

Norbert Wiener (1894 - 1964)



„Die Richtungsänderung des Erfindens oder Entdeckens kann ermöglicht werden durch eine umwälzende technische Neuerung wie die der Vakuumröhre. Sie kann andererseits auch auf einer neuen geistigen Begriffsbildung beruhen, wie die der Quantentheorie oder der Gleichwertigkeit von Materie und Energie.“ (Wiener 1972, S.47)

... und Wiener zeigte die Gleichwertigkeit der struktureller Eigenschaften in technischen, biologischen und gesellschaftlichen Systemen und schuf die Grundbegriffe der Kybernetik.

BIOGRAPHIE.....	2
WIENERS WEG ZUR KYBERNETIK.....	5
WIENERS WEG ZUR KYBERNETIK IM KONTEXT.....	7
WIENERS KYBERNETIK.....	8
KYBERNETIK UND GESELLSCHAFT	10
Wenig Erfolgsaussichten für eine Gesellschaftskybernetik.....	10
Wieners Weg zur kybernetischen Gesellschaftswissenschaft.....	11
Entwicklung der Maschinen und der Ausbildung.....	14
Entropie.....	16
Ablehnung der allgemeinen Gleichgewichtstheorie	16
DAS ERBE WIENERS	17
LITERATUR	20

Diemo Urbig, Karl-Marx-Straße 19, 16547 Birkenwerder, urbig@diemo.de

Im Rahmen des Seminars „Theorien von Wirtschaft und Gesellschaft im 20 Jahrhundert“

Prof. Dr. Bertram Schefold und Dr. Dr. Helge Peukert

2. – 15. September 2001, St. Johann

Biographie

*Wenn ich in das heutige Feudalsystem des Intellekts hineingeboren worden wäre, ich glaube, dann wäre nicht viel aus mir geworden.
(Wiener 1962, S.311)*

Norbert Wiener wurde 1894 als Sohn des exzentrischen Harvard-Dozenten für slawische Sprachen Leo Wiener in Columbia, Missouri geboren. Mit sechs konnte er frei lesen und wurde bis zum Besuch der High School im Alter von acht Jahren hauptsächlich vom Vater ausgebildet.

Diese durch den Vater geleitete Ausbildung wird von Wiener als sehr streng und wenig didaktisch beurteilt. Die Lektionen des Vaters führten regelmäßig zu Familienstreit. Wiener urteilt über seinen Vater in Wiener sehr differenziert; obwohl er ein Trauma, resultierend aus den Erziehungsmethoden bestätigt, glaubt er doch, daß sein Talent durch seinen Vater optimal gefördert wurde, jedoch nur seine Veranlagung zum Überstehen der Ausbildung verhalf (Wiener 1962, S.311). Der Vater führte die herausragenden Leistungen NWs auf seine Erziehungsmethoden zurück und lehnte es ab, natürliche Talente anzuerkennen. 1911 faßt Leo Wiener seine Gedanken zur Erziehung in einem Artikel „New ideas in child training“ zusammen.

Die High School beendete Wiener mit 12, das College mit 14 und studierte dann nach kurzen Ausflügen in die Zoologie in Harvard und Philosophie in Cornell in Harvard Philosophie. Dieses Studium führte ihn mit 16 zum Master und 18 zum Ph. D. mit einer Dissertation über mathematische Logik. Danach forschte und studierte Wiener auf den folgenden gebieten: Logik und Philosophie bei Russel und Hardy in Cambridge, Mathematik bei Hilbert, Husserl und Landau in Göttingen.

Russel weist Wiener darauf hin, daß man als Mathematiker auch die aktuellen Forschungen der Physik im Auge behalten muß. Dieser Hinweis fiel bei Wiener auf fruchtbaren Boden, hatte er doch schon durch seinen Vater die Bedeutung der Verbindung von Praxis, Theorie und Werkzeug aufgezeigt bekommen.

