaven, und man müsse damit beginnen, über die volkswirtschaftlichen Bedingungen moderner Sklavenarbeit nachzudenken, denn diese würde eine „Arbeitslosigkeitsslage herbeiführen, mit der verglichen die augenblicklichen Rückgänge und sogar die Depression der dreißiger Jahre als harmloser Spaß erscheinen werden.“¹²

Beide Aspekte – Krise und Utopie – sollten in den folgenden Jahren immer wieder aufgenommen und diskutiert werden: Krise im Sinne einer nicht nur ökonomischen, sondern auch einer psychischen, gesellschaftlichen und philosophischen Sinnkrise epochalen Ausmaßes, die in einer schier endlosen Zahl von Texten thematisiert wird; Utopie hingegen im Sinne von Vorstellungen einer Neuen Welt und eines Neuen Menschen, die als Option eben dieser Krise imaginiert werden, sowie der notwendigen Schritte und Weichenstellungen dorthin, die kontrovers diskutiert werden. Die konkrete Technik interessiert dabei entweder gar nicht, oder sie kommt im Gewand von (teils düsterer, teils strahlender) Science-Fiction daher, was ebenfalls darauf hinausläuft, dass man sich nicht für sie interessiert. So berichtet etwa Henry Winthrop im Frühjahr 1966 über die *Conference on the Cybercultural Revolution* des New Yorker *Institute for Cybercultural Research*, sie sei einfach „result of science fic-

¹⁰ Vgl. Donald M. Michael, *Cybernation: The Silent Conquest*, Santa Barbara, CA, 1962.

¹¹ Norbert Wiener, *Mensch und Menschmaschine*, Frankfurt/M., 1952, S. 171. Vgl. auch Wieners warnenden Brief über die Konsequenzen einer „factory without employees“ an Walter Reuther, den Vorsitzenden der Automobilgewerkschaft (<http://libcom.org/history/father-cybernetics-norbert-wieners-letter-uaw-president-walter-reuther>, zuletzt aufgerufen am 22.04.2011).

¹² Ebd., S. 172. Vgl. zur Nachhaltigkeit dieser Vorstellung Jeremy Rifkin, „Langfristig wird die Arbeit verschwinden“, in: *Süddeutsche Zeitung*, 29.04.2005.

tion in technical dress“.¹³ Ein Schnitt durch das Jahr 1964 mag die damaligen Argumentationslinien verdeutlichen.

1964, die Erste

Als erstes Beispiel mag das Buch *The Age of Automation* des Computerherstellers und Leiters des Royal Opera House in Covent Garden, Sir Leon Bagrit, dienen.¹⁴ Bereits der Einstieg ist von epochalem Pathos: „[N]ow at last we have it in our power to free mankind once and for all from the fear which is based on want. Now, for the first time, man can reasonably begin to think that life can be something more than grim struggle for survival.“ Man muss es eben nur, wie auf der zweiten Seite etwas vorsichtiger folgt, ordentlich machen, und das heißt umfassend. Cybernation, so Bagrit, sei „communication, computation, and control“¹⁵ – eine vertraute Phrase aus dem Militär, wo C3 eben Command, Control & Communication heißt. Die Denkfigur Bagrits ist typisch für die Mitte der 1960er Jahre. Cybernation erscheint hier als Gegenteil von ‚mechanization‘: Die Menschen werden nicht zu Robotern gemacht, sondern Roboter nehmen ihnen die roboterhaften Elemente ihrer Existenz ab; sie subtrahieren gewissermaßen die „tote Arbeit in linearen Ketten“ (Alexander Kluge), damit im Ergebnis etwas ‚rein‘ Menschliches übrig bleibe, das sich nun umso besser und reiner entfalten können soll.¹⁶ Das wiederholt sich an verschiedenen Systemstellen und auf verschiedenen Hierarchieebenen. Beispiel für Bagrit ist nicht nur (wie so oft) die körperlich harte Arbeit in Fabriken oder die alltägliche Autofahrt zum Büro, sondern auch die Leitungsebene des Managements. Alles was Routine ist, alles was ‚automatisch‘ geschehen kann, weil es so vorgeschrieben (also programmiert) ist, und alles, was nach formalisierbaren Kriterien entscheidbar ist, wird entfernt. Übrig bleiben soll dann zuletzt ein Wesen, das jene Entscheidungen trifft, die nicht automatisierbar, die nicht programmierbar und nicht formalisierbar sind, d. h. der sogenannte Mensch.

Cybernation beschreibt also in erster Linie die Vorstellung einer Freisetzung (oder radikaler: die Erfindung) eines spezifischen Humanums, oder mit Bagrit: „I am convinced that automation has only one real purpose, which is to help us to become full human beings.“¹⁷ Diese Argumentationsfigur einer Freisetzung des Menschlichen durch Redundanzdelegation durchzieht, wie gleich noch zu zeigen sein wird, zur gleichen Zeit so unterschiedliche Wissensbereiche wie Arbeit, Wirtschaft, Wissenschaft und Ethik. Max Benses oft zitiertes Diktum, dass nur antizipierbare Welten programmierbar seien, und

¹³ Winthrop (1966), *The Sociological and Ideological Assumptions Underlying Cybernation*, S. 114.

¹⁴ Leon Bagrit, *The Age of Automation*, London, 1965 (BBC Reith Lecture 1964).

¹⁵ Ebd., S. 13.

¹⁶ Ebd., S. 16.

¹⁷ Ebd., S. 22.

dass nur programmierbare Welten konstruierbar und human bewohnbar seien, ist das deutsche (um wenige Jahre verspätete) Echo darauf.¹⁸

Diese kybernetische Doppelbewegung eines (un-)scharf werdenden Menschen, der einerseits durch funktionsäquivalente Maschinen in seiner Einzigartigkeit und Eigentümlichkeit diskussionswürdig geworden ist, der aber andererseits gerade durch substitutive Maschinen in seiner Differenz zum Vorschein kommen und Neubestimmt werden soll, ist nicht unproblematisch. Ebenso problematisch vielleicht wie der Glaube, durch forcierte Technisierung zu einem neuen Humanismus zu gelangen, der seine Vorläufer in der amerikanischen Technokratie-Bewegung der Vorkriegszeit hat,¹⁹ und den die Frankfurter Schule schon bald gründlich zerlegen wird. Und zuletzt wird man mit einiger Berechtigung anzweifeln können, dass Wiederholungen und Routinen so leichtfertig als unwesentlich aus dem menschlichen Dasein gestrichen werden können. Der Gedanke, dass gerade körperliche und psychische Routinen eine wesentliche Rolle bei der Selbstkonstitution spielen, ist im Rahmen der Cybernation-Debatte jedenfalls nur als negative Formulierung artikulierbar: Automatismen verhindern die ‚reine Entfaltung‘ des Menschen und konstituieren ein defizitäres ‚unfreies‘ Selbst. Dies alles zugestanden bleibt dennoch übrig, dass die Argumentation der 1960er Jahre eben genau so funktionieren konnte, weil ihr ‚human being‘ eines war, dem aktuelle (oder auch nur imaginierte) Technologien seinen künftigen Platz zuzuweisen schienen und es damit neu zu denken aufgaben.

Nicht uninteressant ist dabei, dass diese Argumentation eine gewisse Reserve verlangt, die bei Bagrit auch explizit gemacht wird. Zwar sei der Computer das Herzstück der Cybernation, doch vom ‚Denken‘ müsse er ausgeschlossen bleiben: „Any idea of ‚thinking machines‘ is nonsense.“²⁰ Offensichtlich ist dies – entgegen dem populären Denkbild des ‚electronic brain‘ – nicht mit dem Konzept spezifisch menschlicher Denkfreiheiten vereinbar. Denn wo käme man hin, wenn man einerseits behauptet, der Mensch sei nun endlich frei, um in konkurrenzloser Weise zu denken, und doch zugleich zu konstatieren, dass ausgerechnet jene sklavischen Computer, die diese Freiheit erst gewähren, das auch können? Ausgeblendet wird also genau jene Frage nach dem Denken, die Heidegger zu jener Zeit im Angesicht der Kybernetik stellte,²¹ und die zu den kybernetischen Kern-Provokationen gehört. Davon wird im Folgenden noch zu sprechen sein. In der Cybernation jedenfalls wird das sys-

¹⁸ Zit. n. Mihai Nadin, „Zeitlichkeit und Zukünftigkeit von Programmen“, in: Claus Pias (Hg.), *Zukünfte des Computers*, Zürich, Berlin, 2004, S. 29-45: 43.

¹⁹ Vgl. zeitgenössisch Henry Elsner Jr., *The Technocrats: Prophets of Automation*, New York, NY, 1967. Manche Kybernetiker (etwa Stafford Beer) sehen sich, sofern sie überhaupt darauf referieren, eher als Überwinder einer schal gewordenen Technokratie.

²⁰ Bagrit (1965), *The Age of Automation*, S. 25.

