

## 1. System und Information als Möglichkeitsbedingungen der Cyborgs

---

Schon mit dem Titel »Manifest für Cyborgs« macht Haraway deutlich, dass es sich nicht um eine rein wissenschaftliche Abhandlung oder akademische Reflexion handelt. Der Titel kündigt vielmehr einen programmatischen Text an und verortet diesen in einer spezifischen politischen Tradition, die gleich im ersten Satz benannt wird: »Dieser Essay versucht, einen ironischen, politischen Mythos zu entwickeln, der Feminismus, Sozialismus und Materialismus die Treue hält« (CM, 33). Die unverkennbare gesellschaftspolitische Ausrichtung des Textes ist auch dessen Entstehungskontext geschuldet: Haraway berichtet in mehreren Interviews, dass das Westküsten-Redaktionskollektiv der *Socialist Review* sie und andere Feminist\*innen aufgefordert hatte, fünf Seiten zur Zukunft des sozialistischen Feminismus im Kontext der beginnenden Reagan-Ära und der zunehmenden Schwäche der Linken in den 1980er Jahren zu verfassen. Gleichzeitig hatte Frigga Haug und die Redaktion der Zeitschrift *Das Argument* sie gebeten, über Reproduktionstechnologien zu schreiben (vgl. Gane 2006, 135 und Haraway 2004, 323 f.). Dass der Text in ›linken‹ Kontexten – sowohl in den USA als auch in Europa – veröffentlicht und rezipiert werden würde, stand also von vornherein fest – ebenso wie die zentralen Themen sozialistischer Feminismus und Technologie(kritik) und die Frage nach der Zukunft. Weitere Überlegungen, denen Haraway im Cyborg-Manifest nachgeht, sind gleichermaßen politisch-programmatischer Natur und behandeln Fragen, die für die Textgattung Manifest charakteristisch sind, allen voran: Wer sind ›wir‹? Wann sind wir? Wo stehen wir? Und: Was ist zu tun? (vgl. Gane 2006, 156)

An der Stelle der Beantwortung all dieser Fragen stehen vielgestaltige Figuren oder auch Figurationen: die Cyborgs. Diese Figuren sollen als machtvolle »Attraktor\*innen« wirken, die Hoffnungen, Ängste und auch Interessen von Kollektiven versammeln können (vgl. Haraway 2004, 307). Figurationen sind darüber hinaus, so Haraway, als performative Bilder zu sehen, in denen eine\*r leben kann bzw. die bewohnt werden können, und zugleich können sie eine »komprimierte Karte einer umstrittenen Welt« darstellen (Haraway 1997, 11). Als Haraway 1983 beginnt, am Cyborg-Manifest zu schreiben, symbolisieren Cyborgs für sie diese umstrittene Welt.<sup>1</sup> Cyborgs sind assoziiert mit dem Begriff der Information, wie er in der Kybernetik, der Informatik, der Nachrichtentechnik, aber auch der Semiotik entwickelt wurde. Das heißt, Cyborgs stehen für Entwicklungen, deren Beginn fruestens in die Zeit Ende des 19. Jahrhunderts, eher sogar die Zeit ab dem Zweiten Weltkrieg datiert:

Maybe you could date it from the late 19th century, or maybe it's better to track it through the 1930s, or through the Second World War, or after. Depending on what you want to foreground, you could track it in different ways, but it's pretty recent. (Gane 2006, 146)

Verwendet wurde das Akronym ›Cyborg‹ – Kurzform für cybernetic organism – erstmals 1960 im Rahmen militärischer Forschung. Bevor ich mich der Untersuchung des Cyborg-Manifests zuwende, werde ich im Folgenden Umfeld und Kontext dieser Wortneuschöpfung rekonstruieren. Nicht nur die Entwicklung, Debatten und Zukunftsvisionen der Kybernetik in den USA der 40er und 50er Jahre bilden einen wichtigen Einfluss auf und zugleich eine deutliche Kontrastfolie für Haraways Perspektive (1.1), sondern auch die daran anschließenden Konzepte von *System*, *Kommunikation* und *Information* (1.3). Eine zweite Welle der Kybernetik, die an der Schnittstelle von Informatik und Biologie eine Epistemologie »autopoietischer Systeme« entwickelt, eröffnet weitreichende Perspektiven der Verwischung von Grenzen zwischen Mensch und Tier, zwischen Organismen und Materie (1.4). Wie werden diese Fäden von Haraway aufgenommen und weiter gesponnen? Darauf gehe ich in einem Zwischenfazit (1.5) ein.

Auch das wissenschaftliche Projekt ist ein Projekt des Geschichten-Erzählers. Wissenschaftliche Aussagen über die Welt sind an Sprache und an Metaphern gebunden, zu denen auch Zahlen gehören: Mathematische Metaphern strukturieren das Vorstellungsvermögen nicht weniger als literarische: »Scientific practice is above all a story-telling practice in the sense of historically specific practices of interpretation and testimony.« (Haraway 1989, 4) Das bedeutet jedoch auch, dass die Welt nicht nur erzählt wird, sondern gerade auch erzählt werden kann oder erzählbar ist, dass also verschiedene Darstellungen der Welt miteinander konkurrieren (können). Der politische ebenso wie der wissenschaftliche Wettstreit um Bedeutung wird Haraway zufolge daher immer auch auf der Ebene der Erzählung geführt. Im Folgenden berichte ich ausführlicher über die beteiligten Wissenschaftler\*innen, ihre Herkunftsdisziplinen und Projekte, weil ich mit Haraway davon ausgehe, dass es auch und gerade im Fall der Kybernetik als neuer ›Leitwissenschaft‹ darum gehen muss, die Bedeutung der Geschichten auszubuchstabieren, die erzählt werden. Insgesamt scheinen mir diese Geschichte\_n aufschlussreich in Bezug auf die Frage, warum gerade hier der Anspruch erhoben wird, Dualismen wenn nicht hinter sich gelassen, dann doch zumindest unterlaufen zu haben.

## **1.1 Raumfahrer\*innen im All: Wie ein Fisch im Wasserglas**

Der *Cybernetic Organism* tauchte erstmals 1960 in einem Vortrag Manfred E. Clynes und Nathan Kline auf. Während einer von der US Air Force School of Aviation Medicine gesponserten Konferenz zu den psycho-physiologischen Aspekten der Raumfahrt sprachen sie zum Thema »Drugs, Space and Cybernetics« (vgl. Haraway 1995c: xv) und stellten ihre Vision des Cyborgs vor.

Der in Wien geborene Clynes war 1938 mit seinen Eltern vor den Nazis nach Australien geflohen, wo er Musik und Ingenieurwissenschaft studierte. Über die Musikwissenschaft begann sich Clynes in den fünfziger Jahren in den USA eingehend mit Neurophysiologie und Biokybernetik zu beschäftigen. Seit 1956 war er Chief Research Scientist im Dynamic-Simulation-Labor des Rockland State Hospital in New York, 1960 entwickelte er einen »Computer of Average Transients« (CAT), mit dessen Hilfe Reaktionen des Gehirns auf bestimmte sensorische Impulse gemessen werden konnten. Nathan Kline war klinischer Psychiater und Experte für psychotrope Substanzen, also Substanzen, die auf das zentrale Nervensystem wirken, dort Funktionen verändern und so einen temporären Wandel in Wahrnehmung, Gemüt, Bewusstsein oder Verhalten hervorrufen. So beschäftigte sich Kline u. a. mit der Entwicklung von Psychopharmaka zur Behandlung von Depressionen. Darüber hinaus war er Direktor der Forschungsabteilung am Rockland State Hospital.<sup>2</sup> Fasziniert von der Kybernetik, arbeiteten Clynes und Kline gemeinsam für die NASA an einem Projekt, das einen Beitrag zur US-amerikanischen ›Eroberung‹ des Weltalls leisten sollte im *Space Race*, dem Wettkampf der USA und der Sowjetunion ins All nach dem Start des Satelliten Sputnik durch die Sowjetunion im Jahr 1957. Und es gab auch die Mittel: Im Zuge des ›Sputnik-schocks‹ vervierfachte Präsident Eisenhower das Jahresbudget der National Science Foundation.

Die beiden Forscher sahen die Raumfahrt nicht allein als technologische, sondern vor allem als intellektuell-schöpferische Herausforderung. Ihre Vision beinhaltete, aktiv in die biologische Evolution des Menschen einzugreifen. Zukünftige Astronaut\*innen sollten den Bedingungen des extraterrestrischen Raumes angepasst werden – und zwar nicht durch Raumanzüge und Sauerstoffhelme, sondern durch biochemische, physiologische und elektronische Modifikationen der Menschen selbst (vgl. Clynes und Kline 1995). Um diese – im wahrsten Sinne des Wortes – einschneidende Vision zu verdeutlichen, bemühen Clynes und Kline eine ›harmlose‹ Analogie: Ein Fisch in seinem Goldfischglas beschließt, dass er nicht mehr im Wasser, sondern vielmehr an Land leben will. Hierzu, so Clynes und Kline, würde der Fisch wohl kaum ein Glas mitnehmen, um darin schwimmend auch an Land überleben zu können. Mit ein wenig Wasser im Glas an Land zu gehen, würde einer nur temporären, darüber hinaus sehr gefährlichen Lösung gleichkommen: Das Glas könnte schließlich zerbrechen, das Wasser auslaufen oder verdunsten. Außerdem wären die Möglichkeiten des Fisches, sich an Land zu bewegen und es zu erkunden, so viel zu sehr eingeschränkt: An das Glas gefesselt wäre er letztlich nichts anderes als ein Fisch, der zwar an Land, aber doch abgekapselt in einem Wasserglas lebt. Viel eher – so die Forscher – würde der Fisch daher seine Atmung umstellen von Kiemen- auf Lungenatmung. So könnte er sich frei bewegen, ohne in ein Glas eingesperrt zu sein, und er wäre nicht mehr der ständigen Gefahr ausgesetzt, dass das Glas zerbricht, das Wasser ausläuft und er kläglich erstickt. Genauso sei es auch für den Menschen vernünftiger, sein ›Goldfischglas‹, den

Raumanzug, nicht mit ins All zu nehmen, sondern schlicht seine Atmung umzustellen. Clynes' und Klines Ziel war es also, den Menschen an die für ihn lebensgefährliche Umwelt im Weltraum anzupassen und damit die Überwindung der (damaligen) *Final Frontier*<sup>3</sup> zu ermöglichen.