„Eine sehr gründliche Synthese von Theorie und Praxis gehörte zum Weltbild meines Vaters und zu der Erziehung, die er mir gab. Vater war ein Philologe, der die Geschichte der Sprachen nicht als das gleichsam biologische Wachstum beinahe selbständiger Organismen betrachtete, sondern eher als ein Zusammenwirken historischer Kräfte. Für ihn war die Philologie ein Werkzeug des Kulturhistorikers, genau wie der Spaten es für den Archäologen ist“ (Wiener 1962, S.309)

Die Reduktion von wissenschaftlicher Disziplinen zu Werkzeugen des Denkens und Erkennens prägt die Denk- und wissenschaftliche Arbeitsweise Norbert Wieners in entscheidendem Maße.

"Ausgedehnte wissenschaftsgeschichtliche und philosophiehistorische Kenntnisse werden zur Stützung einer aktuellen theoretischen Überlegung hinzugezogen. Diese Überlegung bezieht sich nicht auf ein technisches oder mathematisches oder ein biologisches Problem allein, sondern schöpft ihre Kraft gerade aus der Verknüpfung dieser Gebiete." (Ilgauds 1980, S.71)

Da für Wiener Wissenschaft offenbar weniger Wahrheitsuche als konstruktives zu sinnvollen Ergebnissen führende Veranstaltung war, zierte er sich nicht davor, sich ausgiebig zu Fachgebieten zu äußern, die er nur unvollkommen beherrschte.

"Mir liegt nichts daran, eine Meinung über diese [fachfremde] Angelegenheit zu äußern; ich stelle meine Gedanken als eine interessante Vermutung hin." (Wiener 1968, S.193)

Wiener wird von vielen ein tiefes Verständnis der Phänomene, mit denen er sich beschäftigte, zugeschrieben. Dieses tiefe Verständnis von Phänomenen anstelle von Fachgebieten ermöglichte es Wiener, Prinzipien in Mathematik, Technik und Gesellschaft zu erkennen, die unabhängig von der historischen Entwicklung interessant und anregend sind. Es befähigte ihn im weiteren Verlauf seines Lebens dazu, Anregungen auf diesen und anderen Gebieten zu geben (Radar, Kommunikationsnetzwerken, Computer, künstliche Gliedmaßen, Sehhilfen etc.).

Doch bevor Wiener seine Leistungskraft entfalten konnte, wurde sein Weg durch den ersten Weltkrieg durcheinander gebracht. Erst nach mehreren Gelegenheitsarbeiten fängt er 1919 am MIT an, womit eine extrem produktive Phase seines Lebens begann mit Arbeiten u.a. zu stochastischen Prozessen (Brownsche Molekularbewegung), zur harmonischen Analyse, Potentialtheorie und Operatorenrechnung. Da dieses Feld in Bezug auf Gesellschaftstheorien untergeordnete Bedeutung hat wird darauf hier nicht näher eingegangen.

Der zweite Weltkrieg bringt Wiener mit der Nachrichten- und Informationstechnik in stärkeren Kontakt. Er arbeitete am Steuerungsproblem von Flakgeschützen, d.h. dem Problem der Vorhersage zukünftiger Flugzeugpositionen, woraus sich eine Theorie über die Vorhersage von stationären Zeitreihen bildete. Dabei stieß Wiener auch auf die Problematik des Informationsgehaltes und die Informationstheorie im Allgemeinen. Die Analyse von Flugzeugbewegungen führte Wiener zu einer Art Systemanalyse, wobei das System aus der Maschine (Flugzeug) und dem Menschen (Pilot) besteht. Wiener erkennt den Vorteil den man in Bezug auf Flugzeugabwehr aus der Analyse der Interaktion zwischen Flugzeug und Pilot ziehen kann. Nach dem Krieg wird er angeregt seine Gedanken zusammenzufassen, was letztendlich zum Buch „Kybernetik: Regelung und Nachrichtenübertragung in Lebewesen und Maschine“ führte und Wieners Wirken bis zum Ende seines Lebens bestimmte. Die Kybernetik beschäftigt sich mit speziellen zyklischen Strukturen in Systemen. Wieners Beschäftigung mit Information als Struktureigenschaft führte zu der provokanten These, daß der Mensch eine Nachricht sein und somit per Fax transferiert werden kann.¹