²¹ Erich Hörl, „Parmenideische Variationen: McCulloch, Heidegger und das kybernetische Ende der Philosophie“, in: Claus Pias (Hg.), *Cybernetics – Kybernetik. Die Macy-Konferenzen 1946-1953*, Bd. 2, Zürich, Berlin, 2004, S. 209-224.

tematische Ununterscheidbarwerden von Menschen und Maschinen fallen gelassen und durch schlichte Arbeitsteiligkeit ersetzt: Die Gesellschaft des ‚Kollegen Computer‘ erscheint als Partnerschaft, die auf unterschiedlichen Kompetenzen beruht.

Dies alles vorausgesetzt, liegen alle verbleibenden Probleme für Bagrit nicht mehr im Technischen, sondern im Sozialen. Wenn, Hermann Schmidts protokybernetisches Diktum von 1941 aufnehmend, erst einmal alles geregelt ist, was regelbar gemacht werden kann, steht der Mensch rat- und fassungslos vor seiner Freizeit, für die er währenddessen besser schon einmal erzogen werden sollte. Die ‚Herrschaft der Kybernetisierung‘ muss daher für Bagrit beim Bildungssystem anfangen, aus dem ein wissenschaftlicher Humanist hervorgehen soll, der den Graben zwischen den *Two Cultures* überwunden haben wird und der seine Zeit sinnvoll ausfüllen kann, wenn erst einmal alles andere zum Selbstläufer geworden ist. Er soll sie als Freiheit erfahren, anstatt sie als Freizeit immer schon von der Arbeit und ihrem Ausbleiben her zu definieren. Die Gefahr, dass diese anerzogene Freiheit nach Aufgabe aller Routinen am Ende nur andere ‚Routiniers‘ hervorbringen könnte, scheint Bagrit indes nicht zu beunruhigen: Die Zeit dieses Neuen Menschen würde – so Bagrit – organisiert und gefüllt sein mit künstlerischen, handwerklichen, wissenschaftlichen oder gemeinnützigen Beschäftigungen (also kurzum jene Selbst-Technologien, die ihm als nicht programmierbare und gerade darum sinnvolle und besonders menschliche erscheinen), und zwar bevorzugt im bukolischen Ambiente von Devonshire, Cumberland oder Cornwall mit Millionen von Frührentnern in gartenstadtähnlichen „retirement resorts“.²²

Intermezzo

Mit dieser Argumentation ist Bagrit 1964 in guter Gesellschaft, und es seien in gebotener Kürze nur drei weitere zeitgenössische Beispiele erwähnt, die strukturell ganz ähnlich argumentieren:

Erstens mag man an Marshall McLuhan denken, der – etwa in einem Aufsatz zu „Cybernation and Culture“ – solche Fragen im Hinblick auf die Bildung im ‚electronic age‘ mit einiger Radikalität thematisiert hat. Dabei benutzt McLuhan immer nur den Ausdruck ‚Cybernation‘ und gerade nicht ‚Cybernetics‘, d. h. er bezieht sich recht präzise auf den Kontext der Automatisierungsdebatten und tritt auch gemeinsam mit deren maßgeblichen Theoretikern (wie etwa John Diebold) auf Konferenzen auf.²³ In seinem Hauptwerk *Understanding Media*, das mit Cybernation beginnt und endet, verbindet er in bewährter Weise technischen mit mentalitäts- und sozialgeschichtlichem Wandel:

²² Bagrit (1965), *The Age of Automation*, Kapitel 6.

²³ Marshall McLuhan, „Cybernation and Culture“, in: Charles R. Dechert (Hg.), *The Social Impact of Cybernetics*, Notre Dame, IN, 1966 [1964], S. 95-10.

With automation, it is not only jobs that disappear, [but the] complex roles that reappear. [...] The restructuring of human work and association was shaped by the technique of fragmentation that is the essence of machine technology. The essence of automation technology is the opposite. It is integral and decentralist in depth, just as the machine was fragmentary, centralist, and superficial in its patterning of human relationships. [...] The electric age of servomechanisms suddenly releases men from the mechanical and specialist servitude of the preceding machine age. As the machine and the motorcar released the horse and projected it onto the plane of entertainment, so does automation with men. We are suddenly threatened with a liberation that taxes our inner resources of self-employment and imaginative participation in society. This would seem to be a fate that calls men to the role of artist in society.²⁴

Die Cybernation ist nicht nur Teil der von McLuhan prognostizierten „retribalization“, sondern eröffnete zugleich auch eine Zukunft des lebenslangen Lernens: „[L]earning itself“, so McLuhan, werde zu „the principal kind of production and consumption“.²⁵ Die Aufregung über Arbeitslosigkeit sei daher sinnlos: „[T]he entire business of man becomes learning and knowing. In terms of what we still consider an ‚economy‘ (the Greek word for a household), this means that all forms of employment become ‚paid learning“.²⁶ Darüber könnten sich nicht zuletzt Akademiker freuen, denn den Unternehmern werde das Lachen noch vergehen, wenn die Chefbüros erst von ‚Doctores philosophiae‘ übernommen werden.²⁷

Zweitens mag man an das mittlerweile umfänglich rekonstruierte Cybersyn-Projekt des britischen Management-Kybernetikers Stafford Beer denken.²⁸ Ziel des Unterfangens war die Steuerung der chilenischen Wirtschaft durch einen zentralen Großcomputer zur Verwirklichung eines kybernetischen Staates. Was sich dort beobachten lässt, ist Cybernation jenseits der Fabrik, nämlich auf der Managementebene. Die Software soll dabei selbsttätig sämtliche Entscheidungen übernehmen, die formalisierbar sind und stillschweigend ‚optimale‘ Entscheidungen (nach welchen Kriterien auch immer) treffen, so dass zwar nicht auf der Produktions-, wohl aber auf der Verwaltungsebene alles automatisiert wird, was automatisierbar ist. Übrig bleibt ein Think-Tank von sieben denkenden und lenkenden Männern, die all das entscheiden, was nicht automatisierbar ist und mit Aschenbechern und Cocktailhaltern in den

²⁴ Marshall McLuhan, *Understanding Media*, New York, NY, 1964, Kapitel 1 und 33, hier S. 382, S. 9 f. und S. 395.

²⁵ Ebd., S. 387.

²⁶ Ebd.

²⁷ Ebd., S. 117 („The hilarity, however, will die down as the Executive Suites are taken over by the Ph.D.s.“)

²⁸ Eden Medina, *Cybernetic Revolutionaries. Technology and Politics in Allende's Chile*, Cambridge, MA, London, 2011; Claus Pias, „Der Auftrag. Kybernetik und Revolution in Chile“, in: D. Gethmann/M. Stauff (Hg.), *Politiken der Medien*, Zürich, Berlin, 2004, S. 131-153; Sebastian Vehlken, *Environment for Decision. Die Medialität einer Kybernetischen Staatsregierung. Das Project Cybersyn in Chile 1971-73* (Magisterarbeit), Bochum, 2004.

Armlehnen ihrer Opsroom-Sessel ein Reservat souveräner Zukunftsoffenheit und spezifisch menschlicher Kreativität bilden.

Drittens und zuletzt mag man sich an Joseph Lickliders klassische Texte zur Mensch-Maschine-Symbiose im Bereich militärischer, ingenieurstechnischer und wirtschaftlicher Entscheidungen erinnern, die ebenfalls in den 60er Jahren entstanden und mit einem klassischen Mensch-Computer-Vergleich einsetzen:

[M]en are noisy, narrow-band devices, but their nervous systems have very many parallel and simultaneously active channels. Relative to men, computing machines are very fast and very accurate, but they are constrained to perform only one or a few elementary operations at a time. Men are flexible, capable of ‚programming themselves contingently‘ on the basis of newly received information. Computing machines are single-minded, constrained by their ‚pre-programming‘.²⁹

Diese Diskussion mündet in der Feststellung, dass man daraus arbeitsteilige Konsequenzen ziehen müsse: Denken sei im Alltag (des Ingenieurs, müsste man wohl ergänzen) zu 85 % ‚uneigentlich‘, oder mit Licklider:

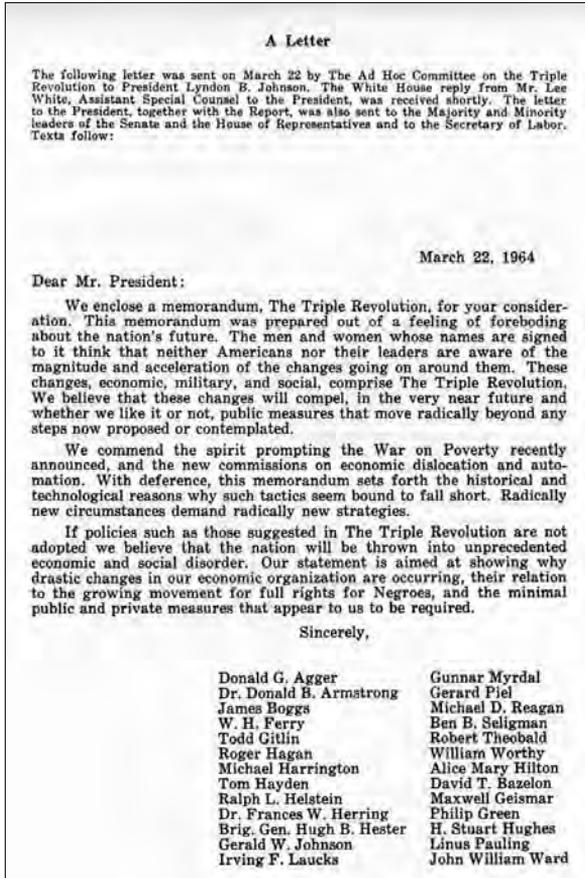
devoted [...] to activities that were essentially clerical or mechanical: searching, calculating, plotting, transforming, determining the logical or dynamic consequences of a set of assumptions or hypotheses, preparing the way for a decision or an insight. Moreover, my choices of what to attempt and what not to attempt were determined to an embarrassingly great extent by considerations of clerical feasibility, not intellectual capability.³⁰