All dies erschien ihnen auch machbar. Die Menschheit sei an einem Punkt angelangt, an dem sie ihre Weiterentwicklung selbst bestimmen könne, so ihre Annahme. Nicht länger einem ›natürlichen‹ Körper oder der Evolution unterworfen, sei es an der Zeit, das Schicksal der Menschheit weder einem Gott noch der Evolution zu überlassen. Clynes und Kline greifen hier auf die Debatte um Determinismus versus (Neu-) Schöpfung zurück, wie sie innerhalb der Evolutionsbiologie, Biokybernetik und Neurophysiologie dieser Zeit geführt wird, wenn sie argumentieren, es gelte die Geschicke der Menschheit selbst zu gestalten. Den Raumfahrer der Zukunft stellen sie sich als »cybernetic organism«, kurz Cyborg, vor, d. h. als sich selbst steuerndes Mensch-Maschine-System (Clynes und Kline 1995, 30). Tatsächlich denken Clynes und Kline ausschließlich an Raumfahrer – und nicht auch an Raumfahrer\*innen, wie folgendes Zitat veranschaulicht:

If man in space, in addition to flying his vehicle, must continuously be checking on things and making adjustments merely in order to keep *himself* alive, *he* becomes a slave to the machine. The purpose of the Cyborg, as well as *his* own homeostatic systems, is to provide an organizational system in which such robot-like problems are taken care of automatically and unconsciously, leaving man free to explore, to create, to think, and to feel. (Clynes und Kline 1995, 31; meine Hervorhebungen)

In dieser Hinsicht erweisen sich die Forscher konservativer als die NASA. Angesichts des Kalten Krieges und des *Space Race* sah sich die US-amerikanische Regierung mit dem Problem konfrontiert, nicht die gesamte US-amerikanische ›Intelligenz‹ im Wettlauf gegen die Sowjetunion einsetzen zu können. Wie Studien des National Manpower Council (NMC) 1957 und 1958 festhielten, war das Problem der Mangel an US-amerikanischen Frauen in technowissenschaftlichen Berufen: Stellten sie in der Sowjetunion 69 Prozent der Medizinstudierenden und 39 Prozent der Ingenieur\*innen, machten Frauen in den USA weniger als zwanzig Prozent der Studierenden in den mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern aus. Lisa Yaszek zufolge empfahl das NMC – so wie zahllose Frauen- und Arbeiter\*innenorganisationen –, die Anzahl weiblicher Arbeitskräfte durch entsprechende Maßnahmen wie Lohnerhöhungen, die Einrichtung von Kinderbetreuungsplätzen, Teilzeitstellen und Gleichstellungsgesetze zu erhöhen:

And in 1959 the nascent National Aeronautics and Space Administration (NASA) quietly initiated the Women in Space Early (WISE) program, recruiting thirteen of the nation's top female aviators for astronaut training. Although it was unceremoniously shut down in 1962, the very existence of the WISE program in an era otherwise defined by exceedingly conservative notions of sex and gender ideals indicates the extent to which the imperatives of an emergent technoculture were already transforming those ideals. (Yaszek 2008, 13)

Bereits in den frühen 1960er Jahren, so Yaszezs Argument, erodierten die Anforderungen der entstehenden Technokultur konservative, stereotype Geschlechtervorstellungen. Und auch in der SF, der Form des Schreibens, in der Raumfahrer\*innen beheimatet sind, wurden zukünftige Astronaut\*innen nicht ausnahmslos als Inkarnationen männlichen Verstands dargestellt. In der 1967 veröffentlichten und mit dem *Nebula Award* ausgezeichneten Kurzgeschichte »Aye, and Gomorrah ...« beispielsweise beschreibt der Schwarze queere SF-Autor und Literaturwissenschaftler Samuel Delany die Fetischisierung der geschlechtslosen *Spacers* durch die ›perversen‹ *Frelks*. *Spacers* sind Raumfahrer\*innen, deren Körper in der Pubertät den Erfordernissen der Raumfahrt angepasst wurden: Ihre Gonaden wurden entfernt, weil – so die Erzählung – die Strahlung in der Ionosphäre zu hoch für die Keimdrüsen ist (vgl. Delany 1967). In dieser queeren Kurzgeschichte werden Raumfahrer\*innen folglich ebenso wie bei Clynes und Kline durch einen Eingriff in den Körper den Bedingungen des Weltraums angepasst. Die Anziehungskraft der *Spacers* liegt allerdings gerade nicht in ihrer Männlichkeit, sondern in ihrer Asexualität (vgl. Hollinger 2009, 270).

Und auch im gerade unabhängig gewordenen und neu gegründeten Sambia wurden die ersten »Afronaut\*innen« nicht männlich gedacht. Der Lehrer Edwuard Makuka Nkoloso begann 1964 die erste afrikanische Besatzung für die Raumfahrt zu trainieren: Sein Ziel war, ein eigenes Raumfahrtprogramm zu starten und auf dem Mond zu landen – und so die USA und die Sowjetunion im *Space Race* auszustechen. Nkoloso, ein Mitglied der Unabhängigkeitssbewegung, mag seinen Vorschlag als Satire verstanden haben (oder nicht), jedenfalls war sein Plan, eine Frau, zwei Katzen und einen Missionar zum Mond zu schicken (vgl. Serpell 2017, o. S.).<sup>4</sup>

Clynes und Kline hingegen konnten sich Weltraumreisende nur männlich vorstellen. Sie adressierten nicht nur den Raumfahrer, sondern auch den Cyborg einzig mit männlichen Pronomina. Dies ließe sich darauf zurückführen, dass die Verwendung einer geschlechterreflexiven Sprache im Jahr 1960 in den USA nicht Usus war. In diesem Falle wäre es nicht ungewöhnlich, dass allein von Raumfahrern und nicht auch von Raumfahrer\*innen die Rede ist. Der Cyborg allerdings müsste korrekterweise als »it«, als Neutrum, bezeichnet werden und nicht als »he«. Das Bild des Cyborgs, das Clynes und Kline hier zeichnen, reproduziert jedoch das Phantasma eines autonomen männlichen Subjekts. Ihr Cyborg ist ein durch männlichen Forscher-Genius verbesselter Mann: Ihre Vision ist es, den Astronauten, der eingekapselt in seinen Raumanzug und an der Sauerstoffversorgung wie an einer ›Nabelschnur‹ hängend – also in Abhängigkeit und höchst verwundbar – durch das Weltall schwebt, durch ein unabhängiges Mann-Maschine-System zu ersetzen. Auf dass der Mann nicht länger »Sklave der Maschine« sei, ist ihr Ziel, einen sich selbst steuernden Organismus zu erschaffen: den Mann als Cyborg, der sich selbst geschaffen hat und so die Kränkung der Geburt durch eine Mutter oder durch einen »Schöpfer« hinter sich lassen kann und endlich auch von allen körperlichen Begrenzungen befreit ist, um ungehindert »zu entdecken, zu schaffen, zu denken« und angeblich auch »zu fühlen« (Clynes und Kline 1995, 31).

Was Clynes' und Klines Cyborg zu einem *kybernetischen* Organismus macht, ist zunächst das Moment der Selbststeuerung, also die Fähigkeit eines Systems, sich durch Rückkopplung selbst innerhalb gewisser Grenzen in einem stabilen Zustand – der Homöostase – zu halten. Während normalerweise das vegetative Nervensystem gemeinsam mit den endokrinen Drüsen die Homöostase reguliert, denken sie an die

Integration nicht weiter ausgeführter *exogener* Vorrichtungen in den menschlichen Körper. Diese Vorrichtungen sollen es dem Menschen erlauben, sich frei im Weltraum zu bewegen. Bei der Erarbeitung ihres Lösungsvorschlags konnten sie auf ein »self-regulating animal-machine system« zurückgreifen: Ende der 1950er Jahre hatten sie einer Laborratte bereits eine osmotische Pumpe implantiert, die kontrollierte Dosen von Chemikalien injizieren und dadurch homöostatische Zustände regulieren sollte.

Was den Organismus außerdem zu einem *kybernetischen* macht ist, dass Clynes und Kline ihren zukünftigen Raumfahrer als System begreifen, und zwar als Mensch-Maschine-System und nicht einfach als Menschen, der ein wie auch immer geartetes Implantat trägt. Chris Hables Gray, einer der Herausgeber des Cyborg Handbooks (1995), sieht darin die visionäre Leistung Clynes':

The great insight Clynes had was to think of these modifications systematically because the only possible way to engineer man for space was to see the human and the spacecraft as interpenetrated systems which shared information and energy. So Clynes created the term cyborg from cybernetic and organism, marrying the reality of the organic body with the idea of cybernetics. (Gray 1999, o. S.)

Beide gemeinsam – Raumfahrer und Raumfahrzeug – als ein System zu betrachten, ist elementarer Bestandteil der kybernetischen Logik. N. Katherine Hayles berichtet, wie der Anthropologe Gregory Bateson, einer der Begründer der Kybernetik, dies Studierenden in seinen Seminaren verdeutlichte: Er fragte die Studierenden, ob der Stock eines Blinden zu dem blinden Menschen dazugehört und Teil von ihm ist. Normalerweise würde diese Frage verneint werden, im Verständnis der Kybernetik jedoch ist der Stock Teil des Informationssystems: Der Stock sammelt Informationen über die Umgebung und koppelt dem Blinden zurück, wo er langgehen kann (vgl. Hayles 1999, 84). Ähnliches gälte für einen Menschen mit einem Hörgerät. Aus einer kybernetischen Perspektive handelt es sich eben nicht um einen Menschen mit einem Hörgerät, sondern um ein System, bestehend aus Mensch und Hörgerät, beide zusammen bilden etwas Neues.

Den rückblickend eigentlich ersten Cyborg in Form des Tier-Maschine-Systems, die mit einer osmotischen Pumpe verbundene Ratte, hatten Manfred Clynes und Nathan Kline im Forschungslabor des Rockland State Hospitals entwickelt, einer psychiatrischen Klinik also, an der der Neurowissenschaftler und der klinische Psychiater beschäftigt waren. Auf den ersten Blick mag es verwundern, dass Cyborgs ausgerechnet in einer psychiatrischen Klinik entwickelt wurden, tatsächlich steht die Entstehung der Kybernetik jedoch mit der Psychiatrie und Psychologie in Verbindung. Die Kybernetik beschäftigt sich u. a. mit der Möglichkeit eines Zusammenhangs zwischen menschlichem Denken und technischer Steuerung und Kommunikation – oder auch der Ähnlichkeit von Gehirn und Rechenmaschinen.<sup>5</sup> Am Rockland State Hospital, der Wirkungsstätte von Clynes und Kline, wurden Forschungen zu neurochemischen Implantaten bei Menschen durchgeführt. Die Macy Foundation, welche die für die Entstehung der Kybernetik zentralen Macy-Konferenzen sponserte, war involviert in Forschungen über neurochemische Verhaltenskontrolle (vgl. Haraway 1995c, XVI). Zur Kerngruppe der Macy-Konferenzen wiederum zählten zwei Psychiater (Lawrence Kubie und Warren McCulloch, einer der Begründer\*innen der Neuroinformatik) sowie zwei Psycholog\*innen (Molly Harrower und Kurt Lewin). Norbert Wiener zufolge

war die Notwendigkeit des Hinzuziehens von Psycholog\*innen von Anfang an offensichtlich: »Derjenige [sic], der das Nervensystem untersucht, darf das Gemüt nicht vergessen, und derjenige [sic], der das Gemüt untersucht, kann das Nervensystem nicht außer acht lassen« (Wiener 1992 [1948], 47).