Der Atombombenabwurf führte bei Wiener zu einer Beschäftigung mit dem Problem der Verantwortung eines Wissenschaftlers. Er sinnierte darüber, wie er mit seinen eigenen Erkenntnissen umgehen sollte:

„Nachdem ich einige Zeit mit diesem Gedanken gespielt hatte, kam ich zu dem Schluß, daß dies unmöglich sei, da meine Ideen eher den Zeitverhältnissen als mir selber gehörten. Auch wenn ich jedes Wort über das, was ich getan hatte, zu unterdrücken vermocht hätte, mußten sie in der Arbeit anderer wieder auftauchen, und es war sehr gut möglich, daß dies in einer Form geschah, in der ihre philosophische Bedeutung und ihre sozialen Gefahren weniger stark zum Ausdruck kommen würden.“ (Wiener 1962, S.267)

Ergebnis dieser Überlegungen war eine Verstärkung der bei Wiener sowieso schon vorhandenen Betrachtung der gesellschaftlichen Konsequenzen der kybernetischen Überlegungen. Mit „Human Use of Human Beings“, durch Korrespondenzen mit führenden Gewerkschaftlern und auch durch einen Vortrag vor der Society for the Advancement of Management über die automatische Fabrik als technische Möglichkeit und die sozialen Probleme, die dadurch entstehen

¹ Es ist dies eine sehr frühe Erwähnung des aus der Reihe “Startrek” bekannten Beamens.

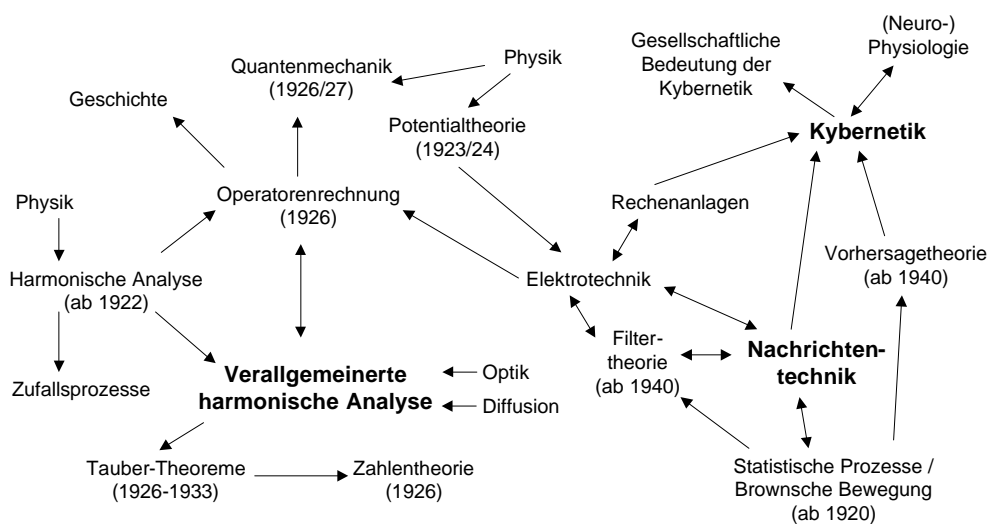
versuchte Wiener bereits ab 1949 andere auf die Konsequenzen der aktuellen Entwicklung in Wirtschaft und Technik aufmerksam zu machen (Wiener 1962, S.268).