Was nichts anderes heißen will, als dass in der angestrebten Symbiose von Mensch und Maschine der Computer alle automatisierbaren Tätigkeiten übernimmt und für den Menschen (durch diese Delegation) eben mehr Zeit zur Entfaltung seines ‚kreativen‘ Potenzials (hier: in ingenieurwissenschaftlicher und militärstrategischer Hinsicht) bereitsteht, d. h. zur Entscheidung solcher Fragen, die nur von Menschen entschieden werden können. Und diese Entlastung zur Steigerung der Kreativität ist im ‚Wettlauf der Systeme‘, um den es in Zeiten des Kalten Kriegs subkutan immer geht, enorm wichtig, wie auch die staatlich (bzw. militärisch-industriell) enorm geförderte Kreativitätsforschung zeigt.

²⁹ Joseph C. R. Licklider, „Man – Computer Symbiosis“, in: *IRE Transactions on Human Factors in Electronics*, HFE-1 (1960), S. 4-11, zit. n. <http://groups.csail.mit.edu/medg/people/psz/Licklider.html>, zuletzt aufgerufen am 22.04.2011.

³⁰ Ebd.

1964, die Zweite

1 – Das Anschreiben zu *The Triple Revolution* (1964)

Das zweite Beispiel, diesmal aus den USA und ebenfalls aus dem Jahr 1964 stammend, bildet das an Präsident Johnson gerichtete Manifest *The Triple Revolution*. Zu den Unterzeichnern gehörten Journalisten, Studenten, Ökonomen, Politikwissenschaftler, aber auch Industrielle, Historiker und Soziologen. Cybernation, so ist gleich auf der ersten Seite zu lesen, erfordere eine fundamentale Bestandsaufnahme von Werten und Institutionen.³¹ Sie sei nur eine von drei großen Revolutionen neben der ‚Weaponery Revolution‘ (Waffen verhindern Kriege) und der ‚Human Rights Revolution‘ (Globalisierung von Menschenrechten). Allerdings sei Cybernation, verstanden als eine ‚new era of

³¹ Ad Hoc Committee, *The Triple Revolution*, 1964, S. 5. Der Text wurde mehrfach veröffentlicht und wird hier nach dem Typoskript zitiert. Vgl. auch Robert Perucci/Marc Pilisuk, *The Triple Revolution: Social Problems in Depth*, Boston, 1968.

production‘ durch Computer und Feedback, die zentrale und bedeutsamste dieser drei Revolutionen.

Die Argumentation verläuft ähnlich wie bei Bagrit, wenngleich etwas radikaler und mehr auf ökonomische Aspekte bezogen. Bisher herrsche noch eine Konkurrenz zwischen Menschen und Maschinen um die Produktion von Reichtum vor, die jedoch ende, sobald die Maschinen erst die Produktion übernommen hätten. Das industrielle System werde allerdings mit dieser „unlimited capacity of a cybernated productive system“³² nicht umgehen können, weshalb die Autoren ein neues System fordern, dessen Problemstellung nicht mehr ist, wie man die Produktion erhöht, sondern wie man den Überfluss aufteilt. „The new science of political economy will be built on the encouragement and planned expansion of cybernation“, und sie wird die Frage beantworten müssen: „What is man’s role when he is not dependent upon his own activities for the material basis of life?“³³ Kurzum: Cybernation erscheint als utopische Chance auf ein Ende der Lohnarbeit und damit auf ein Ende einer Ökonomie des Mangels und als Beginn einer Ökonomie des Überflusses. Diese „economy of abundance“³⁴ soll zugleich die Basis bilden für „a true democracy of participation, in which men no longer need to feel themselves prisoners of social forces“.³⁵

Ein solch epochaler Übergang will gut organisiert sein: Er erfordert etwa eine öffentliche Philosophie des Übergangs („public philosophy for the transition“) und einen neuen Sinngabungsprozess, der den modernen, Ende des 18. Jahrhunderts entstandenen Arbeitsbegriff (der an Mangelkonzepte, Geldwirtschaft und bestimmte Produktionsformen gebunden ist) revidiert und seine historische Kontingenz allgemein zu Bewusstsein bringt. Gekoppelt daran sind aber auch konkrete politische Forderungen wie etwa nach einem staatlichen Bildungsprogramm, nach Grundeinkommen, öffentlichen Wohnungsbauprogrammen, öffentlichen Verkehrsmitteln, staatlicher Energieversorgung, Steuerreformen usw.³⁶ Auch hier ist wieder erkennbar, dass es nicht um technische Parameter der Automatisierung geht, sondern darum, sie sozial, ökonomisch und intellektuell ertragen zu können und zur umfassenden utopischen Option zu machen.

Nun ist es nicht so, dass Themen und Überlegungen wie Genießen ohne Entbehren, Wert ohne Mangel, Systeme die sich nicht durch Knappheit regulieren, usw. wirklich neu wären. Im Rahmen einer historischen „Anthropologie der Arbeit“³⁷ haben sie vielmehr eine lange motivische Tradition. In diesem Sinne müsste man den Überfluss eben nicht in der Ökonomie, sondern in der Diskursgeschichte aufsuchen. Die ‚Sklaven‘ des humanistisch gebilde-

³² Ad Hoc Committee (1964), *The Triple Revolution*, S. 6.

³³ Ebd., S. 9.

³⁴ Ebd., S. 10.

³⁵ Ebd., S. 13.

³⁶ Ebd., S. 11.

³⁷ Vgl. Ulrich Bröckling/Eva Horn (Hg.), *Anthropologie der Arbeit*, Tübingen, 2002.

ten Norbert Wiener haben ihre mehr als metaphorische Berechtigung, weil es tatsächlich um eine Art Wiederkehr einer aristotelischen Ökonomie als Verteilung produktiver Überschüsse geht. Anders als die Chrematistik, worunter Aristoteles die Bereicherung, die auf ständige Geldvermehrung gerichtete Tätigkeit des Wucher- und Handelskapitals versteht, ist seine Ökonomie bekanntlich eine Haushaltslehre der Gebrauchswerte, die nur dann in den Austausch geht, wenn die menschliche Vernunft gebietet, andere Gebrauchswerte durch Handel zu erlangen. Nachdem die modernen Konzepte der Mangelwirtschaft einen langen Abschied des Aristotelismus organisiert haben, soll dieser nun unter hochtechnischen Bedingungen abrupt zurückkehren. Eine andere Spur wäre sicherlich Marx/Engels utopische Intarsie aus der Kritik des *Gothaer Programms* (1875), derzufolge man nach dem Ende der Klassenkämpfe dazu übergehen könne „morgens zu jagen, nachmittags zu fischen, abends Viehzucht zu treiben, nach dem Essen zu kritisieren, wie ich gerade Lust habe“. Solcherlei „freie Tätigkeit“, wie sie wohl erst nach der „Aufhebung der Arbeit“ möglich ist,³⁸ gleicht auf erstaunliche Weise den Phantasien politisch doch sehr verschiedener Autoren der Cybernation-Debatte.³⁹ Ob und inwiefern diese ‚Ökonomie des Überflusses‘ unter den Bedingungen der Cybernation immer auch eine (ängstliche oder faszinierte) Reaktion auf die UdSSR, ihre Planwirtschaft und ihre Kybernetisierung ist, sei hier dahingestellt.⁴⁰ Festzuhalten ist vorerst nur, dass solche Konzepte im Angesicht (und oft nur im Versprechen) neuer Technologien und neuer Möglichkeiten der Programmierbarkeit überall aufblühen und ein enormes Schrifttum generieren.⁴¹

Drei Interventionen

Parallel zur Cybernation-Debatte existierte in den 1960ern ein Diskurs, der sein Zentrum in der institutionell etablierten amerikanischen Biokybernetik hatte und der jener öffentlich geführten Diskussion über das Verhältnis von (maschinischer) Trivialität und (menschlicher) Freiheit erst ihre Stichworte und Argumente lieferte. Während aber Unternehmer wie Leon Bagrit oder John Diebold die Impulse aus der kybernetischen Forschung zum Anlass nahmen, um vornehmlich über die sozialen, politischen und ökonomischen Folgen

³⁸ Vgl. Uri Zilbersheid, *Die Marxsche Idee der Aufhebung der Arbeit und ihre Rezeption bei Fromm und Marcuse*, Frankfurt/M., 1986.