## 1.2 Eine neue Leitwissenschaft: Kybernetik

Die zehn Konferenzen, die nachträglich als Macy-Konferenzen bezeichnet wurden, fanden zwischen 1946 und 1953 statt und wurden von der Josiah Macy Foundation finanziert.<sup>6</sup> Für die Entstehung der Kybernetik waren sie von zentraler Bedeutung – und das nicht nur, weil sich die Begründer\*innen der neuen Wissenschaft versammelten: Hier entschied sich, welche kybernetischen Modelle und Artefakte sich durchsetzen sollten (vgl. Hayles 1999, 50). Ziel der Konferenzen war es, eine Theorie der Kommunikation und Steuerung zu entwickeln, die gleichermaßen auf Menschen wie auf Maschinen anwendbar sein sollte (vgl. Hayles 1999, 7). Das heißt, es ging darum, eine universale Theorie der Regulation, Steuerung und Kontrolle zu entwickeln, »die für Lebewesen ebenso wie für Maschinen, für ökonomische ebenso wie für psychische Prozesse, für soziologische ebenso wie für ästhetische Phänomene« (Pias 2002, o. S.) Gültigkeit haben sollte: Hier sollte der Mensch also als kybernetisches System gedacht werden. Die Teilnehmer\*innen der Konferenzen kamen aus verschiedensten medizinischen, natur- wie auch geisteswissenschaftlichen Disziplinen: aus der Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Psychologie, Neurophysiologie, Psychiatrie und Psychologie, Soziologie, Anthropologie u. a. m. Sie hielten keine ausformulierten Vorträge, sondern waren geladen, ihre wesentlichen Punkte kurz zu umreißen, denn der Schwerpunkt der Konferenzen lag auf den Diskussionen und dem gemeinsamen Entwickeln von Ideen (vgl. auch Wiener 1992 [1948], 47f.). Katherine Hayles zufolge lässt sich anhand der Transkriptionen nachvollziehen, dass die Teilnehmer\*innen aus den unterschiedlichen Wissensgebieten sehr darum bemüht waren, sich wechselseitig zu verstehen und Verbindungen zwischen dem Vorgetragenen und ihren eigenen Fachgebieten herzustellen. Wenn der Mathematiker Claude Shannon, der als Begründer der Informationstheorie gelten kann, von »Information« sprach, verwendete er das Wort als Fachbegriff, der sich auf Wahrscheinlichkeiten des Auftretens bestimmter Folgen von Elementen aus einer festgelegten Menge bezieht. Der Anthropologe Gregory Bateson hingegen verstand unter »Information« einen Unterschied, der einen Unterschied ausmacht – anders ausgedrückt; eine Information sei eine Idee und deren Bedeutung in einem spezifischen Kontext – und verband dies mit Rückkopplungsschleifen zwischen rivalisierenden sozialen Gruppen (vgl. Hayles 1999, 51). Im Hin und Her zwischen unterschiedlichen Fachtermini sowie zwischen fachlichem und Alltagsverständnis bestimmter Begriffe entwickelte die heterogene Gruppe eine neue Wissenschaft.

Darüber hinaus fällt auf, dass viele der Teilnehmer\*innen eine – wie eine\*r heute sagen würde – transdisziplinäre Ausbildung bzw. Ausrichtung hatten. Viele Ausbildungen und Karrieren der versammelten Wissenschaftler\*innen umspannten sowohl eine Natur- wie auch eine Geisteswissenschaft, sie waren von vornherein mit ›biologischen und sozialen Systemen‹ befasst. Um eine Idee davon zu vermitteln, wer die beteiligten Wissenschaftler\*innen waren und womit diese sich jeweils wissenschaftlich

beschäftigt, präsentiere ich im Folgenden Stichpunkte zur sogenannten Kerngruppe der Macy-Konferenzen. Hierzu zählten der Mathematiker Norbert Wiener, der der neuen Wissenschaft den Namen gab und sie durch sein Buch *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society* (1950; deutsch von Gertrud Walther: *Mensch und Menschmaschine. Kybernetik und Gesellschaft*, 1952) wesentlich popularisierte; der dem radikalen Konstruktivismus zugerechnete Biophysiker Heinz von Foerster, der an der Universität von Illinois das »Biologische Computer-Labor« gründete, das für Forschung in den Bereichen Kognitionswissenschaft und Erkenntnistheorie bedeutend wurde; die Anthropologin Margaret Mead, die u. a. aus ihren Studien in Neuguinea den Schluss zog, dass Geschlechterrollen kulturelle Konstruktionen und keine biologischen oder genetischen Gegebenheiten sind; der Anthropologe Gregory Bateson, der neben der *Double-Bind*-Theorie, mit der er Kommunikationssituationen beschreibt, in denen eine Person zwei widersprüchliche Botschaften aussendet, eine neue Theorie des Lernens formulierte, die er vornehmlich im Zusammenhang mit Projekten zur Stützung der Moral der Alliierten und mit der psychologischen Kriegsführung entwickelte (vgl. Lutterer 2000, 34); der Soziologe Paul Lazarsfeld, der 1933 gemeinsam mit Marie Jahoda und Hans Zeisel die berühmte Studie *Die Arbeitslosen von Marienthal. Ein soziographischer Versuch über die Wirkungen lang andauernder Arbeitslosigkeit* durchgeführt hatte und als einer der Begründer\*innen der modernen empirischen Sozialforschung gilt und darüber hinaus während des Zweiten Weltkriegs als Berater des *War Production Board* im US-Kriegsministerium arbeitete; der Psychologe Kurt Lewin, der das Theorem der Gruppendynamik formulierte und als einer der prominentesten Vertreter\*innen der Gestaltpsychologie gilt; der Mathematiker John von Neumann, der eine frühe Arbeit zur Quantenmechanik schrieb und als einer der Begründer\*innen der Informatik gilt, daneben an der Entwicklung der Wasserstoffbombe teil- und wesentlich dazu beigetragen hatte, das militärische Raketenprogramm der USA auf den Weg zu bringen.

Aus den Biografien der beteiligten Wissenschaftler\*innen wird deutlich, dass nicht nur Psychiatrie und Psychologie, Mathematik und Physik zentral für die Entstehung der Kybernetik waren, auch Anthropologie und Soziologie spielten von Anbeginn an eine Rolle. Diese disziplinäre Bandbreite korrelierte mit dem Anspruch, eine neue Leit- oder Generalwissenschaft zu schaffen. Unter Rückgriff auf die Arbeiten von Geoff Bowker argumentiert Hayles, dass die Kybernetik sich sowohl als Metawissenschaft als auch als von jeder beliebigen Wissenschaft einzusetzendes Werkzeug positionierte (vgl. Hayles 1999, 96). Sie bot ein transdisziplinäres Vokabular, das vorgab, frei von Inhalten zu sein und sich für eine Vielzahl von Disziplinen adaptieren zu lassen. Zugleich jedoch wurden kybernetische Mechanismen analysiert, modelliert und zuweilen auch gebaut – gab es folglich eine Praxis der Kybernetik, die klare Inhalte hatte. Indem der kybernetische Diskurs auf diesen beiden Ebenen operierte, konnte er in andere Disziplinen einsickern – was in den Sozialwissenschaften beispielsweise in Form der Systemtheorie erfolgte –, während er gleichzeitig seine Domäne, das disziplinäre Paradigma behauptete.

Was ebenfalls schon allein aus den Biografien der an den Macy-Konferenzen beteiligten Wissenschaftler\*innen deutlich wird, ist der enge Kontakt zu militärischer Forschung und Entwicklung. Norbert Wiener hatte sich während des Zweiten Weltkriegs für die US-Luftwaffe mit der Entwicklung einer Steuerungseinheit für Flugabwehrgeräte beschäftigt. Flugzeuge befinden sich in Bewegung, folglich kann

kein fixes Ziel ins Visier genommen werden. Zur Lösung dieses Problems entwickelte Wiener das Modell eines geschlossenen Regelkreises: Aufgrund der errechneten Flugbahn wurde ein Referenzwert konstatiert. Jede Abweichung des Flugzeuges vom errechneten Referenzwert ging als neuer Input in die Gesamtrechnung ein, der Unterschied zum Referenzwert wurde daraufhin mechanisch ausgeglichen. Wieners Flugabwehrgeschütz arbeitete also mit einem »Feedback-« bzw. »Rückkopplungssystem«. Doch nicht nur Wiener, auch Bateson, von Neumann und Lazarsfeld beispielsweise – also nicht ausschließlich die Naturwissenschaftler\*innen unter den Kybernetiker\*innen – waren in militärische Forschung involviert.

Die Macy-Konferenzen konstruierten Menschen und Maschinen als »*brothers under the skin*« (Hayles 1999, 50), was laut Hayles möglich war, weil Information als körperlose Entität konzipiert wurde.<sup>7</sup> In den Diskussionen im Kontext der Macy-Konferenzen konnten die Mathematiker Claude Shannon und Warren Weaver ihr Modell gegen konkurrierende Informationsbegriffe durchsetzen. Shannon und Weaver arbeiteten für die Bell Company<sup>8</sup>, d. h. sie waren mit Nachrichtentechnik, genauer gesagt der Telefonie beschäftigt. Gemeinsam formulierten sie die Informationstheorie, in deren Kontext auch der Begriff der Information neu gefasst wurde. Shannon bestimmt Information als Wahrscheinlichkeitsfunktion: Information bezieht sich auf Auftretenswahrscheinlichkeiten von bestimmten Folgen von Elementen (beispielsweise einer Zahlenfolge) aus einer festgelegten Menge. Um dies zu veranschaulichen, übernimmt Hayles von Norbert Wiener folgendes, leicht modifiziertes Beispiel: Bei einem Pferderennen laufen 32 Pferde mit, und wir möchten auf das Pferd Nummer Drei setzen. Der Buchmacher befürchtet, dass seine Leitung von der Polizei angezapft wurde, deshalb hat er dafür gesorgt, dass seine Kund\*innen einen Code verwenden. Da er sich mit Informationstheorie beschäftigt hat, weiß er, dass sich jede Nachricht durch einen binären Code vermitteln lässt. Rufen wir bei ihm an, fragt sein Sprachprogramm, ob die Zahl, auf die wir setzen wollen, zwischen 1 und 16 fällt. Falls ja, drücken wir die »1«, falls nicht drücken wir die »0«. Wir verwenden den gleichen Code, wenn das Programm uns fragt, ob die Zahl zwischen 1 und 8, dann zwischen 1 und 4 und schließlich zwischen 1 und 2 fällt. Jetzt weiß das Programm, dass die Zahl entweder 3 oder 4 sein muss, deshalb fordert es uns auf: »wenn die Zahl 3 ist, drücken Sie 1, wenn die Zahl 4 ist, drücken Sie 0«, und mit einem letzten Tastendruck geben wir die Zahl bekannt. Mit Hilfe dieser binären Aufteilung braucht es also fünf Reaktionen, um unsere Wahl zu kommunizieren (vgl. Hayles 1999, 52).

Information hat nun nichts mehr mit Inhalt oder Bedeutung zu tun. Das von Shannon und Weaver im Rahmen der Informationstheorie entwickelte Modell von Kommunikation basiert auf einem schlichten Sender\*in-Empfänger\*in-Modell, in dem keine Nachrichten oder Botschaften übermittelt werden, sondern Signale. Information ist hier die statistische Seltenheit bzw. die Unwahrscheinlichkeit eines Signals einer beobachteten Signalquelle, sie ist das Maß für die Wahrscheinlichkeit von Nachrichten – eine quantifizierbare Menge. Auch wenn Shannon betonte, dass dieses Kommunikationsmodell für technische Zwecke entwickelt wurde, um z. B. die Übertragungsleistung von Telefonen, Fernschreibern oder Funkgeräten konzeptionell zu erfassen und zu verbessern, wurde dieses Modell später in den Sozialwissenschaften aufgegriffen – schließlich verlaufe die Kommunikation zwischen Menschen auch zwischen »Sender\*innen« und »Empfänger\*innen«. Grundlegend für das Sender\*in-

Empfänger\*in-Modell ist die Vorstellung des Transportierens, des Informationsflusses, das auch die Kybernetik antreibt.

