

Automaten

Rudolf Stichweh über Norbert Wiener, "Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine" (1948)

Die im Jahr 2001 erschienene International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences weist auf ihren 16695 Seiten keinen Artikel über Norbert Wiener auf und – fast noch erstaunlicher – auch einen Artikel über die Kybernetik wird man dort vergeblich suchen (es gibt den Artikel "Cyborg", aber keinen Artikel "Cybernetics"; in Band 21 schliesslich findet man "Sociocybernetics", ein Artikel, der sich auf die Second-order Cybernetics der Jahre nach 1970 beschränkt: Geyer 2001). Das deutet darauf hin, wie sehr das Buch und die Forschungstradition, die hier der Gegenstand unserer Beobachtung sind, bereits historisch geworden sind, oder, so könnte man den Befund zugespitzt auch lesen, wie sehr sie nicht einmal Teil jener Geschichte sind, die eine repräsentative Enzyklopädie der Sozialwissenschaften glaubt gegenwärtigen zu müssen.

Die Lektüre des Buches von Norbert Wiener bestätigt dieses implizite Urteil nicht. Wieners Buch ist weder eine programmatische noch eine systematische Darstellung der Kybernetik, von der er eingangs sagt, er wolle sie als eine existierende Wissenschaft vorstellen, nicht als etwas, das erst in einer Zukunft entsteht. Das Buch ist eher eine lose organisierte Sammlung von Abhandlungen zu Themen, die in Wieners Forschungsagenda eine Rolle gespielt haben. Man lernt Kybernetik also auch nicht als eine Theorie kennen, die in einer bestimmten Zahl von Lehrsätzen ausgeführt werden könnte. Kybernetik erscheint vielmehr als etwas, das operativ beobachtet werden kann, als Weise des Umgangs mit bestimmten Forschungszusammenhängen.

Einige der Leitbegriffe und Leitthemen aus Wieners Buch werde ich im Folgenden kurz vorstellen und diskutieren. Dies ist ein Versuch, die Hinsichten herauszuarbeiten, in denen mir das Buch Norbert Wieners auch heute noch als Text faszinierend und in manchen Hinsichten erneut anschlussfähig zu sein scheint. Ich benutze die auch gegenwärtig im Handel verfügbare Ausgabe von 196, die seit 1965 als Paperback verfügbar ist.

Ein erstes Leitthema betrifft den Zusammenhang und die Vergleichbarkeit von *Mensch* und *Maschine*. Der Begriff des Menschen meint hier immer biologische Systeme oder Organismen und die Sinneswahrnehmungen und intellektuellen Leistungen, deren sie fähig sind. Maschinen oder *mechano-elektrische Systeme*, wie sie Wiener auch nennt, werden unter dem Gesichtspunkt beobachtet, welche dieser biologischen Leistungen sie zu übernehmen imstande sind und wie sie ein möglicherweise ähnliches Resultat auf ganz verschiedenen Wegen verwirklichen können. So wird auf die viel kleinere Größenordnung verwiesen, die lebende Systeme im Vergleich zu mechanischen Realisierungen zu erreichen imstande sind (S. 134). Und es wird im Gegenzug betont, dass die Nutzung elektrischer Techniken künstlichen gegenüber organischen Systemen einen erheblichen Schnelligkeitsvorteil verschafft. Prothesen sind eines der Phänomene an der Grenzfläche von organischen und mechanischen Systemen, die Wiener immer wieder erörtert. Künstliche Ersatzorgane für amputierte Glieder oder akustische Hilfen, die gedruckte Texte für Blinde akustisch verfügbar machen, sind Systeme, die davon abhängen, dass sie die Leistungen organischer Systeme – z.B. die Vielfalt von Sinneswahrnehmungen - zu rekonstruieren imstande sind. Zugleich zeigt sich in der Prominenz dieser Anwendungen in dem Buch von 1948 ein enormer Stimmungswechsel gegenüber Norbert Wieners Arbeitssituation wenige Jahre zuvor. Während Wiener in den Kriegsjahren intensiv