³⁹ Vielleicht könnte auch Guy Debords „Ne travaillez jamais“ in diesem Kontext noch einmal anders gelesen werden.

⁴⁰ Zumindest aber sei Philip Sarasin für diesen Hinweis gedankt.

⁴¹ Selbst Werke wie Leo Marx' Klassiker *The Machine in the Garden* (ebenfalls 1964 veröffentlicht) sind chiffriert noch als Reaktion auf die Utopien der Cybernation lesbar, und zwar wohl gerade, weil dort nicht viel über konkrete Technik zu lesen steht (vgl. auch Jeffrey L. Meikle, „Leo Marx's *The Machine in the Garden*“, in: *Technology and Culture* 44, 1 (2003), S. 147-159.

des arbeitsteiligen Zusammenlebens von Mensch und Maschine nachzudenken, näherte man sich in der zeitgenössischen Biokybernetik selbst der letztlich gleichen Fragestellung aus entgegengesetzter Richtung und unter umgekehrten Vorzeichen.

Anhand von drei pointiert formulierten (d. h. durchaus streitbaren) ‚Interventionen‘ soll die augenscheinliche Divergenz zwischen Cybernetics und Cybernation im Folgenden dargestellt werden: Erstens erscheint der Mensch im biokybernetischen Diskurs nicht als unscharfer Rest oder Reservat des Nichtmaschinellen, sondern wird ganz im Gegenteil zum Ausgangspunkt für die Entwicklung gleichartiger Maschinen, welche ihm gerade in seiner Existenz als nicht mechanisierbares, lernfähiges und kreatives Wesen ähnlich sein und ihn darin bestätigen sollen. Statt eine Rhetorik der Freisetzung stand hier vielmehr das Vorhaben der Affirmation des spezifisch Menschlichen im Raum. Von den neuen kybernetischen Maschinen erwarteten sich ihre Konstrukteure zweitens nicht die zuverlässige Übernahme und Ausführung redundanter und lästiger Tätigkeiten, sondern man erwartete ganz im Gegenteil: Unerwartbares. Drittens, und das ist vielleicht der wichtigste Unterschied zur Cybernation-Debatte, bemühte man sich nicht um die Konkretisierung einer Differenz zwischen unfreien Maschinen und durch sie befreiten Menschen, sondern um eine übergeordnete Unterscheidung, welche die Gesamtmenge der Menschen und Maschinen in zwei Lager gegensätzlicher Organisationsformen unterteilte: freie Menschen und freie Maschinen auf der einen, unfreie Menschen und unfreie Maschinen auf der anderen Seite.

Erste Intervention: Ähnlichkeit statt Differenz

Im Jahr 1962, also just in jenem Jahr als der Cybernation-Begriff in den USA gerade in den Ring gesellschaftlicher Debatten geworfen wurde, formulierte der britische Kybernetiker Gordon Pask seine eigenen Erwartungen an die Zukunft.⁴² Als Antwort auf Orwells berühmte Dystopie beschrieb Pask ein Szenario, welches auf den ersten Blick viele Ähnlichkeiten mit den Cybernation-Utopien von Bagrit und Diebold aufweist: Arbeit für Automaten werde man künftig nur noch an Automaten delegieren und der Mensch könne sich endlich jenen Aktivitäten widmen, die man gemeinhin als kreative und ‚wertvolle‘ Tätigkeiten ansehe.⁴³ Im Rahmen dieser neuen Arbeitsteilung, auch hierin deckt sich Pasks Vision zunächst mit den Skizzen der Cybernation, werde die Gesellschaft ihr Wertesystem anpassen müssen:

It means that we must change our ideas of value, for the most valuable man may never do a stroke of conventional work. It means that the organization must pay

⁴² Zu Gordon Pask, Ross Ashby und den Besonderheiten der ‚britischen Kybernetik‘, siehe Andrew Pickering, *The Cybernetic Brain*, Chicago, IL, 2010, S. 91-170 und S. 309-377.

⁴³ Gordon Pask, „My Prediction for 1984“, in: Schweppes (Home) LTD and Hutchinson (Hg.), *PROSPECT. The Schweppes Book of the New Generation*, London, 1962, S. 207-220.

for creativity or wisdom or humour, or many other nebulous characteristics currently taken on a more or less ‚charitable‘ basis, rather than only tangible success.⁴⁴

Wenngleich Pask damit die Utopie der Cybernation bereits zwei Jahre vor Barget und Diebold vorgenommen zu haben scheint, unterscheidet sich seine Vision aber in einem wesentlich Punkt: Denn das nahtlose Ineinandergreifen von Arbeitslosigkeit und bezahlter Kreativität kann ihm zufolge nur dann in Kraft treten, wenn „the man-made organizations of 1984 will be planned as living organisms“⁴⁵. Nur für den Fall also, dass zukünftige Maschinen die flexible und relationale Organisationsform lebendiger Organismen hätten, zeichnete sich für Pask am Horizont des kybernetischen Weltbildes eine würdevolle Koexistenz zwischen Mensch und Maschine ab: „We do not loose our personality in this organization but gain the dignity we rightly claim.“⁴⁶ Damit aber wies Pask einen gänzlich anderen Weg als die Vertreter der Cybernation: Seine Prognose rechnete nicht mit ‚dummen Sklaven‘, welche dem Menschen die Last maschinenartiger Tätigkeiten abnehmen. Statt einer Abspaltung des Technischen vom Menschlichen, forderte Pask vielmehr die Nachahmung des spezifisch Menschlichen mit technischen Mitteln: „Broadly, the contention is that man, as a self-organizing system, should live in a man-made environment which is also a self-organizing system and which is in this sense part of him.“⁴⁷

Dass die Konstruktion neuartiger, biologischer Organisationsformen im Maschinenbau keine kühne Behauptung, sondern ganz im Gegenteil bereits Gegenstand zeitgenössischer Forschung war, belegte Pask indes mit einem Verweis auf sein eigenes Fachgebiet. Die Erforschung neuartiger „computing elements, and new methods of measuring and controlling human behavior“ im Rahmen der Kybernetik mache es bereits jetzt möglich, künstliche biologische Organisationsformen zu realisieren.⁴⁸ Bei dem dort zum Einsatz kommenden Ansatz des ‚versatile design‘ gehe es grundsätzlich darum, die starre Fixierung der Organisation gewöhnlicher Maschinen zu umgehen. Anstatt weiterhin Maschinen zu konstruieren, deren „structures [...] exist independently of the transformation they effect“⁴⁹, gelte es dynamische und flexible Strukturen und Kontrollverfahren einzusetzen. Dieser Trend in Richtung eines versatilen Designs, so Pask, lasse sich dabei im Prinzip mit jeder Art Zukunftstechnologie für das Jahr 1984 durchspielen:

A self-organizing aircraft will change its form like a bird, to suit the air conditions. The strength of a self-organizing motor vehicle will not lie in rigid mem-

⁴⁴ Ebd., S. 207.

⁴⁵ Ebd.

⁴⁶ Ebd..

⁴⁷ Ebd., S. 218.

⁴⁸ Ebd., S. 208.

⁴⁹ Ebd., S. 210.

bers but in relations between fairly delicate parts kept fixed by dynamic control systems [...]. Or, consider a pipeline and pumping station, which is a typical but lamentably inflexible way of moving fluid over long distances. A self-organizing equivalent might be modelled upon the heart and arteries of a mammal.⁵⁰

Die von Pask gewählten Beispiele machen deutlich, dass es dem Kybernetiker nicht um eine Befreiung des Menschen von Automatismen ging, sondern ganz im Gegenteil um eine Art Spiegelung und Affirmation menschlicher Freiheit in dem ihn umgebenden ‚Maschinenpark‘. Oder anders gesagt: Jene Freiheit, welche ihm selbst im Jahr 1962 erlaubte, eine technische Zukunft der Selbstorganisation zu ersinnen, hielt Pask für eine anthropologische Grundkonstante, die es für alle Zukünfte des Technischen zu erhalten gelte. Denn das Alleinstellungsmerkmal des Menschen, so Pask, liege begründet in dessen Fähigkeit seine eigene Umgebung zu gestalten: ‚[Man’s environment] is a man-made organization imposed upon the world by the activity of his own species and because this is so, because man has insulated himself from the vagaries of nature, he can evolve far more rapidly than the beasts‘.⁵¹ Das Bestreben diesen Gestaltungsraum zu konservieren und den Menschen durch sein eigenes technische Werk als kreatives und handelndes Individuum zu reflektieren, könnte man vielleicht als das epistemologische Rückgrat der Kybernetik bezeichnen. Um 1960 stützte es weniger ein Denken der Differenz von Mensch und Maschine, wie es die Cybernation-Debatte wenige Jahre später nahelegen wird, sondern den Willen, Gemeinsamkeiten zu erkennen und Ähnlichkeiten zwischen Mensch und Maschine herzustellen.