Hayles betont, dass Information in diesem Verständnis weder Materialität noch Präsenz hat, sondern als abstraktes Muster oder Struktur gefasst wird. Gesendet werden nicht Nachrichten oder Botschaften, sondern Signale, und nur wenn die Nachricht so codiert ist, dass ihr Signal auf ein Medium übertragen wird, nimmt sie eine materielle Form an, also beispielsweise wenn Tinte auf Papier gedruckt wird oder wenn elektrische Impulse Telegrafenleitungen entlang geschickt werden. Hayles hält daher fest: »The very definition of ›information‹, then, encodes the distinction between materiality and information that was also becoming important in molecular biology at that period« (Hayles 1999, 18).

Shannon und Weaver waren nicht die einzigen, die sich während der Nachkriegszeit mit Information beschäftigten. So wurde ihre abstrakte, dekontextualisierte und formalisierte Bestimmung von Information nicht nur vielfach kritisiert, es gab auch alternative Konzeptionen, die Information gerade an Bedeutung und Verkörperung koppelten, sich jedoch nicht durchsetzen konnten.<sup>9</sup> Hayles führt dies vor allem auf zwei Faktoren zurück: Zum einen wurde Information durch Shannons Modell – und in der Weiterentwicklung durch Wiener – zu einer quantifizierbaren Größe. Zum anderen war Shannons Definition gerade deshalb so erfolgreich, weil Information und Bedeutung hier entkoppelt wurden, Information selbst also keine Bedeutungsträgerin ist, denn so konnte sich diese rasch in beliebige Felder ausbreiten. Darüber hinaus erscheint Kommunikation, verstanden als das Senden von Nachrichten, deutlich leichter operationalisierbar als andere Formen von Kommunikation. Zu einer anderen Zeit, so Hayles, hätte sich Shannons Informationsmodell möglicherweise rasch als Sackgasse erwiesen, nicht jedoch in der Nachkriegszeit:

The time was ripe for theories that reified information into a free-floating, decontextualized, quantifiable entity that could serve as the master key unlocking secrets of life and death (Hayles 1999, 19).

### **1.3 Lebende und technische ›Systeme‹**

Diese spezifische Konzeption von Information als ›bedeutungslose‹ und immaterielle, abstrakte Größe war eine Voraussetzung dafür, die Analogie zwischen Mensch und Maschine in der Kybernetik herzustellen. Am prominentesten und auch populärsten tat dies Norbert Wiener.<sup>10</sup>

Der Begriff »Kybernetik«, den Norbert Wiener 1948 einföhrte, ist etymologisch vom griechischen Wort für Steuermann (bzw. auch Steuermannskunst) *kybernetes* abgeleitet, das im Lateinischen mit *gubernator* übersetzt wurde. Damit betont Wiener die Bedeutung des ersten Aufsatzes über Rückkopplungsmechanismen, Clerk Maxwells »On Governors« (hier also *gubernator*) aus dem Jahr 1868. Die *Governors*, von denen Maxwell spricht, sind nicht Senator\*innen, sondern Fliehkraftregler, die zur Regelung der Drehzahl von Dampfmaschinen entwickelt wurden und gemeinsam mit dem Thermostat ein Paradebeispiel für Rückkopplung in der Kybernetik darstellen – ebenso wie die Ruderanlage eines Schiffes einer der frühesten und am besten entwickelten

Rückkopplungsmechanismen darstellt, worauf Wiener verweist (vgl. Wiener 1992 [1948], 39). Mit der Referenz an Maxwell verortet Wiener die Kybernetik also im Kontext von Mathematik und Technikgeschichte, die Metaphorik des Steuermanns bzw. des Steuerns und des Schiffes hingegen macht das weite Feld des Steuerungswissens auf, »das von der Steuerung von Maschinen über die Erziehung und das Verhalten von Menschen bis zum Regieren eines Staates reicht« (Bühler 2004, 25). Wiener umreißt den Bereich, den der Begriff Kybernetik definieren soll, wie folgt:

Unter einer einzigen Überschrift vereinigt er die Erforschung dessen, was im Zusammenhang mit Menschen manchmal etwas vage als Denken beschrieben wird und was auf technischem Gebiet als Kommunikation und Steuerung bekannt ist. Mit anderen Worten unternimmt die Kybernetik den Versuch, gemeinsame Elemente in der Funktionsweise automatischer Maschinen und des menschlichen Nervensystems aufzufinden und eine Theorie zu entwickeln, die den gesamten Bereich von Steuerung und Kommunikation in Maschinen und lebenden Organismen abdeckt. (Wiener 2002 [1948], 15 f.)

Denken setzt Wiener mit Kommunikation und Steuerung gleich, er sucht Gemeinsamkeiten zwischen dem menschlichen Nervensystem und der Funktionsweise automatisierter Maschinen. Zu diesem Zweck entwickelt er seine Geschichte der Automaten, die er in vier Zeitalter einteilt. Jedes Zeitalter ist durch ein Bild charakterisiert: die mythische Zeit des Golems, die Uhr (17. und frühes 18. Jahrhundert), den Dampf bzw. die Dampfmaschine, die dem Fliehkraftregler vorausgehen (spätes 18. und 19. Jahrhundert), und schließlich Kommunikation und Regelung.<sup>11</sup> Diese vier Stadien der Automaten korrespondieren bei Wiener mit vier verschiedenen Körpermodellen:

In den Tagen der Magie haben wir den bizarren und dunklen Begriff des Golem [...] In der Zeit Newtons war der Automat die Spieluhr mit den kleinen Figuren, die sich steif obenauf drehen. Im 19. Jahrhundert ist der Automat eine glorifizierte Wärmemaschine, die irgendeinen brennbaren Stoff verbrauchte anstatt des Glykogens der menschlichen Muskeln. Schließlich öffnet der Automat die Türen mittels Fotozellen oder richtet Geschütze auf die Stelle, an welcher ein Radarstrahl ein Flugzeug erfaßt, oder errechnet die Lösung einer Differentialgleichung. (Wiener 1992 [1948], 75 f.)

Der Körper ist hier also zunächst magische, aus Ton geformte Figur (der Golem), dann Uhrwerkmechanismus, dann Brennstoffkraftwerk und schließlich kybernetisches System. Das Studium der Automaten, seien sie aus Fleisch und Blut oder aus Metall, war für Wiener nicht mehr ein Bereich der Energietechnik wie im 19. Jahrhundert, sondern ein Bereich der Nachrichtentechnik, »und ihre Hauptbegriffe sind jene der Nachricht, Betrag der Störung oder ›Rauschen‹ – ein Ausdruck übernommen vom Telefoningenieur –, Größe der Information, Kodierverfahren und so fort« (Wiener 1992 [1948], 79). Diese Vorstellung von Automaten ist an eine neue Form der Rückkopplung gebunden, den Regel- oder Servomechanismus. Das gegenwärtige Zeitalter war für Wiener denn auch das Zeitalter des Servomechanismus,<sup>12</sup> mit anderen Worten das Zeitalter kontrollierter negativer Rückkopplung, das 19. Jahrhundert das der Dampfmaschine und das 18. Jahrhundert das der Uhren (ebd.: 80).

Analogien zwischen Mensch und Maschine stellt Wiener her, indem er den menschlichen Körper als Nervensystem und die Maschine als kommunizierenden Organismus konzipiert. Für beide sei das Fließen von Informationen konstitutiv. Vor allem jedoch verbindet er, wie David Tomas herausstellt, Körper und Maschinen durch eine gemeinsame Sprache der Kommunikation und die Anthropomorphisierung der Automaten. Diese haben »Effektoren« oder »Geber«, die Wiener mit Armen und Beinen gleichsetzt, »Sinnesorgane«, wie fotoelektrische Zellen und Thermometer, die sie nicht nur mit den äußereren Gegebenheiten verbinden, sondern auch darauf reagieren lassen – eine Rückkopplungsfunktion also, und »zentrale Entscheidungsorgane«, die auf der Grundlage der rückgekoppelten Informationen festlegen, was die Maschine als nächstes tun soll und diese Informationen ähnlich dem Gedächtnis eines lebendigen Organismus speichern (vgl. Tomas 1995, 25 und Wiener 1992 [1948], 79 f.). Der kybernetische Automat spiegelt den menschlichen Körper daher weniger durch Formen der Nachbildung, wie beispielsweise Androiden, als vielmehr durch die behaupteten Gemeinsamkeiten, genauer: die Übereinstimmung der Funktionsweise von Maschinen- und Nervensystemen hinsichtlich ihrer Steuerungsmechanismen und ihrer Organisation von Kommunikation.

Die Analogisierung von Mensch und Maschine stellt in dieser Hinsicht nicht nur Ähnlichkeiten zwischen den beiden her, sondern bestimmt darüber hinaus neu, wie der Organismus bzw. »Leben« im Allgemeinen betrachtet wird:

The particular power of cybernetics' analogical logic resided in the fact that it was able to redefine the concept *life* itself in order to bring it in line with a cybernetic automaton's operational characteristics. (Tomas 1995, 25)

Wieners kybernetischer Automat ist eine aktive, hierarchisch gesteuerte und zielorientierte Maschine, die durch eine bestimmte Zeit-Raum-Logik mit ihrer Umgebung verbunden ist und zukünftige Handlungsweisen durch den Vergleich mit vorangegangenen Aktionen anpasst; Umgekehrt konzipiert Wiener Menschen als komplexe mehrstufige Systeme, die auf verschiedenen Ebenen mit Puffern ausgestattet sind, um die Stabilität des Stoffwechsels bei sich verändernden Umweltbedingungen aufrecht zu erhalten, und mit einem Repertoire an Verhaltensweisen, das die notwendige Aufnahme von Energie, Materialien etc. sichert. Menschen sind nun also Systeme mit elaborierten Kontrollstrukturen, die auf der höchsten Ebene vom Hirn koordiniert werden. Es stellt sich folglich nicht länger die Frage, ob Maschinen wie Menschen arbeiten oder Menschen wie Maschinen: Maschinen und Menschen (wie auch andere Organismen) werden in der Logik von Wieners Kybernetik als zwei funktional äquivalente Zustände kybernetischer Organisation betrachtet. Dennoch bilden Mensch und Maschine bei Wiener unterschiedliche Stufen kybernetischer Organisation, denn er will am Menschen als autonomem Subjekt festhalten. Da seine eigene Arbeit nicht nur eine (funktionale) Analogie, sondern auch eine Äquivalenz von Mensch und Maschine impliziert, kommt Wiener hier nahezu in einen Argumentationsnotstand, der zugleich die Grenzen der Kybernetik markiert: Wiener kann nicht erklären, wie der Mensch entstand. Auch wenn er gegen die Theologie und für ein naturwissenschaftliches Modell argumentiert, ist der Mensch nicht als Selbstschöpfung konzipiert, sondern braucht hier noch immer einen Schöpfer oder eine Schöpferin, und auch die Maschinen mögen sich zwar selbst steuern, müssen aber dazu programmiert sein.