an einem sogenannten AA-Prädiktor (antiaircraft predictor) gearbeitet hatte, der für Luftabwehrraketen den antizipierten Flugweg der von ihnen zu treffenden Flugzeuge ausrechnen sollte (siehe dazu ausführlich, aber meinem Eindruck nach zu reduktiv, Galison 2001), wird das Buch von 1948 durch einen antimilitärischen Gestus bestimmt, der offensichtlich auf die Erfahrung der Atombombenabwürfe in Hiroshima und Nagasaki reagiert. Zur sozialen Situierung der neuen Wissenschaft der Kybernetik heißt es zum Beispiel: "We can only hand it over into the world that exists about us, and this is the world of Belsen and Hiroshima" (S. 28). Wiener empfiehlt jetzt ausdrücklich, sich auf Anwendungen in Physiologie und Psychologie zu konzentrieren, die von Krieg und Exploitation des Menschen gleich weit entfernt sind (S. 28 f.). Peter Galison versucht die Kybernetik in seinem Aufsatz "Die Ontologie des Feindes" (Galison 2001) gewissermaßen auf die militärischen Arbeiten der ersten Hälfte der vierziger Jahre zurückzuführen und vernachlässigt dabei das völlig andere Sozialklima der zweiten Hälfte der vierziger Jahre, in denen die kybernetische Bewegung sich zum Beispiel in der Form der Macy-Konferenzen eigentlich erst als Gruppenzusammenhang formiert (siehe dazu gut Heims 1991).

Die wichtigste unter den Anwendungen an der Grenzfläche von Mensch (richtiger ist eigentlich *Tier*, wie es auch der Titel des Buches sagt) und Maschine ist natürlich der Computer. Nervenzellen und Netzwerke von Nervenzellen eignen sich als Paradigma für die strukturelle Organisation eines Computers (S. 4, S. 116 ff.). Wiener legt großes Gewicht auf die Hypothese von McCulloch und Pitts, die in einem Papier von 1943 postuliert haben, dass Nervenzellen nach einem alles-oder-nichts-Prinzip funktionieren (McCulloch/Pitts 1943). Nervenzellen kennen danach nur zwei Aktivitätszustände. Sie befinden sich entweder in einem Zustand der Ruhe oder alternativ in dem Zustand, in dem sie einen Impuls aussenden (*firing*). Eine solche streng binäre Strukturierung an jedem einzelnen Verzweigungspunkt erscheint als die einfachste Form, ein Netzwerk für die Durchführung langer Ketten numerischer Operationen zu nutzen. Auf diese Weise kann das Vorkommen von Fehlern minimiert werden. Weiterhin müssen um der Geschwindigkeit willen die Verschaltungen elektrisch funktionieren, und es ist schließlich wichtig, dass in einer langen Kette von Operationen nie die Intervention eines Menschen erforderlich wird, dass dieser vielmehr nur für Input und Output zuständig ist. Das ist ein interessantes, gleichsam deduktiv entwickeltes Modell eines Computers, das aus der Analogie zu Nervensystemen heraus skizziert wird.