Zweite Intervention: Emergenz statt Wiederholung

Gordon Pask schrieb seine Vorhersage für das Jahr 1984 unter dem Eindruck aktueller Entwicklungen innerhalb der amerikanischen Kybernetik, die er im Rahmen einer Gastprofessur an Heinz von Foersters gerade erst gegründetem *Biological Computer Laboratory (BCL)* in den Jahren 1959 und 1960 aus nächster Nähe kennengelernt hatte.⁵² Mit seinem neuen Labor an der *University of Illinois* in Urbana-Champaign verfolgte Foerster die Idee, das Forschungsprogramm der Kybernetik weiterzuentwickeln und mit seinen Mitarbeitern Maschinen zu konstruieren, die lebendigen Systemen in ihrer zentralen Eigenschaft als ‚selbstorganisierende Systeme‘ ähnlich waren.⁵³ Folglich ging

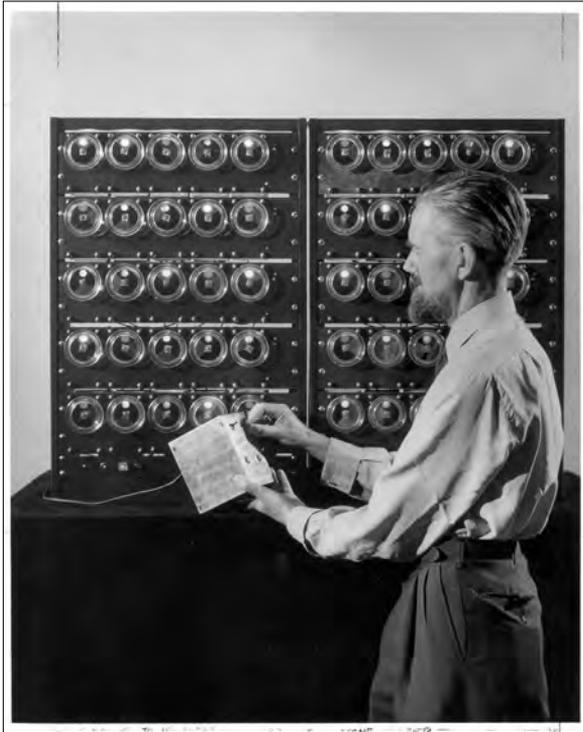
⁵⁰ Ebd.

⁵¹ Ebd., S. 208.

⁵² Monika Bröcker/Heinz von Foerster, *Teil der Welt. Fraktale einer Ethik - oder Heinz von Foersters Tanz mit der Welt*, Heidelberg, 2007, S. 222-226.

⁵³ Zur Geschichte des BCL siehe: Albert Müller, „Eine kurze Geschichte des BCL. Heinz von Foerster und das Biological Computer Laboratory“, in: *Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften* 11, 1 (2000), S. 9-30; Jan Müggenburg, „Biological Computer Laboratory. Zur Organisation und Selbstorganisation eines Labors“, in: Florian Hoof/Eva-Maria Jung/Ulrich Salaschek (Hg.), *Jenseits des Labors*, Bielefeld, 2011, S. 23-44.

es in der kybernetischen Forschungspraxis der frühen 1960er nicht um die verlässliche Delegation von Redundanzen und Routinen an sklavenhafte Apparate, sondern um die Produktion von Emergenzen und Unvorhersagbarkeiten mithilfe einer Maschinengattung, die man als ‚lebhaft Artefakte‘ bezeichnen kann.⁵⁴ Ein kurzer Blick auf zwei Vertreter dieser ‚Neuen Lebhaftigkeit‘ lässt erahnen, warum diese Maschinen mit den Vorstellungen der Cybernation gänzlich kaum vereinbar waren.



2 – Ross Ashby am Biological Computer Laboratory mit seiner ‚Ashby Box‘“

Bei der ersten Maschine handelte es sich um einen unscheinbaren Apparat, mit dem ein anderer Mitarbeiter des BCL regelmäßig die Erstsemesterstudenten seiner Einführungsveranstaltung in die Kybernetik Mitte der sechziger Jahre

⁵⁴ In Anlehnung an Warren McCulloch zielt der Begriff ‚lebhaft Artefakte‘ auf die doppelte Charakteristik kybernetischer und bionischer Maschinen. Als mimetische Objekte sind sie einerseits Produkte einer Kulturtechnik der Nachahmung, andererseits zeichnen sie sich durch ihre ästhetische und epistemische Eigendynamik aus und sind als ‚visuelle Argumente‘ aktiv an der Diskursbildung beteiligt. Vgl. W. S. McCulloch, „Living Models for Lively Artifacts“, in: David L. Arm (Hg.), *Science in the Sixties. The Tenth Anniversary AFOSR Scientific Seminar*, Albuquerque, NM, 1965, S. 73-83. Zum Begriff der ‚lebhaften Artefakte‘ siehe auch: Jan Müggenburg, *Lebhaft Artefakte. Die Maschinen des Biological Computer Laboratory*, Dissertation, Universität Wien (in Vorbereitung).

konfrontierte. Das kleine quadratische Gerät, welches der Neuropsychiater Ross Ashby extra für den Zweck dieser didaktischen Vorführung konstruiert hatte, verfügte über zwei Schalter mit je zwei Zuständen (Ein/Aus) und zwei Lampen mit ebenfalls zwei Zuständen (Es gab also insgesamt 16 verschiedene Möglichkeiten, wie Schalter und Lampen sich zueinander verhalten können). Ashby trug seinen Studenten auf, die Übertragungsfunktion der Maschine zu analysieren und aufzuschreiben. In welchem Verhältnis stehen Input und Output der Maschine zueinander? Wie muss man die zwei Schalter bedienen, damit die linke Lampe, die rechte Lampe oder beide Lampen leuchteten? Die Pointe bestand nun darin, dass diese Aufgabe prinzipiell nicht zu lösen war: Ashbys Box änderte ihren inneren Zustand abhängig von ihrer eigenen Vergangenheit nach jedem Schaltvorgang und war dadurch zwar stets vollständig determiniert, faktisch aber nicht analysierbar, ohne dass man das Gerät öffnete und seinen inneren Bauplan untersuchte.⁵⁵ Aus der Perspektive des nicht eingeweihten Studenten widersetzte sich das Gerät somit einer intuitiven Bedienung, es regierte unvorhersehbar und überraschend. Gerade durch diese Eigenschaft aber sollte seine prototypische ‚Blackbox‘ die prinzipielle Unergründlichkeit selbstorganisatorischer Prozesse in Natur und Technik veranschaulichen.⁵⁶

Dass solch enigmatische Maschinen nicht nur den unerfahrenen Studenten, sondern sogar ihren eigenen Konstrukteure in ihren Bann ziehen konnten, bewies eine zweite Maschine, mit der Ashby in seiner Freizeit viel Zeit verbrachte. Die so genannte Grandfather's Clock bestand aus zwei Einschubgehäusen mit je 5 x 5 Lampen. Vor jeder Lampe waren kleine runde lichtdurchlässige Scheiben mit je vier verschiedenfarbigen Sektoren angebracht. Jede dieser Scheiben war mit einem kleinen Servomotor ausgestattet und konnte sich in 90° drehen, so dass die darunter liegende Lampe in einer der vier Farben aufleuchtete. Wie bei Ashby's Box war das Verhalten der drehbaren Scheiben erstens abhängig von den anderen Scheiben und der Vergangenheit des Gesamtsystems. So berichtete Heinz von Foerster im Rückblick, dass Ashby oft stundenlang vor seiner Maschine saß und ihr dabei zusah, wie sie immer neue Farbmuster produzierte. Er selbst bezeichnete die selbstorganisierende Standuhr als sein persönliches „inspirational device“, denn trotz ihres äußerst einfachen Bauplans zeigte die Maschine ein kompliziertes und unvorher-

⁵⁵ Glaubt man den Erinnerungen Heinz von Foersterns, konnte die Maschine in einen von 2156 inneren Zuständen wechseln. Heinz von Foerster im Interview mit Paul Schroeder: „Two steps, two lamps, two switches. You can't crack the code of that machine. Not to understand that. There are still people who do ‚psychoanalysis‘, yes? I maintain the psyche is more than two states input and two states output, so forget it“, unveröffentlichtes Interview von Paul Schroeder und Frank Galuszka mit Heinz von Foerster, 1997.

⁵⁶ Vgl. Philipp von Hilgers, „Ursprünge der Black Box“, in: Ana Ofak/ders. (Hg.), *Rekursionen. Von Faltungen des Wissens*, München, 2010, S. 135-153.

sehbares Verhalten, mit dem sie sogar ihren eigenen Konstrukteur in den Bann ziehen konnte.⁵⁷

Mit Blick auf Ashbys Maschinen lässt sich also folgender Einspruch an die Adresse der Cybernation-Autoren formulieren: Die zentrale Zielsetzung der zeitgenössischen Kybernetik bestand in der Konstruktion von Maschinenmodellen, die sich aufgrund der rekursiven Bindung ihres Verhaltens an ihre eigene Geschichte unvorhersehbar und überraschend verhielten – eine Eigenschaft, die man beispielsweise von Industrierobotern gerade nicht erwarten würde. Keinesfalls garantieren diese lebhaften Artefakte demnach die geräuschlose Übernahme lästiger Tätigkeiten und sie zielen auch nicht – wie sonst für Medien gemeinhin angenommen wird – auf die Unterschlagung ihrer eigenen medialen Funktion.⁵⁸ Als Repräsentanten einer Anthropologie der ‚Rückbezüglichkeit‘, welche rekursive Automatismen als wesentlichen Faktor von Selbstkonstitution begreift,⁵⁹ sollen sie dem Menschen vielmehr auf Augenhöhe begegnen und ihn an seine Existenz als freies Individuum erinnern.