Diesem theoretischen Problem – der Abhängigkeit »geschlossener« Regelkreise von äußereren Impulsen, die der Idee einer »Autonomie« sich selbst steuernder Systeme zuwiderläuft – widmet sich die Kybernetik »zweiter Ordnung«. Deren Mitbegründer Heinz von Foerster, Mitglied der Kerngruppe der Macy-Konferenzen und radikaler Konstruktivist, weist darauf hin, dass es neben der Sprache die Einführung des Telos, des Ziels und letzten Zweckes, war, das den frühen Kybernetiker\*innen Organismen und Maschinen – bzw. in von Foersters Diktion »lebende und technische Systeme« – ähnlich erscheinen ließ:

Man stellte sich die Frage: was macht man, um an ein Ziel zu kommen? Wie geschieht das? Wie lassen sich Maschinen bauen, die auf ein Ziel zusteuern? Können wir mit Hilfe dieser Einsichten lebende Wesen besser verstehen? [...] Und man analysierte damals auch in einem anderen Zusammenhang einen Frosch – und wies auf die Beobachtung hin, daß dieser sich im Wesentlichen auf ein Ziel, ein Telos zu bewegt, um beispielsweise eine Fliege zu fangen. (von Foerster und Pörksen 1998, o. S.)

Mit der Einführung des Telos in ihrem Artikel »Behaviour, Purpose, and Teleology« aus dem Jahr 1943 hätten, so von Foerster weiter, Norbert Wiener, Arturo Rosenblueth und Julian Bigelow die Absicht verfolgt, die schlichte Vorstellung im Behaviorismus zu überwinden, Verhalten sei nichts weiter als das Verhältnis von »Output« und »Input«. Mit der Umstellung von Kausalität auf Finalität wird die Forschungsperspektive paradigmatisch, auf ein »Außen« zu verzichten und Steuerung als intrinsischen, zwecksetzenden Prozess, als Selbststeuerung zu konzipieren – eine gegebene, »objektive« äußere Realität, die einen bestimmenden Einfluss auf die Funktionsweise der Mensch-Maschinen habe, wird bestritten (siehe dazu und zum Folgenden Kapitel 1.4).

In Hinblick auf die Analogien zwischen »intelligenten« Maschinen und Menschen hebt Katherine Hayles dementsprechend hervor, dass Wiener, Rosenblueth und Bigelow den Menschen als Maschine beschreiben:

[...] whether they are understood as like or unlike, ranging human intelligence alongside an intelligent machine puts the two into a relay system that constitutes the human as a special kind of information machine and the information machine as a special kind of human. [...] both humans and cybernetic machines are goal-seeking mechanisms that learn, through corrective feedback, to reach a stable state. Both are information processors that tend toward homeostasis when they are functioning correctly. (Hayles 1999, 64 f.)

Die Kybernetik zweiter Ordnung entwirft Menschen also als Informationsmaschinen, und zwar als zielgerichtete Maschinen, die danach streben, durch negative Rückkopplung einen stabilen Zustand, die Homöostase, zu erreichen.<sup>13</sup> Hier geht es nicht um Metaphern und es werden auch keine Vergleiche zwischen Menschen und Maschinen gezogen, vielmehr werden Menschen buchstäblich als Maschinen konstituiert und Maschinen als Menschen.

Die Gleichsetzung von Menschen und Maschinen blieb durchaus nicht auf das Nervensystem beschränkt. Der Einfluss der Kybernetik war fundamental und reichte in die verschiedensten Bereiche der heute sogenannten *Life Sciences* bzw. Lebenswis-

senschaften hinein. Darüber hinaus jedoch veränderte die Kybernetik von Grund auf, was im Alltagsverständnis als *Leben* gilt und wie dieses betrachtet wird. In einem Aufsatz aus dem Jahr 1961 beschreibt der Physiologe Wolf Dieter Keidel, Koautor des 1962 erschienenen *Kybernetik – Brücke zwischen den Wissenschaften* und Autor von *Biokybernetik des Menschen* (1989) beispielsweise auch den Blutkreislauf als informationsverarbeitendes System. Den grundlegenden Wandel in den Naturwissenschaften charakterisiert er wie folgt:

Dabei hat sich vom 19. zum 20. Jahrhundert nicht nur die Einstellung des *Biologen* [sic] geändert, sondern ebenso sehr die Grundthematik, ja die Zielsetzung der *Naturwissenschaft* [...] gewandelt: An Stelle des Energiebegriffs [...] sind Begriffe wie *Statistik*, *Wahrscheinlichkeit* (probabalistic approach) und ganz besonders »*Information*« neu in den Gesichtskreis naturwissenschaftlicher Denkart getreten. Mit dieser Entwicklung tut sich nun – für ihre Entdecker [sic] selber überraschend – eine unerwartete Brücke zu ganz grundsätzlichen biologischen Problemen auf: Hatte das 19. Jahrhundert etwa als Frucht der Anwendung der Hydrodynamik die Analyse der Kreislaufvorgänge unter energetischem Gesichtswinkel ergeben, so zeigt sich nun im 20. Jahrhundert plötzlich, daß sich der Blutkreislauf auch als ein informationsverarbeitendes System betrachten lässt, das einige Größen gegen »Störgrößenaufschaltungen« der Umwelt konstant zu halten sucht, um Optimalbedingungen für andere Organsysteme zu gewährleisten. Die Cannonsche Homöostaselehre etwa ist ein Musterbeispiel dieser neuen Denkart. (Keidel 1961, 265; Hervorhebungen im Original)

Evelyn Fox Keller beschreibt in ihrer Untersuchung der Metaphorik der Biologie des 20. Jahrhunderts eine etwas paradoxe Bewegung, nämlich wie sich die Biologie in der Nachkriegszeit begrifflich hin zur Kybernetik und schließlich wieder zurück zur Biologie bewegt (vgl. Keller 1998: 88ff.). Während in der Molekularbiologie die Bemühung zu verzeichnen sei, eine neue Biologie zu erschaffen, die sich klar und deutlich von der historisch vorangegangenen organismischen Biologie unterscheide, und die Beschreibung lebender Organismen nicht mehr mit einer vitalistischen Erklärung von Lebensfunktionen verknüpft werde – vor allem, indem Begriffe, die dem Teleologie-Verdacht unterliegen, wie Zweck, Organisation und Harmonie aus ihrer Sprache gestilgt würden – habe eine Reihe von Physiker\*innen und Ingenieur\*innen eben diese »alten« Auseinandersetzungen in die Sprache der Cyberwissenschaften<sup>14</sup> eingeführt, um die Entwicklung neuer Paradigmen der zirkulären Rückkopplung in der Kybernetik und der Systemtheorie voranzutreiben. Eine Bewegung also, die bereits auf die Kybernetik zweiter Ordnung hinweist.

## **1.4 Kybernetik zweiter Ordnung**

Die Analogie von Mensch und Maschine wurde durch die kybernetische Vorstellung vom Gehirn als riesigem Computer wesentlich befördert. Der Psychiater Warren McCulloch und der Mathematiker Walter Pitts untersuchten die Impulsaufnahme und -weitergabe von Neuronen und stellten heraus, dass einzelne Nervenzellen, auf die ein Reiz trifft, auf diesen Reiz reagieren oder nicht, d. h. entweder »feuern« sie einen elektrischen Impuls ab oder nicht. Dieser Impuls wiederum trifft auf andere Nervenzellen, die reagieren oder eben nicht. In jedem Fall gäbe es nur Reaktion oder Nicht-Reaktion, jenseits dieser binären Bestimmung gebe es keine qualitativ anderen und differenzierten Varianten. Damit erschien ihnen die Aktivität einer Zelle in ihrer logischen Funktionsweise berechenbar. So wurde das Nervensystem als Rechner interpretiert, der logisch kalkuliert. Der Mathematiker John von Neumann schließlich verwendete die Arbeit von McCulloch und Pitts zum Bau von Computern, um zu zeigen, dass die Turingmaschine und das neuronale Netz, so wie McCulloch und Pitts dessen Funktionsweise beschrieben hatten, äquivalente Operatoren darstellten (vgl. von Foerster und Pörksen 1998, o. S.). Es ging folglich nicht allein um eine sprachliche Analogisierung, sondern darüber hinaus um den Versuch, dem menschlichen Gehirn in buchstäblichem Sinne entsprechende neuronale Netze nachzubilden und damit eine Äquivalenz herzustellen. So mündete dieser Versuch u. a. in die Forschung zu künstlicher Intelligenz. Doch bereits die sprachliche Analogisierung von Gehirn und Computer befördert deren gedankliche Gleichsetzung in entscheidendem Maße. In der Begeisterung über das vermeintliche Verstehen des Denkens bzw. des gesamten menschlichen Gehirns, die nicht nur Kybernetiker\*innen, sondern auch Journalist\*innen befiel, verselbstständigte sich die Gleichsetzung von Gehirn und Computer. Von Foerster weist darauf hin, dass diese Verselbstständigung insbesondere dann bedenklich ist, wenn für den Umkehrschluss gleichermaßen Geltung beansprucht wird:

Wenn man die metaphorische Beziehung umkehrt und sagt: So wie diese Maschine, so funktioniert auch das Gehirn, dann wird es gefährlich; man glaubt, das Gehirn zu verstehen, weil man den maschinellen Mechanismus begriffen hat, von dem man ausgeht. Man meint, das Gedächtnis zu begreifen, wenn man es als einen Speichermechanismus metaphorisiert – und beginnt nach dem Ort zu suchen, an dem eine bestimmte »Information« gespeichert wird (vgl. von Foerster und Pörksen 1998, o. S.).