Der abschließende Punkt in der Analyse des Computers betrifft den Speicher, den Norbert Wiener ein Gedächtnis (*memory*) nennt. Immer wieder betont er die Eigenschaften eines solchen Speichers: er muss schnell aufzeichnen, schnell gelesen werden können und auch schnell wieder gelöscht werden. Dagegen profiliert sich die Eigentümlichkeit des menschlichen Gedächtnisses, das sich dadurch auszeichnet, dass es niemals vollständig gelöscht werden kann. Vielleicht der wichtigste und auch interessanteste Punkt aber ist die These, dass ein Gedächtnis so funktionieren muss, dass die Elemente des Systems, die bei Speichervorgängen verändert werden, zu jenen Elementen gehören sollen, die das laufende Operieren des Systems beeinflussen. Gedächtnis wird also nicht als eine Art Archiv verstanden, auf das man nur in den seltenen Fällen zugreift, in denen einem die retrospektive Klärung eines vergangenen Geschehens wichtig erscheint. Es wird vielmehr als ein operativ unablässig angesprochener Hintergrund allen operativen Geschehens aufgefasst und erweist sich insofern in diesem Verständnis als ein anderer Begriff für das, was andere Wissenschaftler die Struktur eines Systems nennen. Nur ist dies eben eine Struktur, mit Blick auf die die Akte des Einlagerns in das Gedächtnis, der Zugriff auf die vorhandenen Abspeicherungen und schließlich die Vorgänge der Löschung deutlicher vor Augen treten als dies üblicherweise in einer Analyse der Fall ist, die sich als Strukturanalyse versteht. Diese Auffassung von Gedächtnis verbindet sich mit dem methodologischen Selbstverständnis von Wiener, der das eigene Vorgehen gern unter

den Titel des *Behaviorismus* subsumiert hat, aber mit Behaviorismus eine Zugangsweise meinte, die das zukünftige Verhalten eines Organismus nicht auf der Basis seiner Struktur zu erforschen versucht, vielmehr früheres Verhalten als Grundlage des Studiums benutzt (vgl. auch Galison 2001, S. 449). Damit wird die Forschung über Gedächtnis für jede Wissenschaft von Systemen zentral, weil sie die Frage betrifft, wie früheres Verhalten in einem Gedächtnis so gespeichert wird, dass es in einer jeweiligen Gegenwart als die entscheidende Verhaltensdeterminante fungieren kann.

Die Frage des Gedächtnisses verknüpft sich mit der Theorie der *Zeit*. Ein System, das gedächtnisgesteuert operiert, konstituiert auf diese Weise eine irreversible Zeit, die nur in eine Richtung gelesen werden kann. Damit unterscheidet es sich von der Newtonischen Situation der vollständigen Reversibilität der Zeit, die uns Wiener wiederholt vor Augen führt und die er an einer Stelle mit Blick auf das astronomische Modell in die schöne Formel kleidet: "The music of the spheres is a palindrome ..." (S. 31). Dies ist aber nur der historische Ausgangspunkt. An einer Reihe von Disziplinen und an einer Pluralität von Systemen führt er in der Folge vor, dass die Newtonischen Prämissen einer Zeit, die indifferent gegenüber der Richtung ist, in die sie gelesen wird, für diese Disziplinen und Systeme nicht zutrifft. Wiener beginnt mit einem Vergleich von Astronomie und Meteorologie als Disziplinen mit konträren epistemologischen Prämissen (30ff.) und fügt danach zwischen diesen Extremen liegende Beispiele hinzu, wie beispielsweise die strukturelle Kopplung, die die Erde und ihren Mond auf der Basis der Gezeiten miteinander verbindet und die in die Bewegung beider Himmelskörper irreversible Veränderungen ihrer Bahnen einschreibt (S. 35 f.). Evolution und Entropie (Thermodynamik) erweisen sich dann als die beiden Theorien der Mitte des 19. Jahrhunderts, die erstmals verständlich machen, warum die meisten Systeme, mit denen Wissenschaft zu tun hat, nicht-Newtonische Systeme sind.