Dritte Intervention: Freie Menschen und freie Maschinen

Im Jahr 1970, als sich das BCL finanziell bereits kaum mehr über Wasser halten konnte und damit das vorläufige Ende der institutionalisierten Kybernetik in den USA kurz bevorstand,⁶⁰ hat Heinz von Foerster diese an seinem Labor praktizierte kybernetische Anthropologie noch einmal mit eigenen Worten ausformuliert. Seine später so einflussreiche Theorie ‚nichttrivialer Maschinen‘ wiederholte dabei zunächst die kybernetische Kritik am Menschenbild des Behaviorismus.⁶¹ ‚Nichttrivial‘ verhielt sich eine Maschine für Foerster dann, wenn ihr Output sowohl durch den aktuellen Input, als auch durch ihren aktuellen inneren Zustand determiniert ist. Dieser aktuelle innere Zustand wie-

⁵⁷ Ebd. Zu Ashbys Begriff der ‚Selbstorganisation‘ siehe Ross Ashby, „Principles of the Self-Organizing System“, in: Heinz von Foerster (Hg.), *Cybernetics of Cybernetics*, Urbana, IL, 1995 [1974], S. 232-244. Zum Verhältnis von ‚Störung‘ und ‚Inspiration‘ siehe Peter Matussek, „Stolpern fördert“. Störfälle als Inspirationsquelle“, in: *ZfK - Zeitschrift für Kulturwissenschaften*, 2 (2011), S. 63-72.

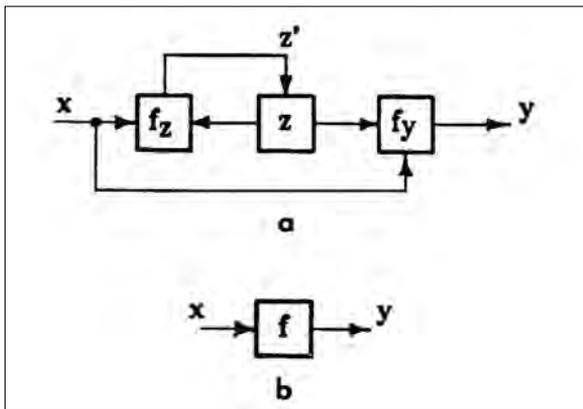
⁵⁸ „Medien machen lesbar, hörbar, sichtbar, wahrnehmbar, all das aber mit der Tendenz, sich selbst und ihre konstitutive Beteiligung an diesen Sinnlichkeiten zu löschen und also gleichsam unwahrnehmbar, anästhetisch zu werden“. Claus Pias et al., *Kursbuch Medienkultur: die maßgeblichen Theorien von Brecht bis Baudrillard*, Stuttgart, 2000, S. 10.

⁵⁹ Stefan Rieger, *Kybernetische Anthropologie: eine Geschichte der Virtualität*, Frankfurt/M., 2003, S. 17.

⁶⁰ Albert Müller, „The End of the Biological Computer Laboratory“, in: ders./Karl Müller (Hg.), *An Unfinished Revolution? Heinz von Foerster and the Biological Computer Laboratory BCL 1958-1976*, Wien, 2007, S. 303-321.

⁶¹ Heinz von Foerster, „Molecular Ethology. An Immodest Proposal for Semantic Clarification“, in: G. Ungar (Hg.), *Molecular Mechanisms in Memory and Learning*, New York, NY, 1970, S. 213-248. (Zit. n. der dt. Übersetzung Heinz von Foerster, „Molekular-Ethologie: ein unbescheidener Versuch semantischer Klärung“, in: Siegfried J. Schmidt (Hg.), *Heinz Foerster. Wissen und Gewissen. Versuch einer Brücke*, Frankfurt/M., 1993, S. 149-193.)

derum ist abhängig von den vorausgegangenen Arbeitsgängen der Maschine und für den aktuellen Benutzer der Maschine nicht unmittelbar einsehbar. Sprich: Nichttriviale Maschinen haben eine Geschichte (genauer gesagt ist ihr aktueller innerer Zustand Ausdruck ihrer Geschichte), welche die Art und Weise ihrer Reaktion auf einen bestimmten Eingangssreiz mitbestimmt. Für den außenstehenden Beobachter bleibt der innere Zustand verborgen, und er hat keine Kenntnis von den Regeln, nach denen die Maschine bei einem bestimmten Input ihren inneren Zustand (und damit ihr zukünftiges Output-Verhalten) ändert. Aus seiner Position ist das Verhalten der Maschine – wie Ashby es mit seinem kleinen Gerät eindrucksvoll demonstrierte – prinzipiell nicht vorhersagbar oder analysierbar.



3 – Nichttriviale und triviale Maschine im Vergleich,
Zeichnung von Heinz von Foerster, 1970

Foersters entscheidender Zusatz lautete nun, dass eine nichttriviale Maschine auf eine triviale Maschine reduziert werden kann, nämlich dann „wenn sie auf Veränderungen der internen Zustände nicht reagiert oder wenn die internen Zustände sich nicht ändern“.⁶² Wenn also der innere Zustand einer Maschine ‚neutralisiert‘ oder festgestellt wird, lässt sich die Maschine als eindeutige Funktion beschreiben, die einem bestimmten Eingangssignal genau einen Ausgangszustand zuordnet. Eine solche Reduktion von unvorhersehbarem auf vorhersehbares Verhalten bezeichnete von Foerster als einen Prozess der ‚Trivialisierung‘.⁶³

⁶² von Foerster (1993), *Molekular-Ethologie*, S. 158.

⁶³ Im Englischen verwendet von Foerster den Begriff ‚trivialization‘, welcher in der Literatur zumeist mit ‚Trivialisierung‘, manchmal aber auch mit ‚Trivialisation‘ übersetzt wird. Vgl. Heinz von Foerster, „Perception of the Future and the Future of Perception“, in: *Instructional Science* 1, 1 (1972), S. 31-43: 40. (Zit. n. der dt. Übersetzung: Heinz von Foerster, „Zukunft der Wahrnehmung: Wahrnehmung der Zukunft“, in: Siegfried J. Schmidt (Hg.), *Heinz Foerster. Wissen und Gewissen. Versuch einer Brücke*, Frankfurt/M., 1993, S. 194-210: 206.)

Lebendige Systeme wie Tiere oder Menschen sind laut von Foerster von ihrer Natur her grundsätzliche nichttriviale Maschinen, und sein Vorwurf an die Neobehavioristen um B. F. Skinner lautete, dass diese in ihren experimentellen Versuchsanordnungen nichttriviale Systeme trivialen Umwelten aussetzten. Ratten, die sich einer unterkomplexen Umwelt von Reaktionshebeln und Futterspendern gegenübersehen (einer sogenannten Skinner-Box), würden auf diese Weise „aus nicht-trivialen (probabilistischen) Maschinen in triviale (deterministische) Maschinen verwandelt“ und erst als solche zugerichtete Objekte für die Verhaltenswissenschaften.⁶⁴

Foersters Missbilligung der behavioristischen Methode erfüllte indes vor allem den Zweck, im Rahmen einer allgemeinen Modernitätskritik auf den größeren Zusammenhang einer gesellschaftlichen Trivialisierung des Menschen hinzuweisen: Ähnlich wie der Behaviorist, so Foerster, neige der moderne Mensch dazu, alle nichttrivialen Maschinen, denen er begegnet, in triviale Maschinen zu verwandeln.⁶⁵ Was im Bereich der Maschinen, „die wir selbst konstruieren oder kaufen“, durchaus wünschenswert sein kann,⁶⁶ wird allerdings dann „nutzlos und zerstörerisch“, wenn wir es auf uns selbst anwenden: So kritisierte von Foerster zum Beispiel das amerikanische Bildungssystem der sechziger Jahre wiederholt als „Trivialisationsanstalt“, in der Kinder und Studenten von „Trivialisateuren“ wie Autos von Automechanikern in triviale Maschinen umgewandelt würden.⁶⁷

Es bietet sich an, Foersters Unterscheidung als komplementären Entwurf zum Cybernation-Szenario zu lesen: Anstatt sich vornehmlich den Tätigkeiten und Verhaltensweisen des Menschen zu widmen, die sich trivialisieren und auslagern lassen, sollen Menschen sich selbst als autonome und nichttriviale Wesen erkennen und Ernst nehmen. Ähnlich wie Pask fordert Foerster daher eine technische Umgebung, die das nichttriviale Wesen des Menschen nicht bedroht, sondern es durch ihm analoge Formen bestätigt und fördert: „Wenn wir selbst nicht handeln“, so Heinz von Foerster im Jahr 1972, „wird mit uns gehandelt werden“.⁶⁸ Und ähnlich wie Ashby richtet Foerster den Blick nicht auf externalisierbare Fertigkeiten des Menschen, sondern auf dessen innere Selbst-Technologien:

⁶⁴ von Foerster (1993), *Molekular-Ethologie*, S. 175.