Tatsächlich finden sich im Alltag wie in der Wissenschaft zahlreiche Beispiele dafür, dass sich das metaphorische Verhältnis von Gehirn und Computer längst verkehrt hat. Etwa wenn eine Person, die sich an etwas nicht erinnern kann, davon spricht, dass das »von ihrer Festplatte gelöscht wurde«. Gedächtnis und Erinnerung werden hier als elektronische Speicherung von identisch wieder abrufbaren Daten begriffen. Diese Konzeption ist weit entfernt von Vorstellungen, die Erinnerung als von sinnlicher Wahrnehmung – etwa einem bestimmten Geschmack, Geruch oder einem spezifischen Licht – wachgerufen sehen, wie sie in der Literatur zahlreich zu finden sind. Eines der prominentesten Beispiel stammt sicherlich von Marcel Proust, der in *Auf der Suche nach der verlorenen Zeit* darauf beharrt, dass es »verlorene Liebesmüh« ist, zu versuchen, willentlich die Vergangenheit heraufzubeschwören.<sup>15</sup> »Wahre« Erinnerung geht für Proust

mit Empfindung einher und geschieht unwillkürlich. So beschreibt der Erzähler des Romans, wie in dem Moment, in dem ein in Lindenblütentee getunktes Gebäck – eine Madeleine – seinen Gaumen berührt, ihn ein Glücksgefühl überströmt und er sich in seine Kindheit zurückversetzt fühlt:

Und dann ist mir ganz plötzlich die Erinnerung erschienen. Dieser Geschmack war der des kleinen Stücks Madeleine, das meine Tante Léonie mir eines Sonntagmorgens [...] in Combray angeboten hatte, nachdem sie es in ihren Aufguss von Teeblättern oder Lindenblüten getaucht hatte. (Proust 2013 [1913], Erster Teil: Combray, Kapitel 1)

Doch zurück zur Kybernetik. In einer selbstreflexiven Wendung stellt von Foerster zudem fest, dass es eines Gehirns bedarf, um ein Gehirn zu verstehen, er wirft also die Frage des Erkennens des Erkennens in der Kybernetik auf. Er, vor allem jedoch die Biologen und Neurowissenschaftler Humberto Maturana und Francisco Varela führen somit ein weiteres zentrales Element in die Kybernetik ein: die Beobachter\*in. In dem vielzitierten Aufsatz »What the Frog's Eye Tells The Frog's Brain« behaupten Jerome Lettvin, Humberto Maturana, Warren McCulloch und Walter Pitts, dass das Wahrnehmungssystem des Frosches nicht einfach eine vorhandene Realität registriert, sondern sie überhaupt erst konstruiert. Sie hatten das Gehirn eines Frosches an Elektroden angeschlossen und ›beobachtet‹, dass kleine, sich schnell und sprunghaft bewegende Objekte maximale Reaktionen bei dem Frosch auslösten, kleine, sich langsam bewegende hingegen wenig oder gar keine Reaktion. Der Frosch kann, so die Forscher, Fliegen wahrnehmen, während er andere, für ihn irrelevante Phänomene ignoriert. Daraus folgerten sie »that the eye speaks to the brain in a language already highly organized and interpreted, instead of transmitting some more or less accurate copy of the distribution of light on the receptors« (Lettvin et al. 1968 [1959], 254 f.). Nicht nur der Wahrnehmungsapparat des Frosches, auch der des Menschen wurde auf seine Funktionsweise und Begrenztheit untersucht. Unter anderem die Beschäftigung mit der Farbwahrnehmung und dem so genannten ›blindlen Fleck‹ brachten Maturana und andere dazu zu behaupten, dass auch die visuelle Wahrnehmung des Menschen eine Konstruktion darstellt und eben kein ›getreues‹ Abbild der Verteilung von Licht auf Rezeptoren. Die Papille, also die Stelle, an welcher der Sehnerv aus dem Augapfel austritt und an den Sehzellen ansetzt, hat keine Lichtrezeptoren, in dieser Region des Gesichtsfeldes sieht der Mensch nichts, da hier kein Bild wiedergegeben wird. Diese Lücke im Gesichtsfeld wird jedoch nicht wahrgenommen, denn die bildverarbeitenden Hirnregionen ergänzen die ›Lücke‹ durch die Farben der umgebenden Bereiche und das Bild, welches das andere Auge produziert. In Heinz von Foersters Worten sehen wir also nicht, dass wir nicht sehen. Von Foerster, prominenter noch Maturana, führte dies zu der Aussage, dass alles, was gesagt wird, von ein\*er Beobachter\*in gesagt werde. Wie in der Erkenntnistheorie spätestens seit Kant, also seit dem 18. Jahrhundert Thema, formulieren nun also auch die Kybernetiker, dass es irreführend sei, davon auszugehen, dass es eine objektiv existierende Welt gäbe, die für alle die gleiche sei. Zwar gäbe es etwas da draußen, das wir in Ermangelung besserer Alternativen ›Realität‹ nennen, es entstehe für uns und alle anderen lebenden Wesen jedoch nur durch interaktive Prozesse, die einzig durch die Organisation des Organismus bestimmt werden. Eine absolute Realität zu beschreiben sei nicht möglich, denn dies erfordere

eine Interaktion mit dem zu beschreibenden Absoluten und die aus einer solchen Interaktion resultierende Darstellung wäre notwendigerweise wiederum von der autopoietischen Organisation d\*er Beobachter\*in bestimmt (vgl. Hayles 1999, 136). Das heißt, dass in dieser Perspektive jede Beobachtung erstens eine aktive Handlung, ein Tun ist, und zweitens, dass jede Beobachtung von d\*er Beobachter\*in abhängt und keine Eins-zu-eins-Abbildung einer objektiv gegeben Realität darstellt. Damit wollen die Forscher jedoch weniger einer radikalen Subjektivität von Beobachtung das Wort reden als vielmehr einer radikalen Relationalität.

Die grundlegende Operation ein\*er Beobachter\*in, verstanden als kognitives System mit spezifischem Distinktionsvermögen, ist laut Maturana die der Unterscheidung. Beobachtungen sind hier Operationen, die auf eine Einheit oder einen Gegenstand deuten und diesen als distinkte Entität von seinem Hintergrund oder von einem anderen Gegenstand unterscheiden. Auf diese Weise versehen sie den Gegenstand mit Eigenschaften, die ihn vom Hintergrund trennen und seine Loslösbarkeit spezifizieren. Darüber hinaus wird der beobachtete Gegenstand mit einer Kennzeichnung versehen. Für Maturana und Varela vollzieht sich diese Unterscheidung mit Blick auf das menschliche Erkenntnisvermögen in Sprache. Jede Beobachtung schafft dabei eine Asymmetrie, da im Akt des Beobachtens die Kennzeichnung eine Seite der Unterscheidung markiert und die andere unmarkiert lasse. Dieses Beobachten »erster Ordnung« produziert und konstituiert damit zugleich eine Einheit des Beobachteten als auch einen »blinden Fleck« (vgl. Huckenbeck 2001, 336). Beobachter\*in, Beobachten und den Prozess des Beobachtens beschreibt Maturana als Erfahrungen, »die entstehen als Unterscheidungen, die ich mache in einer Gemeinschaft von Beobachtern [sic], die auch entsteht in meiner Unterscheidung meiner Erfahrungen, und ich benütze Erfahrungen, um Erfahrungen zu erklären, ohne ihnen einen transzendentalen ontologischen Status zu geben« (Maturana 2000, 12). Erklärt wird nach diesem Modell in der Beobachtung also individuelle oder kollektive Erfahrung und nicht eine »jenseitige«, d. h. vom Beobachter\*innenstandpunkt unabhängige, a priori gegebene Welt.

In Bezug auf die Unterscheidung ist bei Maturana und vor allem auch bei Varela überdies interessant, dass nicht nur d\*ie Beobachter\*in eine Unterscheidung vornimmt, sondern Gegenständen bzw. Einheiten wird zugesprochen, dass sie selbst ihre Loslösbarkeit von ihrer Umwelt oder ihrem Hintergrund bewerkstelligen oder zumindest nahelegen, d. h. sie schaffen eine buchstäbliche oder funktionale Grenze, die ihre Ausdehnung in Bezug auf die Umwelt und damit ihre Einheit umreißt. »Unser Ausgangspunkt für die Erzeugung einer wissenschaftlich validierbaren Erklärung ist das Verständnis vom Erkennen als wirksame Handlung, das heißt, als eine Handlung, die es einem Lebewesen in einem bestimmten Milieu erlaubt, seine Existenz darin fortzusetzen, indem es dort seine Welt hervorbringt.« (Maturana und Varela 1987, 36) Diese Vorstellung einer Autonomie der Systemgenese und ihrer Einheit gilt also explizit für beobachtete Phänomene ebenso wie für den Prozess der Beobachtung und d\*er Beobachter\*in selbst.

Ich will also zeigen, daß der Beobachter [sic] und das Beobachten als biologische Phänomene ontologisch primär sind gegenüber dem Objekt und dem physikalischen Bereich der Existenz. (Maturana 2000, 145)

Maturana und Varela stellen somit nicht nur in Frage, dass es eine von d\*er Beobachter\*in unabhängige Welt gäbe, sie sprechen ›Natur‹, ›Materie‹, ›Umwelt‹ auf diese Weise Handlungsfähigkeit zu und beschreiben diese nicht als passive Objekte, die selbst nur beobachtbar und beschreibbar seien. Im Gegenteil: Jedes lebende System gehe eine Interaktion mit seiner Umwelt ein und könne nicht unabhängig von diesem je spezifischen Teil seiner Umwelt ›definiert‹ werden (Maturana 2000, 26). Doch jede dieser spezifisch gebildeten Einheiten sei als »zirkuläre Organisation« zu begreifen:

Diese zirkuläre Organisation stellt ein homöostatisches Gleichgewicht dar, dessen Funktion darin besteht, eben diese zirkuläre Organisation selbst zu erzeugen und zu erhalten. Dies geschieht dadurch, daß das System genau jene Bestandteile determiniert, die die zirkuläre Organisation spezifizieren und die ihrerseits wiederum durch die zirkuläre Organisation synthetisiert oder erhalten werden. (Maturana 2000, 27, Hervorh. im Original)

In ihrem Bemühen, ein naturwissenschaftliches Erklärungsmodell von Erkenntnis zu liefern, ging es Maturana und Varela darum, nicht von vornherein anthropomorphisierende Prämissen zu importieren, wie dies ihres Erachtens charakteristisch für das biologische Denken war. Sie entwickelten den Begriff der »Autopoiesis«, also Selbstschöpfung, um Systeme zu bezeichnen, die sich selbst erzeugen: »Autopoietische Systeme sind Netzwerke von rekursiv vernetzten Komponenten, die sich selbst und damit das Netzwerk als begrenzte Einheit bzw. Organisation in einem physikalischen Raum, dem Medium, reproduzieren.« (Moser 2003b, o. S.) Das heißt, die einzelnen Komponenten produzieren gemeinsam die Organisation, die die Komponenten (re)produziert, es handelt sich also um einen zirkulären Prozess. Die Medienforscherin Sibylle Moser erläutert daher: »Die Zelle als Einheit setzt paradoxe Weise das Netzwerk von Zellen voraus, das sie erzeugt.« (ebd.) Autopoietische Systeme haben somit keinen Ursprung und kein Telos – was sie von der so genannten Kybernetik erster Ordnung, der Kybernetik Wieners also, unterscheidet. Den Begriff der Autopoiesis haben Maturana und Varela für die Bestimmung von lebenden Systemen eingeführt, die sich durch nicht-lebende Systeme dadurch unterscheiden, »dass das Produkt ihrer Organisation sie selbst sind, das heißt, es gibt keine Trennung zwischen Erzeuger [sic] und Erzeugnis. Das Sein und das Tun einer autopoietischen Einheit sind untrennbar, und dies bildet ihre spezifische Art von Organisation« (Maturana und Varela 1987, 56). Autopoietische Systeme versprechen folglich, den Dualismus von Schöpfer\*in-Geschöpf aufzuheben, und sie sind selbsterhaltend bzw. regenerativ.