Zu diesen nicht-Newtonischen Systemen zählen selbstverständlich auch Systeme der Kommunikation. Norbert Wiener hat wiederholt das Gedankenexperiment durchgespielt, wie sich zwei intelligente Beobachter zueinander verhalten würden, die sich in der Zeit in entgegengesetzten Richtungen bewegen (S. 34 f.). Zu Recht notiert er, dass die von einem dieser Beobachter ausgesendeten Signale den zweiten Beobachter erst erreichen, wenn dieser die logischen Schlussfolgerungen, die der erste Beobachter aus seinen Äußerungen zieht, schon kennt. Der zweite Beobachter würde diese Schlussfolgerungen als Antezedenzbedingungen des beobachteten kommunikativen Signals identifizieren und würde deshalb den ganzen Vorgang als einen natürlichen Verlauf deuten, der im Augenblick der kommunikativen Äußerung plötzlich und unerwartet abbricht. Nichts würde den zweiten Beobachter auf die Idee hinführen, dass der Verursacher des von ihm beobachteten Geschehens intelligent ist und gleiches gilt für die Deutung, die der erste Beobachter dem Vorgang gibt. Also ist Kommunikation unter diesen Voraussetzungen unmöglich und im Umkehrschluss folgt zwingend: "Within any world with which we can communicate, the direction of time is uniform" (S. 35). Einwenden könnte man hier nur, dass wir nicht *mit* einer Welt kommunizieren, dass vielmehr die Uniformität der Zeit *eine* Welt konstituiert, in der wir und alle anderen verankert sind, die an Kommunikation partizipieren.

Eine zweite wichtige Frage betrifft die Materialität von Information und Kommunikation. Wiener beharrt hier auf einer prinzipiellen Unterscheidung von Materie/Energie einerseits und Information andererseits: "Information is information, not matter or energy. No materialism which does not admit this can survive at the present day" (S. 132). Dies ist eine hierarchische, asymmetrische Unterscheidung, in der der Begriff der Materie zweifach vorkommt und zwar zunächst als jener übergreifende Begriff der Materie, der etwas meint, das sich in zweiter Instanz selbst von Information als seinem Gegenbegriff unterscheidet. Diese Leitunterscheidung

von Energie/Materie und Information wendet Wiener so, dass er Systeme vorsieht, die sich durch hohe Energie, aber geringen Informationsgehalt auszeichnen und diesen Typus von Systemen einer zweiten Entität gegenüberstellt (*messages*), für die es kaum Energie braucht, die aber sehr viel Information enthalten (siehe Wiener 1948a, S. 207 f.). *Messages* in diesem Sinn eignen sich, um hochenergetische Systeme zu steuern. Talcott Parsons (1968) brauchte diesen Gedanken kaum noch zu verändern, um auf dieser Basis seine kybernetische Hierarchie zu definieren, die er schließlich mit der funktionalen Klassifikation von Subsystemen des Gesellschaftssystems fusionierte und auf diese Weise ganze Sozialsysteme postulierte, die entweder informationsreich oder energiereich sind und die untereinander in Beziehungen der Steuerung mittels Information (*control*) oder der Ermöglichung durch Ressourcenzuführung (z.B. Energie) stehen.

Information und Kommunikation sind die beiden Leitbegriffe, die Wiener der Theorie des Sozialsystems zugrunde legt. Vielleicht ist dies die Hinsicht, in der er unseren gegenwärtigen theoretischen Interessen am nächsten kommt. Information wird zunächst in jenem Verständnis eingeführt, das Wiener mit R.A. Fisher und Claude Shannon teilt und für das er zusammen mit diesen beiden die Urheberschaft beansprucht: Die Übermittlung von Information ist nur als die Übermittlung von Alternativen möglich (S. 10). Dort, wo es nur eine einzige Möglichkeit gibt, wäre es klüger, die Mitteilung des erneuten Eintritts dieser einzigen Möglichkeit zu unterlassen, weil diese Mitteilung keinerlei Informationsgehalt besitzt. Die Einheit der Information ist eine einzelne Entscheidung, die zwischen zwei gleichwahrscheinlichen Alternativen wählt. Mit dieser einfachen Bestimmung ist der Weg für die quantitative Behandlung von Informationen bereitet.