„Das Ziel dieses Buches ist [...], die Möglichkeiten der Maschine auf Gebieten aufzuzeigen, die bis jetzt als Domäne des Menschen galten, und zu warnen vor den Gefahren einer ausgesprochen egoistischen Ausbeutung dieser Möglichkeiten in einer Welt, in der für uns Menschen die menschlichen Dinge wesentlich sind.“ (Wiener 1972, S.13f.)

Im Zusammenhang mit seiner Gesellschaftskritik gewinnt endlich auch das Ziel beziehungsweise der Zweck im Zusammenhang mit Gesellschaften für Wiener an Bedeutung (Wiener 1972, S.193): *„Ich sagte schon, daß der moderne Mensch und vor allem der moderne Amerikaner, soviel „Know how“ er auch haben mag, sehr wenig um das „Know what“ weiß.“*

Kurz vor seinem Tode im Jahre 1964 wurde Wiener 1963 in Stockholm durch den damaligen amerikanischen Präsidenten die „National Medal of Science“ verliehen.

Norbert Wieners Werk



(in Anlehnung an Ilgauds, Hans Joachim: Norbert Wiener, Leipzig: Teubner, 1980)

Wieners wissenschaftliche Entwicklung wurde stark durch sein Umfeld geprägt. Er war immer von anderen abhängig, die ihm den intellektuellen Stimulus gaben. Masani zeigt auf, wie unterschiedliche Personen die einzelnen Lebensphasen Wieners beeinflusst haben (Masani 1990, S.16). Dazu gehören unter anderem der Vater Leo Wiener, die bekannten Mathematiker Russel und Hardy.

„Ich würde aber wohl nicht die starke Individualität meines wissenschaftlichen Stils entwickelt haben, die auf frühen Kontakt mit einem sehr starken und sehr individualistischen Menschen zurückzuführen war. [...] Was ich tat, das habe ich nicht auf Grund irgendwelcher Anordnungen von außen getan, sondern weil meine Wünsche einem Vorbild folgten, das mir zusagte, und weil die einzelnen Teile meiner Arbeit sich in eine bestimmte und geordnete Richtung zusammenfügen schienen.“ (Wiener 1962, S.310f.)

Am zweiten Teil dieser Aussage Wieners wird deutlich, daß seine Stärke offenbar in der kritischen Synthese existierender Vorstellungen und Gedanken lag. Damit werden seine wissenschaftlichen Leistungen sehr stark vom Zeitgeist abhängig. Es ließe sich die Behauptung aufstellen, daß Wiener nicht besonders genial, sondern nur schneller war als andere Zeitgenossen.

Andererseits ermöglichte ihm dieser Bezug zum Zeitgeist Entwicklungen vorherzusehen, die sich aus diesem Zeitgeist ergeben.

Da Wiener auf Stimulation von außen angewiesen war, ist verständlich, warum ihm die ansteigende Menge an Publikationen, unter anderem angeregt durch große Forschungsinstitutionen, zunehmend Unwohlsein bereitete. Er untermalte seine Kritik an den „Wissensfabriken“ mit der Aussagen, daß 1000 Affen auch irgendwann einmal Shakespeare geschrieben haben werden, es aber darauf ankommt den Text aus dem Müll zu extrahieren (Wiener 1962, S.311).

„So ist denn höchstes Schöpfertum nichts weiter als höchste Kritik.“ (Wiener 1962, S.315)

Der Wust von fünftklassigen Berichten muß also beschränkt werden.

Gleichzeitig brauchte Wiener die Freiheit, bei der Synthese der Gedanken nicht auf eine bestimmte Richtung festgelegt zu sein, da dann die Ergebnisse von vornherein beschränkt sind.