⁶⁵ von Foerster (1993), *Zukunft der Wahrnehmung*, S. 207.

⁶⁶ „Ein Toaster soll toasten, eine Waschmaschine waschen, ein Auto soll in vorhersagbarer Weise auf die Handlungen seines Fahrers reagieren. [...] Zugegeben, in manchen Fällen gelingt uns die Herstellung idealer trivialer Maschinen nicht ganz. Eines Morgens etwa drehen wir den Zündschlüssel unseres Autos, und das Miststück startet nicht. [...] Es hat so für einen Augenblick sein wahres Wesen als nicht-triviale Maschine enthüllt“, Ebd. An dieser Stelle wird das kybernetische Erbe neuerer Blackbox-Konzepte, etwa bei Bruno Latour und der Akteur-Netzwerk-Theorie, besonders deutlich.

⁶⁷ Zum Beispiel in Heinz von Foerster, „Wissenschaft des Unwissbaren“, in: Peter Gente/Heidi Paris/Martin Weinmann (Hg.), *Heinz von Foerster: Short Cuts*, Frankfurt/M., 2001, S. 139-181: 166.

⁶⁸ von Foerster (1993), *Zukunft der Wahrnehmung*, S. 194.

Statt in der Umwelt nach Mechanismen zu suchen, die Organismen in triviale Maschinen verwandeln, müssen wir die Mechanismen innerhalb der Organismen feststellen, die diese in den Stand versetzen, ihre Umwelt zu einer trivialen Maschine zu machen.⁶⁹

Zusammengefügt laufen diese beiden Argumente aber auf eine Löschung der Differenz zwischen Mensch und Maschine hinaus und es wird eine neue Demarkationslinie zwischen unfreien Menschen und Maschinen auf der einen und freien Menschen und freien Maschinen auf der anderen Seite gezogen.⁷⁰

Ausblick

Es mag zunächst verblüffen, dass sich die unter dem Begriff der Cybernation versammelten Positionen auf die Leistungen und Erzeugnisse der zeitgenössischen Kybernetik berufen, ohne einige ihrer zentralen Motive zur Kenntnis zu nehmen. Die ‚blöden Sklaven‘, denen man so gerne alle einfachen und daher lästigen Tätigkeiten überantworten würde, werden hier für das Produkt einer Wissenschaft gehalten, die sich viel lieber von ‚lebhaften Artefakten‘ faszinieren ließ. An der Basis der biokybernetischen Forschung jedenfalls, interessierte man sich offenbar weniger für die Konstruktion ‚dummer Diener‘ als für die technische Simulation von ‚Selbstorganisation‘ – jenem ‚Fundamentalprinzip‘ also, mit welchem Kybernetiker wie Heinz von Foerster in den 1960ern nahezu alle exklusiven Phänomene des Lebendigen (und damit: des Menschlichen) vermuteten. Bei vielen der tatsächlich im Namen der Kybernetik konstruierte Prototypen, handelte es sich also um jene Art sinn-voller Maschinen, die von außerwissenschaftlichen Apologeten einer ‚Kybernetisierung‘ wie Leo Bagrit als kompletter Nonsens verworfen wurden.

Eine mögliche Auflösung dieses Creative Misreading der Kybernetik könnte indes ganz einfach in der Vermutung liegen, dass es für die Utopien der Cybernation überhaupt keinen Unterschied macht, ob der Mensch seine maschinellen Zukunftsgenossen für geist- und seelenlose Apparate halten, oder sich selbst und seine eigene biologische Organisationsform in ihnen wiedererkennen wird. Vor dem Hintergrund der ökonomischen und gesellschaftlichen Konse-

⁶⁹ Ebd.

⁷⁰ In ihrem Buch *How We Became Posthuman* hat Katherine Hayles eine konstante Problemfigur innerhalb der ‚ersten und zweiten Welle kybernetischer Forschung‘ herausgearbeitet, auf welche diese Grenzverschiebung eine Antwort darstellt. Ihr zufolge befinden sich Kybernetiker von Norbert Wiener bis Humberto Maturana in einem fortwährenden Dilemma: Einerseits wuchs in ihnen die Erkenntnis, dass der Mensch nur mehr als Teil eines hochkomplexen Netzwerks technischer und natürlicher Interaktionen zu denken war und seine Grenzen zunehmend unscharf wurden. Andererseits versuchten sie vehement den Menschen als autonomes Subjekt in ihre Theorien herüberzuretten und somit das liberal-humanistische Erbe weiterzuführen, dem sie sich nach wie vor verpflichtet fühlten. Katherine Hayles, *How We Became Posthuman: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*, Chicago, IL, 1999, S. 84-112 und S. 131-159.

quenzen, die im Horizont neuer Technologien zwangsläufig gezogen werden müssen, scheinen die humanistischen Gestaltungsbemühungen und resistenten Strömungen der eigentlichen Kybernetik jedenfalls zu verblassen: Sei es das Ende des Kampfes ums Überleben oder die Bildung eines neuen Menschengeschlechts, sei es das Ende einer Ökonomie des Mangels und der Beginn einer Ökonomie des Überflusses, oder sei es die Gründung eines ästhetischen Weltstaates. Sobald es (zumindest theoretisch) möglich schien, die gesamte Güterproduktion in Form eines selbstlaufenden, kybernetischen Maschinenparks zu organisieren, entsteht gewissermaßen ein Unterdruck des Humanen, der durch keine Anthropologie der Arbeit mehr zu füllen ist und einer neuen „Menschenfassung“ (Walter Seitter) bedarf. Das was eingangs als „phantasmatischer Überschuss“ neuer Technologien bezeichnet wurde, wäre dann in jedem Fall ernst zu nehmen, denn er eröffnet eine umfassende Diskussion, die um das Zentrum eines paradoxen Verhältnisses von moderner Technik und verblassendem Humanismus kreist.

Trotzdem sollte eine Konsequenz aus der geschilderten Differenz zwischen Kybernetik und Kybernetisierungs-Debatte darin liegen, künftig genauer hinzuschauen und vorschnelle Vereinheitlichungen und Instrumentalisierungen der Kybernetik für epistemische Brüche und zeithistorische Umwälzungen zu vermeiden. Jüngere wissenschaftshistorische Arbeiten zur Geschichte der nordamerikanischen Geschichte der Kybernetik haben unlängst gezeigt, dass es sich bei ihr mitnichten um eine einheitlich argumentierende oder gar zielbewusst vorgehende Bewegung gehandelt hat. Vor diesem Hintergrund wäre die aufgezeigte Debatte ein zusätzliches Indiz, dass die kybernetische Forschung und der sie umspülende öffentliche Diskurs von tiefen inneren Paradoxien, Widersprüchen und Ambivalenzen geprägt gewesen ist. So war kybernetische Forschung in den 1960ern vielmehr ein äußerst heterogenes und fragmentarisches akademisches Gebilde, das verschiedene Denkstile und Forschungsansätze zusammenfasste und sich gerade deshalb immer wieder neu erfinden und die eigene Identität als (Nicht-)Disziplin hinterfragen musste.⁷¹ Die wissenschaftsgeschichtliche Herausforderung läge aber dann in einer komparatistischen Perspektive innerhalb der Geschichte der Kybernetik. Diese bezog erhebliche Faszinationskraft gerade aus einer spezifischen Dekonstruktion der Mensch-Maschine-Verhältnisse. Neben der Cybation, die in dieser Hinsicht auf säuberliche Trennungen zurückfällt, indem sie die Technik als Variable und ‚den Menschen‘ als Wesenheit zu begreifen vorschlägt, gälte es andere Fluchtlinien der Kybernetik hervorzuheben, die auch und gerade den Menschen als veränderbaren denken.

⁷¹ Ronald Kline, „Where are the Cyborgs in Cybernetics?“, in: *Social Studies of Science* 39, 3 (2009), S. 331-362.