Der Begriff der Kommunikation wird von Wiener nicht explizit von dem der Information unterschieden. Offensichtlich ist von Kommunikation immer dort die Rede, wo wir nicht einzelne Akte des Informationstransfers beobachten, es sich vielmehr um ein *System der Kommunikation* handelt (S. 24). Alle Sozialsysteme sind in diesem Sinne Systeme der Kommunikation und umgekehrt bestehen Sozialsysteme nur aus Kommunikation und aus nichts anderem. Wiener schließt in diesen Kommunikationsbegriff auch die Beobachtung der Emotionen und der Interessen des anderen ein, die auch dort schon möglich ist, wo kein sprachliches Medium der Verständigung verfügbar ist, die aber auch in Abwesenheit eines solchen sprachlichen Mediums die Koordination von Verhalten ermöglicht (S. 39). Aber es ist zugleich deutlich, dass der Begriff der Kommunikation in keiner Weise auf technisch ermöglichte Kommunikation eingeschränkt ist, vielmehr alles einschließt, was in einem Sozialsystem geschieht.

Dieser Begriff der Kommunikation dehumanisiert – ähnlich wie später bei Luhmann – das, was man sich unter einem Sozialsystem vorstellt und zwar in einem zweifachen Sinn. Da der Begriff der Kommunikation unabhängig von dem des Menschen definiert wird, ist es selbstverständlich denkbar, dass auch anderen Spezies als Menschen die Fähigkeit zur Kommunikation zugeschrieben wird: "(...) the social sciences are the study of the means of communication between man and man or, more generally, in a community of any sort of being" (Wiener 1948a, S. 202). Und zweitens geht alles, was nicht zu kommunikativen Aktivitäten führt, die das Verhalten eines anderen verändern, nicht in den Informationspool einer Spezies ein und bleibt deshalb *privat* und sozial irrelevant (S. 157). Wiener erläutert dies am Beispiel des Konzepts der Identität, das im Fall des Menschen etwas bezeichnet, das kommunikativ konstituiert und reproduziert wird ("which belong(s) ... to the *social stock in trade*"; so Wiener 1948a, S. 217), während im Fall der Ameise ungeachtet des aufwendigen Informationsaustauschs in dieser Spezies eine eventuell vorhandene Identität der einzelnen Ameise in keiner Weise in das Sozialsystem eintreten könnte.

Systeme der Kommunikation sind *Monaden* (S. 41) – an dieser Stelle kommt der erhebliche Einfluss ins Spiel, den der wissenschaftliche Universalismus eines Gottfried Wilhelm Leibniz auf Wiener gehabt hat – und als solche sind sie zugleich *Automaten* (S. 42 f.), die im Unterschied zu den Automaten im dominanten wissenschaftlichen Paradigma des 19. Jahrhunderts, die über Energiefluss und Stoffwechsel mit ihrer Umwelt verbunden waren, durch andere Kopplungsformen ausgezeichnet sind. Für diese Automaten des 20. Jahrhunderts läuft die Kopplung über Impressionen, eingehende und ausgehende Botschaften und die Performanz von Handlungen, und dies ist der Grund, warum Wiener von einem Zeitalter der Kommunikation und der Kontrolle spricht und diese beiden Leitbegriffe in den Titel seines Buches rückt.

Welche Formen der Beobachtung sieht die kybernetische Auffassung Wieners vor? Eines der zentralen Konzepte Wieners seit der ersten Hälfte der vierziger Jahre war das der Zweckgerichtetheit (vgl. zu den folgenden Überlegungen Galison 2001, S. 451 ff.). Zweckgerichtetheit entsteht auf der Basis früheren Verhaltens des Organismus, das den Organismus auf bestimmte Zielverfolgungen festgelegt hat. Gedächtnis ist diejenige Form, die man auch als Form der Selbstbeobachtung auffassen kann, die die früheren Verhaltenserfahrungen in die Aktivitäten des Organismus immer neu eingibt. An dieser Stelle kann man auch den Begriff des *feedback* einführen. Zweckgerichtetes Verhalten kann in der Form stattfinden, dass es während des Ablaufs der zielgerichteten Handlung Rückkopplungen ausschließt. Es kann aber auch so organisiert sein, dass die Handlungen bewusst Informationen sammeln, um sich im Handlungsverlauf noch mit deren Unterstützung korrigieren zu können (S. 6 f.). Damit ist *feedback* eine Form der Selbstbeobachtung, die für die Zielerreichung des Systems eingesetzt wird. Insgesamt sind dies aber Aspekte, die in dem hier behandelten Buch nicht umfangreich behandelt werden.