„Wenn ich in das heutige Feudalsystem des Intellekts hineingeboren worden wäre, ich glaube, dann wäre nicht viel aus mir geworden.“ (Wiener 1962, S.311)

Wieners Temperament wird mit Attributen wie abwesend, lustig verrückt, überempfindlich, grundsätzlich höfliche und menschliche Seele, emotional instabil und teilweise irrational beschrieben (vgl. Masani 1990, S.16ff). *“In his reactions he was a child, in his judgements a philosopher”* (MIT-Wissenschaftshistoriker G. de Santillana zitiert in Masani 1990).

Obwohl Wiener als Mathematiker in seiner ersten Lebenshälfte und als Kybernetiker in der zweiten bezeichnet werden kann, war er nicht der einseitige Wissenschaftler. Wiener verarbeitete seine kybernetischen Erkenntnisse unter anderem auch in Prosa, z.B. „God and Golem, Inc.“. Von den vielen Bereichen die Wiener mit seinen Gedanken berührt hat – für eine Übersicht vgl. Masani 1990 – sollen in dieser Arbeit nur die Felder betrachtet werden, die sich auf wirtschaftliche, soziale oder kulturelle Belange beziehen.

Wieners Weg zur Kybernetik

In gewisser Weise nahm die Arbeit "Behaviour, Purpose, and Teleology"² die alten Spekulationen über Analogien von Lebewesen und Maschinen erneut auf, unterwarf sie aber gleichzeitig einer modernen naturwissenschaftlichen Analyse (Ilgauds 1980, S.67)

Nach seinen grundlegenden mathematischen Arbeiten zwischen beiden Weltkriegen zu denen wesentliche Beiträge zur harmonischen Analyse zählten, beschäftigte Wiener sich während des zweiten Weltkrieges mit Geräten zur Steuerung von Flugabwehrgeschützen. Dabei war es aufgrund der Geschwindigkeit der Flugzeuge notwendig auf einen Punkt zu zielen, den das Flugzeug erst in der Zukunft erreichen wird. Wiener entwickelte aus diesem Grunde Ansätze zur Prognose-theorie basierend auf Zeitreihen. Wichtigstes Moment für Nicht-Mathematiker ist sicher die Zerteilung der Prognosemethode. Auf der Basis der kurzen Vergangenheit wird die zukünftige Position geschätzt. Die Parameter dieser Schätzung werden jedoch auf Basis der langen Vergangenheit angepaßt. Die letztendliche Prognosemethode verändert sich also auf Basis der langfristigen Erfahrungen.

² Rosenblueth, A. / Wiener, N. / Bigelow, J.: Behaviour, Purpose, and Teleology. In: Philosophy of Science, 10, 1943, pp. 18-24

Für die Prognose war die Kenntnis der Eigenschaften des Flugzeuges sehr wichtig. Wiener erkannte dabei, daß das Gesamtsystem Flugzeug und Pilot in seiner Einheit bestimmte Eigenschaften hatte, die sich aus dem Zusammenspiel der Maschine und des Menschen ergaben. Es war wohl der erste Moment in dem Wiener auf die Bedeutung der Interaktion von Mensch und Maschine aufmerksam wurde.

Bei der Steuerung der Flugabwehrgeschütze verwendete Wiener rückgekoppelte Systeme. Die Maschine prüft selbstständig, ob die gewünschte Position schon erreicht ist und korrigiert sie gegebenenfalls. Bei der Rückkopplung traten jedoch Probleme, insbesondere Schwingungen, auf, die das System zu fehlerhaften Handlungen führten. Wieners Zugang zur Rückkopplung war nicht mathematisch, obwohl ihm die mathematischen Formulierungen dazu als sinnvolle Repräsentation dienten. Er erkannte, daß die Rückkopplung eng verbunden war mit dem Wunsch ein bestimmtes Ziel zu erreichen und zog damit die Brücke zum allgemeinen willensgesteuerten Handeln. Seine Erkenntnisse im Bereich der elektrischen und mechanischen Rückkopplung wollte er nun in anderen Bereichen überprüfen.