Literatur

- Ad Hoc Committee, *The Triple Revolution*, 1964.
- Ashby, Ross, „Principles of the Self-Organizing System“, in: Heinz von Foerster (Hg.), *Cybernetics of Cybernetics*, Urbana, IL, 1995 [1974], S. 232-244.
- Bagrit, Leon, *The Age of Automation*, London, 1965 (BBC Reith Lecture 1964).
- Baxmann, Inge (Hg.), *Das verborgene Wissen der Kulturgeschichte. Lebensformen, Körpertechniken, Alltagswissen*, München, 2011.
- Bröcker, Monika/von Foerster, Heinz, *Teil der Welt. Fraktale einer Ethik - oder Heinz von Foerstertanz mit der Welt*, Heidelberg, 2007.
- Bröckling, Ulrich/Horn, Eva (Hg.), *Anthropologie der Arbeit*, Tübingen, 2002.
- Dechert, Charles R. (Hg.), *The Social Impact of Cybernetics*, New York, NY, 1967.
- Diebold, John, *Beyond Automation*, New York, NY, 1964.
- Drucker, Peter, „The Promise of Automation“, in: *Harper's Magazine*, April (1955), o.S.
- Einzig, Paul, *The Economic Consequences of Automation*, London, 1956.
- Elsner Jr., Henry, *The Technocrats: Prophets of Automation*, New York, NY, 1967.
- Foerster, Heinz von, „Molekular-Ethologie: ein unbescheidener Versuch semantischer Klärung“, in: Siegfried J. Schmidt (Hg.), *Heinz Foerster. Wissen und Gewissen. Versuch einer Brücke*, Frankfurt/M., 1993, S. 149-193.
- Ders., „Zukunft der Wahrnehmung: Wahrnehmung der Zukunft“, in: Siegfried J. Schmidt (Hg.), *Heinz Foerster. Wissen und Gewissen. Versuch einer Brücke*, Frankfurt/M., 1993, S. 194-210.
- Ders., „Wissenschaft des Unwissbaren“, in: Peter Gente/Heidi Paris/Martin Weinmann (Hg.), *Heinz von Foerster: Short Cuts*, Frankfurt/M., 2001, S. 139-181.
- Gabor, Dennis, „Technology, Life and Leisure“, in: *Nature*, 200 (1963), S. 513-518.
- Hayes, A. J., „Automation: A Real ‚H‘ Bomb“, in: Charles Markham (Hg.), *Jobs, Men, and Machines: Problems of Automation*, New York, NY, 1964, S. 48-57.
- Hayles, Katherine, *How We Became Posthuman: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*, Chicago, IL, 1999.
- Hench, Atcheson L., „‚Automation‘ Today and in 1662“, in: *American Speech* 32, 2 (1957), S. 149-151.
- Hilgers, Philipp von, „Ursprünge der Black Box“, in: Ana Ofak/ders. (Hg.), *Rekursionen. Von Faltungen des Wissens*, München, 2010, S. 135-153.
- Hilton, Alice Mary, *The Evolving Society: Proceedings of the First Annual Conference on the Cybercultural Revolution – Cybernetics and Automation*, New York, NY, 1966.
- Hörl, Erich, „Parmenideische Variationen: McCulloch, Heidegger und das kybernetische Ende der Philosophie“, in: Claus Pias (Hg.), *Cybernetics – Kybernetik. Die Macy-Konferenzen 1946-1953*, Bd. 2, Zürich, Berlin, 2004, S. 209-224.
- Huhtamos, Erkki, „A Contribution to an Archaeology of Interactivity“, in: Peter Lunenfeld (Hg.), *The Digital Dialectic: New Essays on New Media*, Cambridge, MA, 1998, S. 96-110.
- Kline, Ronald, „Where are the Cyborgs in Cybernetics?“, in: *Social Studies of Science* 39, 3 (2009), S. 331-362.
- Macmillan, R. H., *Automation: Friend or Foe?*, Cambridge, 1956.
- Matussek, Peter, „‚Stolpern fördert‘. Störfälle als Inspirationsquelle“, in: *ZfK - Zeitschrift für Kulturwissenschaften*, 2 (2011), S. 63-72.

- McCulloch, W. S., „Living Models for Lively Artifacts“, in: David L. Arm (Hg.), *Science in the Sixties. The Tenth Anniversary AFOSR Scientific Seminar*, Albuquerque, NM, 1965, S. 73-83.
- McLuhan, Marshall, *Understanding Media*, New York, NY, 1964.
- Ders., „Cybernation and Culture“, in: Charles R. Dechert (Hg.), *The Social Impact of Cybernetics*, Notre Dame, IN, 1966 [1964], S. 95-10.
- Medina, Eden, *Cybernetic Revolutionaries. Technology and Politics in Allende's Chile*, Cambridge, MA, London, 2011.
- Meikle, Jeffrey L., „Leo Marx's *The Machine in the Garden*“, in: *Technology and Culture* 44, 1 (2003), S. 147-159.
- Michael, Donald M., *Cybernation: The Silent Conquest*, Santa Barbara, CA, 1962.
- Müggenburg, Jan, „Biological Computer Laboratory. Zur Organisation und Selbstorganisation eines Labors“, in: Florian Hoof/Eva-Maria Jung/Ulrich Salaschek (Hg.), *Jenseits des Labors*, Bielefeld, 2011, S. 23-44.
- Ders., *Lebhafte Artefakte. Die Maschinen des Biological Computer Laboratory*, Dissertation, Universität Wien (in Vorbereitung).
- Müller, Albert, „Eine kurze Geschichte des BCL. Heinz von Foerster und das Biological Computer Laboratory“, in: *Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften* 11, 1 (2000), S. 9-30.
- Ders., „The End of the Biological Computer Laboratory“, in: ders./Karl Müller (Hg.), *An Unfinished Revolution? Heinz von Foerster and the Biological Computer Laboratory BCL 1958-1976*, Wien, 2007, S. 303-321.
- Ders./Müller, Karl (Hg.), *Der Anfang von Himmel und Erde hat keinen Namen. Eine Selbsterschaffung in sieben Tagen*, Berlin, 2005.
- Nadin, Mihai, „Zeitlichkeit und Zukünftigkeit von Programmen“, in: Claus Pias (Hg.), *Zukünfte des Computers*, Zürich, Berlin, 2004, S. 29-45.
- Pask, Gordon, „My Prediction for 1984“, in: Schweppes (Home) LTD and Hutchinson (Hg.), *PROSPECT. The Schweppes Book of the New Generation*, London, 1962, S. 207-220.
- Perrucci, Robert/Pilisuk, Marc, *The Triple Revolution: Social Problems in Depth*, Boston, 1968.
- Phillips, Almarin, *Automation: Its Impact on Economic Growth and Stability*, Washington, D.C., 1957.
- Philipson, Morris, *Automation: Implications for the Future*, New York, NY, 1962.
- Pias, Claus et al., *Kursbuch Medienkultur: die maßgeblichen Theorien von Brecht bis Baudrillard*, Stuttgart, 2000
- Ders., „Der Auftrag. Kybernetik und Revolution in Chile“, in: D. Gethmann/M. Stauff (Hg.), *Politiken der Medien*, Zürich, Berlin, 2004, S. 131-153.
- Pickering, Andrew, *The Cybernetic Brain*, Chicago, IL, 2010.
- Pollock, Frederick, *Automation: A Study of Its Economic and Social Consequences*, New York, 1957.
- Rieger, Stefan, *Kybernetische Anthropologie: eine Geschichte der Virtualität*, Frankfurt/M., 2003.
- Rifkin, Jeremy, *Das Ende der Arbeit und ihre Zukunft*, Frankfurt/M., 1995.
- Ders., „Langfristig wird die Arbeit verschwinden“, in: *Süddeutsche Zeitung*, 29.04.2005.
- Simon, Herbert A., *The Shape of Automation for Men and Management*, New York, NY, 1965.
- Schmidt, Siegfried J. (Hg.), *Heinz Foerster. Wissen und Gewissen. Versuch einer Brücke*, Frankfurt/M., 1993.

- Slesinger, Reuben E., „The Pace of Automation: An American View“, in: *The Journal of Industrial Economics* 6, 3 (1958), S. 241-261.
- Solo, Robert A., „Automation: Technique, Mystique, Critique“, in: *The Journal of Business* 36, 2 (1963), S. 166-178.
- Theobald, Robert, „Cybernation, Unemployment, and Freedom“, in: *The Great Ideas Today*, (1964), S. 48-69.
- Vehlken, Sebastian, *Environment for Decision. Die Medialität einer Kybernetischen Staatsregierung. Das Project Cybersyn in Chile 1971-73* (Magisterarbeit), Bochum, 2004.
- Welsch, Wolfgang, „Die Postmoderne in Kunst und Philosophie und ihr Verhältnis zum technologischen Zeitalter“, in: Walter Christoph Zimmerli (Hg.), *Technologisches Zeitalter oder Postmoderne*, München, 1988, S. 36-72.
- Wiener, Norbert, *Mensch und Menschmaschine*, Frankfurt/M., 1952.
- Ders., „Some Moral and Technical Consequences of Automation“, in: *Science*, 131 (1960), S. 1355-1358.
- Winthrop, Henry, „The Sociological and Ideological Assumptions Underlying Cybernation“, in: *American Journal of Economics and Sociology* 25, 2 (1966), S. 113-126.
- Woirol, Gregory R., *The Technological Unemployment and Structural Unemployment Debates*, Westport, CT, 1996.
- Zilbersheid, Uri, *Die Marxsche Idee der Aufhebung der Arbeit und ihre Rezeption bei Fromm und Marcuse*, Frankfurt/M., 1986.

Internetquellen

- <http://groups.csail.mit.edu/medg/people/psz/Licklider.html>
- <http://libcom.org/history/father-cybernetics-norbert-wieners-letter-uaw-president-walter-reuther>