Eine zweite Form der Beobachtung als Selbstbeobachtung tritt in dem Buch *Cybernetics* prominenter hervor. Norbert Wiener versucht den epistemischen Status der Naturwissenschaften im Unterschied zu den Sozialwissenschaften zu klären. Das auffälligste Konzept ist dabei überraschenderweise das des *loose coupling*. Ein *loose coupling* zwischen dem Beobachter und den von ihm untersuchten Phänomenen scheint Wiener die entscheidende Bedingung des Erfolgs einiger Naturwissenschaften. Und andererseits ist diese Minimierung der Kopplung in den Sozialwissenschaften nicht zu erreichen, wie er am Beispiel der Ethnologie illustriert: "With all respect to the intelligence, skill and honesty of purpose of my anthropological friends, I cannot think that any community which they have investigated will ever be quite the same afterward" (S. 163). Die Anfälligkeit von Sozialsystemen für Wandel – unabhängig davon, ob dieser durch den Beobachter induziert wird – erscheint auch in anderen Passagen des Buches als zentrale epistemische Schwierigkeit der Wissenschaften, die sich mit Sozialsystemen befassen. Dabei geht es um die statistische Behandlung von Daten und die These, dass eine solche statistische Behandlung lange Datenreihen unter konstanten Bedingungen verlange (S. 24 f.).

Wenn man abschließend noch einmal fragt, was jenseits der einzelnen begrifflichen Diskussionen an dem Buch Wieners bis heute attraktiv ist, drängt sich unmittelbar eines auf. Es ist die Selbstverständlichkeit des Hinüberwechselns aus naturwissenschaftlichen in sozialwissenschaftliche Anwendungen und zurück. Die Analogie von Mensch und Maschine, von Organismus, Automaten und Sozialsystemen hat sich als intellektuell sehr produktiv erwiesen. Im Vergleich dazu haben wir heute oft mit einer Reduktion der intellektuellen Neugierde, bei formal festgehaltenem Bekenntnis zur Interdisziplinarität zu tun. Selbst in der Systemtheorie gibt es die Tendenz, die Naturwissenschaften als einen abzuwehrenden Aggressor zu sehen. Und – um zum Ausgangspunkt zurückkehren – die Repräsentation des hier diskutierten Gegenstandes in der derzeit führenden Enzyklopädie der Sozialwissenschaften durch einen Arti-

kel über *Sociocybernetics* verrät auch eine Reduktion des intellektuellen Horizonts, und es ist kein Wunder, dass von dieser Wissenschaft der Soziokybernetik außerhalb ihres kleinen Kreises kaum jemand etwas weiß.

Literatur

Galison, Peter (2001): Die Ontologie des Feindes: Norbert Wiener und die Vision der Kybernetik. In: Michael Hagner (Hrsg.), *Ansichten der Wissenschaftsgeschichte*. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch Verlag, S. 433-485.

Geyer, Felix (2001): Sociocybernetics. In: Neil J. Smelser und Paul B. Baltes (Hrsg.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*. Amsterdam:Elsevier, S. 14549-14554.

Heims, Steve Joshua (1991): *The Cybernetics Group*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

McCulloch, Warren, und Walter Pitts (1943): A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity. In: *Bulletin of Mathematical Biophysics* 5, S. 115-133.

Parsons, Talcott (1968): *Social Systems*. Wiederabdruck in: ders., *Social Systems and the Evolution of Action Theory*. New York: Free Press, 1977, S. 177-203.

Wiener, Norbert, 1948: *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. 2. Aufl., Cambridge, Mass.: MIT-Press, 1961.

Wiener, Norbert, 1948a: Time, Communication, and the Nervous Systems. In: *Annals of the New York Academy of Sciences* 50, S. 197-220.