Autopoietische Systeme sind darüber hinaus nicht nur lebende, sondern auch kognitive Systeme: »Lebende Systeme sind kognitive Systeme, und Leben als Prozeß ist ein Prozeß der Kognition.« (Maturana 2000, 32) In der »Biologie der Kognition« erhebt Maturana den Anspruch, nicht nur ein naturwissenschaftliches, sondern auch ein »epistemologisches Verständnis des Phänomens der Kognition« (ebd., 24) zu ermöglichen. Wenn er schreibt, dass »Leben als Prozeß ein Prozeß der Kognition« ist, setzt er beides umstandslos gleich. Auch wenn das Verständnis von Kognition erklätermaßen auch auf begriffliches Denken oder umfassende Erkenntnis übertragen wird, bezieht sich Kognition bei Maturana primär auf Wahrnehmungs- und Erkenntnisleistungen, die zur Selbsterhaltung eines Systems notwendig sind. Die Organisation eines kognitiven Systems definiert einen Interaktionsbereich, in dem das System

zum Zweck der Selbsterhaltung handeln kann. Kognition bezeichnet das »tatsächliche (induktive) Handeln oder Verhalten in diesem Bereich« (ebd., 32). Von einem Verständnis von Kognition als Erkennen oder Begreifen einer äußeren Welt distanziert sich Maturana ausdrücklich:

Der Prozeß der Kognition besteht folglich für jedes lebende System darin, durch sein tatsächliches Verhalten in seinem geschlossenen Interaktionsbereich ein Verhaltensfeld zu erzeugen, und nicht darin, eine selbstständige Außenwelt zu begreifen oder zu beschreiben. Unser kognitiver Prozeß (der kognitive Prozeß des Beobachters) unterscheidet sich von den kognitiven Prozessen anderer Organismen lediglich in den Interaktionsarten, in die wir eintreten können, wie z. B. in sprachlichen Interaktionen, und nicht in der Art des kognitiven Prozesses selbst. (Maturana 2000, 81)

Kognition ist hier weder begriffliches Denken noch reine Informationsverarbeitung. Sie ist einmal mehr abhängig von d\*er Beobachter\*in, d\*ie selbst ein lebendes System ist. Eine Erklärung von Kognition muss Maturana zufolge eine Erklärung d\*er Beobachter\*in sowie s\*ihrer Rolle im Prozess der Kognition beinhalten (vgl. ebd., 26). Darüber hinaus ist Kognition nichts, was den Menschen von anderen Organismen unterscheiden würde – auch nicht von solchen ohne zentrales Nervensystem (vgl. ebd., 32).

Die Zelle ist das prominenteste Beispiel für ein lebendes autopoietisches System. Von ihrer Umwelt abgegrenzt ist die Zelle durch eine Membran. Um sich selbst aufrecht zu erhalten, muss die Zelle in Austausch mit der Umwelt treten. Sie tut dies jedoch selbst, die Steuerung der Membrandurchlässigkeit gehört zu *ihrer* autopoietischen Organisation. »Nicht die Umwelt steuert, was in die Zelle gelangt, sondern die Zelle entscheidet, was sie braucht.« (Rathje 1999, 24) Für Maturana und Varela sind autopoietische Systeme ihrer Umwelt gegenüber energetisch offen, ansonsten sind sie operational geschlossen. Was in der Umwelt passiert, kann auslösende Störung (Perturbation) für Strukturveränderungen im System sein, diese werden jedoch vom System selbst generiert: Wahrnehmung geschieht nicht, sondern sie löst etwas aus. Daraus folgt auch, dass autopoietische Systeme selbstreferentiell sind.

Um die Beziehung zwischen Systemen und ihrer Umwelt zu bestimmen, führen Maturana und Varela den Begriff der strukturellen Kopplung ein. Er bezeichnet die Struktur der Wechselwirkung bzw. der Kreiscausalität zwischen beiden: »[I]n strukturell gekoppelten Bereichen werden Wirkungen zu Ursachen und umgekehrt. [...] Strukturell gekoppelte Einheiten produzieren durch ihre wechselseitige Reaktion einen Bereich wechselseitiger Koordination bzw. Koorientierung, ohne einander zu determinieren.« (Moser 2003b, o. S.) Während einer strukturellen Kopplung ist jedes der beteiligten Systeme für die anderen Systeme sowohl Quelle als auch Ziel von Perturbationen. Das bedeutet, dass sowohl die Umwelt wie auch der Organismus eine Veränderung erfahren. Umwelt wird zu einem Bedingungsraum, der Strukturbildungen ermöglicht, aber nicht determiniert.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Theoretiker wie Maturana, Varela und von Foerster im Unterschied zur ersten Welle der Kybernetik betonen, dass das Gehirn kein informationsverarbeitender Apparat ist, der auf Merkmale der Außenwelt reagiert, sondern ein operational geschlossenes System, das gemäß seiner eigenen internen Dynamiken Informationen generiert. Kognition wird demnach nicht als Infor-

mationsverarbeitung verstanden. Es gibt keinen Input in ein System, der daraufhin einen Output generieren würde, da Systeme operational geschlossen sind. Im Verhältnis zu seiner Umwelt oder einem anderen System – in der strukturellen Kopplung – kann ein System sich verändern, dies tut es jedoch auf Basis seiner eigenen, selbstreferentiellen ›Logik‹. Der Begriff der strukturellen Kopplung ersetzt, wie Moser betont, also den Begriff der Kausalität durch den des Ermöglichungsverhältnisses (vgl. Moser 2003b, o. S.). Ferner sind lebende Systeme bei Maturana und Varela keine zielgerichteten Systeme mehr (vgl. Maturana 2000, 82), auch das Telos wird also verabschiedet – jenseits eines von Maturana und Varela als Beobachtern unterstellten allgemeinen Selbsterhaltungszwecks.

Maturanas und Varelas Anliegen besteht darin, das Phänomen der Autonomie des Lebendigen zu erklären und so auch den Kausalismus mechanischer Naturwissenschaften zu verabschieden. Zentrales Merkmal des Lebendigen ist ihnen zufolge die Autopoiesis, die Selbstschöpfung. Erkenntnis ist für Maturana und Varela nicht nur abhängig von ein\*er Beobachter\*in, sie ist »als Selbstbeschreibung und Selbstexplikation der kognitiven Wirklichkeit« auch »kognitiv konstruiert« – wenngleich dies als letztlich biologischer Prozess gefasst wird (Huckenbeck 2001, 329 f.). Beobachtung ebenso wie Erkenntnis lässt sich damit nur über die dem jeweiligen biologischen System inhärente Erfahrung erklären, nicht durch eine unabhängig von Beobachter\*innen gegebene a priori existierende Welt, die beobachtet oder erkannt werden könnte.

---

Wozu nun diese Ausführungen zur ersten und zweiten Welle der Kybernetik? Sie führen in den wissenschaftsgeschichtlichen Kontext, in dem auch Donna Haraways Schreiben und Sprechen verortet ist. Zum einen wurden in der Kybernetik Begriffe entwickelt, die für Erklärungen der modernen Biologie, der Kommunikationstheorie, der Systemtheorie grundlegend sind – anders gesagt: Die Kybernetik hat fundamental verändert, wie über Natur und wie über Gesellschaft gesprochen und nachgedacht wird. Dies wird im nächsten Kapitel in der Auseinandersetzung mit dem Cyborg-Konzept noch deutlicher werden. Darüber hinaus beharrt Haraway darauf, dass Cyborgs keine Automaten und auch keine Androiden sind, wiewohl es mit letzteren Überschneidungen gibt. Cyborgs sind historisch erst möglich geworden rund um den Zweiten Weltkrieg. Sie sind aufs Engste verbunden mit spezifischen militärischen Forschungen, das heißt mit Forschungsprojekten im Bereich der Psychiatrie, der Kommunikationstheorie, mit Verhaltens- und psychopharmakologischer Forschung und Theorien der Informationsverarbeitung. Die Begriffe der Kommunikation und der Kontrolle, wie sie in der Kybernetik formuliert wurden, stellten eine Voraussetzung für die Entwicklung der Idee von Systemen dar. Ebenso zentral war die Durchsetzung eines spezifischen Begriffs der Information in der Kybernetik. Beide gemeinsam – ein kybernetischer Informationsbegriff und die Vorstellung von Systemen – machen zum einen die Verschmelzung von Organismus und Maschine und zum anderen die Vergleichbarkeit und Verschränkbarkeit von unterschiedlichen – lebenden und nicht-lebenden – Systemen überhaupt erst möglich.

Für Haraways Cyborg-Konzeption ist die Kybernetik nicht nur interessant, weil die Idee von Systemen kategoriale Unterschiede zwischen Menschen, Tieren und Maschinen aufhebt. Die Zurückweisung eines mechanistischen Ursache-Wirkungs-Prinzip in der zweiten Welle der Kybernetik wie auch der Abschied von einem Schöpfer –

göttlich oder anders – bieten weitere Anschlussstellen. Maturana und Varela stellen eine Verbindung zwischen organismischer Biologie und der Kybernetik erster Ordnung her. Vorstellungen von Natur als passiver Rohmaterie begegnen sie mit einer Theorie der Organisation von ›lebenden Systemen‹. Damit bieten sie Möglichkeiten, Materie als tätig und als Prozess zu denken – ein Angebot, das vielfach aufgegriffen wurde. Die Idee der Autopoiesis – der Selbstschöpfung, die Autonomie und Autarkie suggeriert – wird von der Feministin jedoch scharf kritisiert, geht es ihr doch gerade um ein gemeinsames Werden, um *Sympoiesis*. »[D\*] Cyborg stellt auch das furchtbare apokalyptische Telos der eskalierenden, ›westlichen‹ Herrschaftsform der abstrakten Individuation eines zu guter Letzt von jeder Abhängigkeit entbundenen, endgültigen Selbst dar: der Mann in den Weiten des Weltraums« (CM, 35) – diese Kritik trifft sowohl die Cyborg-Projekte der (militärischen) Raumfahrt als auch Konzepte der Selbstschöpfung.

Interessant ist an dieser Stelle überdies, dass sowohl Wieners Konzeption kybernetischer Systeme als auch Maturanas und Varelas Ansatz autopoietischer Systeme es tendenziell erschweren, ein autonomes Subjekt zu denken – auch wenn zugleich an dieser Idee festgehalten wird, um den besonderen Status des Menschen als ›Krone der Schöpfung, als privilegiertes Erkenntnissystem zu erhalten.

## **1.5 Von der Kybernetik zum Cyborg-Manifest**

Während die Figur der Cyborgs heute in vielerlei Gestalt in queer\_feministischen populärkulturellen ebenso wie theoretischen Texten und Bildern zu finden ist, war sie im Jahr 1983 noch vorwiegend in einer männlichen Mainstream-Technowissenschaft verortet. In gewisser Weise hat Haraway die Figur für feministische Zwecke ›gekapert‹, anstatt sie der militaristischen Forschung und Technik zu überlassen.

Wissenschaftsgeschichtlich ist sie, wie wir gesehen haben, eng verknüpft nicht nur mit dem Begriff der Information, sondern auch mit dem der Kommunikation, den Informationswissenschaften in allgemeinerem Sinn und der Biologie beziehungsweise gerade der ›Implosion‹ von Informatik und Biologie. Außerdem steht sie in engem historischen oder historisch-materialistischen Zusammenhang mit Kaltem Krieg, technologischem Militarismus und dem *Space Race*, das in Reagans ›Krieg der Sterne‹ seine Fortsetzung fand (vgl. Haraway 2004, 322 und Schneider 2005, 23). Und schließlich sind Cyborgs Kreaturen des Spätkapitalismus. All diese Entwicklungen bilden den Rahmen für Umbrüche, die sich nicht nur Haraways Einschätzung nach in Umfang und Reichweite mit den Umbrüchen der industriellen Revolution gleichsetzen lassen:

Wir leben im Übergang von einer organischen Industriegesellschaft in ein polymorphes Informationssystem, [...] im Übergang von den bequemen, alten, hierarchischen Formen der Unterdrückung zu den unheimlichen neuen Netzwerken, die ich als Informatik der Herrschaft bezeichnet habe. (CM, 48)

Haraway geht es in ihrem Manifest nicht um simple euphorische Technophilie, sondern viel eher darum, die ›Materialisierungen äußerst komplexer soziotechnischer Verhältnisse‹ (Haraway 2004, 322) zu beschreiben und die Figur d\* Cyborg als eine zu

begründen, die ›wir‹ (in der ›westlichen‹ Welt) nicht bewohnen können oder sollen, sondern in der wir leben müssen. Wollen ›wir‹ – bei Haraway meist Feminist\*innen bzw. allgemeiner Linke – mehr als nur Betroffene oder Leidtragende dieser veränderten Existenzweisen und Lebensverhältnisse sein, müssen wir diese mitgestalten:

So inhabiting the cyborg is what this manifesto is about. The cyborg is a figuration but it is also an obligatory worlding—that inhabiting it you can't not get it—that it's a military project, a late capitalist project in deep collaboration with new forms of imperial war—McNamara's electronic battlefield is of course a major parent of cyborg worlds—also the Bell telephone company. And much more than that—cyborgs open radical possibilities at the same time. (Gane 2006, 139)

Demnach will Haraway jedoch nicht nur diese neue »Informatik der Herrschaft« beschreiben, sondern sie will darüber hinaus auch ausloten, welche neuen Möglichkeiten sich durch die veränderten Macht- und Herrschaftsverhältnisse, aber auch die veränderte Art und Weise, in der Welt zu sein und sich selbst zu begreifen, für sozialistisch-feministische Politiken und Praktiken eröffnen. So sieht sie in der durch die »Impllosion von Informatik und Biologie« nicht zuletzt in der Kybernetik entstandene Anschauungsweise, alles und alle als Kommunikationssysteme zu begreifen, zwar Grund zur Besorgnis, aber auch neue Möglichkeiten:

What interested me was the way of conceiving of us all as communication systems, whether we are animate or inanimate, whether we are animals or plants, human beings or the planet herself, Gaia, or machines of various kinds. This common coin of theorizing existence, this common ontology of everything as communication-control-system was what interested me. It made me very angry and anxious, but interested me in more positive ways, too. [...] I was interested in affirming not simply the human-machine aspect of cyborgs, but also the degree to which human beings and other organisms have a kind of commonality to them in cyborg worlds. It was the joint implosion of human and machine, on the one hand, and human and other organisms, on the other, within a kind of problematic of communication that interested me about the cyborg. (Haraway 2004, 322)

Die Perspektive auf das Gemeinsame eröffnet eine neue, substanzielle Möglichkeit, Dualismen zu unterhöhlen. Und es ist ja gerade ein zentrales Anliegen des Manifests, Dualismen als Teil von Herrschaftslogiken ins Wanken, wenn nicht gar zum Einsturz zu bringen.

## Anmerkungen

- 1 Später betont sie, dass Cyborg nicht die einzige Figur ist, und arbeitet an einer »family of kin« (Gane 2006, 144), zu der auch der Coyote, OncoMouse™, FemaleMan® und andere mehr zählen (Haraway 2004, 322).
- 2 Vgl. Clynes und Kline 1995, Clynes 1995, Gray und Clynes 1995 und Haraway 1995c, xv. Zu Manfed Clynes vgl. auch den Wikipedia-Eintrag: [http://en.wikipedia.org/wiki/Manfred\\_Clynes](http://en.wikipedia.org/wiki/Manfred_Clynes) sowie die Kurzbiografie, die auf den Websites seiner Erfindungen verwendet wird, z. B.: <https://senticcycles.org/clynes/page19.html>, zu Nathan Kline vgl. auch die Website des Nathan Kline Institutes: <http://www.rfmh.org/about-nki/our-history> (alle: letzter Zugriff: 7.5.2021)
- 3 Der Begriff der *Frontier* bezeichnet in den USA das Grenzland zwischen den von den europäischen Siedler\*innen kolonisierten Gebieten und den Gebieten der *Native Americans*. In der von ihm herausgegeben Geschichte der Vereinigten Staaten von Amerika erklärt Willi Paul Adams: »*Frontier* bezeichnet im Amerikanischen nicht nur die Linie der am weitesten vorgeschobenen permanenten Ansiedlungen Weißer, sondern auch die oft breite Übergangszone zwischen Wildnis, bzw. Indianerland [sic], den ersten Siedlungen mit ihren Handelposten, Rodungen, Wegebau, fieberhafter Landspekulation, Städtegründungen und anderen hektischen Entwicklungstätigkeiten, und den bereits strukturierten Siedlungsgebieten« (Adams 1977, FN Seite 145). 1890 erklärte die amerikanische Zensusbehörde die Zeit der *Frontier* offiziell für beendet, da das gesamte Land zwischen den beiden Ozeanen erschlossen war. Gleichzeitig wurde die *Frontier* zur Ursprungsgeschichte der USA verklärt. Der Historiker Frederick Jackson Turner behauptete, dass die Expansion nach Westen und die Erfahrung der *Frontier* konstitutiv für die Einzigartigkeit und den Nationalcharakter der USA gewesen sei. Die Pioniere an der Grenze zwischen ›Wildnis‹ und Zivilisation seien auf sich alleine gestellt gewesen, dabei habe jede neue Generation weitere nutzlose europäische Gebräuche, Institutionen und Vorstellungen abgelegt. So habe die *Frontier* über Generationen zur Ausbildung des Nationalcharakters der USA geführt: informell, rau und ungeschliffen, demokratisch und proaktiv. 1960 verkündete John F. Kennedy das Regierungsprogramm der *New Frontier*, jene der unbekannten Möglichkeiten, der unerfüllten Hoffnungen und offenen Bedrohungen. Ziel dieses Programms war die Bekämpfung von Armut, von Vorurteilen und Rassismus gegenüber afrikanischen Amerikaner\*innen, vor allem aber auch die Erkundung unerforschter Gebiete in den Wissenschaften sowie des Weltraums (vgl. ebd., 405 ff.). Nach der Raumfahrt wurde im Zuge der Informations- und Kommunikationstechnologien der Cyberspace als neue, als *Electronic Frontier* bezeichnet (vgl. etwa die *Electronic Frontier Foundation*). Darüber hinaus wird der Topos der *Frontier* häufig in der SF aufgegriffen.
- 4 Zu den Afronaut\*innen siehe auch den künstlerischen Kurzfilm *Afronauts* (USA 2014) der ghanaisch-amerikanischen Filmemacherin Nuotama Frances Bodomo sowie die fiktive Dokumentation *The Afronauts* der spanischen Fotografin Cristina De Middel (Madrid 2012).
- 5 Eines der Themen der Macy-Konferenzen war beispielsweise die Anwendbarkeit eines logischen Maschinenmodells auf Hirn und Computer gleichermaßen. Vgl. die Zusammenfassung der Macy-Konferenzen auf den Internetseiten der American Society for Cybernetics: <http://www.asc-cybernetics.org/foundations/history/MacySummary.htm#Part2> (letzter Zugriff: 26.5.2021)
- 6 Für die nachfolgenden Ausführungen siehe Hayles 1999, 25–84, Hayles 1998 und Hayles 1990.
- 7 Die Frage, wann und wie »Information« als körperlose Entität konstruiert wurde, ist eine der zentralen Forschungsfragen, die Hayles *How We Became Posthuman* (1999) anleitet. Ihr geht es darum, der Materialität von Information auf die Spur zu kommen.
- 8 Die Verbindung von Telekommunikation und militärischer Forschung – auf die nicht zuletzt Edward Snowden aufmerksam gemacht hat – besteht folglich nicht erst mit der

- Verbreitung von Internet, E-Mail und Smartphones, sondern Telekommunikation und militärische Forschung gehören immer schon zusammen.
- 9 Hayles erwähnt hier vor allem das Modell von Donald MacKay, das die wechselseitige Konstituierung von Form und Inhalt sowie von Nachricht und Empfänger\*in der Nachricht betont. Zentral ist hier, welche Veränderung eine Nachricht im Bewusstsein der Empfänger\*in auslöst. Dies lässt sich jedoch schwerlich quantifizieren und genau darin sieht Hayles den entscheidenden Punkt, der zur Favorisierung von Shannon und Weavers bzw. Wieners Modell von Information führte. Vgl. Hayles 1999, 54 ff.
- 10 Für die Ausführungen über Wiener vgl. Wiener (1992 [1948], insbesondere S. 6–83), Wiener (2002 [1948]), Tomas 1995, Hayles 1998 und Bühler 2004, 11–14, 23–29
- 11 Das englische *control* wird im Deutschen mal mit »Steuerung« und mal mit »Regelung« bzw. auch als Präfix »Regel-« wiedergegeben. Wann immer also von Steuerung oder Regelung die Rede ist, kann davon ausgegangen werden, dass im englischen der gleiche Begriff, nämlich *control*, stand.
- 12 Ein Servomechanismus kontrolliert die Rückkopplung, wie beispielsweise ein Tempomat in einem Auto. Er kommt zum Beispiel zur Steuerung von Einzelementen automatisierter Produktionsanlagen zum Einsatz.
- 13 Interessanterweise wird nicht nur in der Kybernetik behauptet, dass Menschen einen stabilen Zustand anstreben, auch manche Vertreter\*innen der Psychoanalyse tun dies. Sigmund Freud beschreibt den Trieb als einen körperlichen Spannungszustand, der Mensch strebe jedoch die Abwesenheit von Spannung an. (siehe <http://www.wikiwand.com/de/Triebtheorie>; zuletzt aufgerufen: 22.7.2019)
- 14 Der Begriff »Cyberwissenschaften« bezeichnet bei Keller einen Komplex aus »information theory, cybernetics, systems analysis, operations research and computer science« (Keller 1995: 84). Diese hätten eine gemeinsame Aufgabenstellung (die Analyse komplexer Systeme), gemeinsame Begriffe, um mit dieser Aufgabe umzugehen (Rückkopplung und Kommunikation – zirkuläre Kausalität) sowie einen gemeinsamen Modus der Repräsentation (komplexe Systeme als interagierende Netzwerke oder Kreisläufe).
- 15 »Nicht anders ist es mit unserer Vergangenheit. Es ist verlorene Liebesmüh, dass wir versuchen, sie zu beschwören, alle Anstrengungen unseres Verstandes sind vergeblich. Sie ist jenseits seines Machtbereichs und seiner Fassungskraft verborgen, in irgendeinem Gegenstand (oder der Empfindung, die dieser Gegenstand in uns auslöst), von dem wir es gar nicht vermuten. Bei diesem Gegenstand hängt es nur vom Zufall ab, ob wir ihm vor unserem Tod begegnen, oder ob wir ihm niemals begegnen werden.« (Proust 2013 [1913], Erster Teil: Combray, Kapitel 1)