Eine Parallele wurde Wiener durch seine zahlreichen interdisziplinären Kontakte (A. Rosenblueth) offenbart: der Intentionstremor, bei dem sich ein analoger Effekt nachweisen ließen.

„Es erwies sich als unentbehrlich, eine Terminologie zu finden, die auf diese zwei Arten von Problemen [Physiologie und Regelungstechnik] anwendbar war, wenn man eine Reihe neuer Ideen einführen wollte, die sich auf die Gemeinsamkeit bestimmter Vorgänge in menschlichen wie technischen Organismen bezogen.“ (Wiener 1967, S.11)

Statt sich auf die Analyse der Rückkopplung zu beschränken erkannte Wiener also die Notwendigkeit sich von den Sprachen der Einzelwissenschaften zu lösen und eine fundamentalere und damit beiden Fächern zugängliche Sprache zu entwickeln (vgl. auch Foerster 2001, S.109). In Folge veröffentlichten Rosenblueth, Wiener und sein Mitarbeiter Bigelow die Arbeit „Behaviour, Purpose, and Teleology“, die genau dieses Ziel verfolgte. Sie erweiterten damit gleichzeitig den Begriff des Verhaltens: *„In einer kritischen Analyse des damaligen En-vogue-Begriffs von Verhalten, der sich ausschließlich mit der Beziehung eines „outputs“ zu einem „Input“ beschäftigte, bemerkten sie, daß diese enge Definition den handelnden Organismus, seine spezifische Struktur und seine innere Organisation, die eben diese Beziehung erwirkt, völlig ignoriert.“ (Foerster 2001, S.108f.)*

1947 wird Norbert Wiener auf einer Reise nach Nancy gebeten, in einem Buch einen Überblick über seine bisherigen Arbeiten zur Kommunikation und Steuerung zu geben. Wiener nahm dies zum Anlaß seine Gedanken zur Kommunikation und Steuerung zusammenzufassen und auf ein einheitliches Fundament zu stellen. Als Titel suchte er nach einem Begriff, der die thematik der Steuerung und Regelung gut repräsentieren konnte und leitete dabei aus dem Griechischen den Begriff Kybernetik ab.

Wiener stellte seine Ideen zu Zeitreihen vor und greift dabei auf seine früheren Arbeiten zurück. Dann überträgt er diese Ideen auf die Übertragung von Informationen (Kommunikation), die üblicherweise auch eine sequentielle Übertragung ist und sich somit als Zeitreihe darstellen läßt. Bei der Beschäftigung mit solchen Signalen stößt Wiener auf das Problem des Informationsgehaltes einer Zeitreihe. Als nächstes schildert Wiener seine Ansätze zur Rückkopplung und darauf aufbauend zu Schwingungen von Systemen. All dies wird einem mathematischen Instrumentarium unterworfen. Im Anschluß daran setzt sich Wiener mit Rechenmaschinen auseinander und die interne Darstellung der Informationen und deren Speicherung. Er leitet ab,

daß der Digitalrechner am effizientesten ist und gleichzeitig auch sehr starke Ähnlichkeiten zum Gehirn aufweist. Rückkopplungen sind, wie bei Regelsystemen, ein wesentlicher Bestandteil und Grundlage von Wieners Ideen über das Lernen. Im achten Kapitel setzt sich Wiener mit, obwohl er die Übertragung kybernetischer Prinzipien auf die Gesellschaft im Vorwort ablehnte, mit „Information, Sprache und Gesellschaft“ auseinander. Dabei geht er auf die Bedeutung von Kommunikation in Organisationen ein und zeigt welchen Einfluß die Informations- und Kommunikationsstrukturen auf die Gesellschaft haben. 1961 erweiterte Wiener das Werk um zwei Kapitel. Er analysierte in Analogie zur lebenden Welt lernende und sich selbst reproduzierende Maschinen, sowie Gehirnwellen und allgemeine sich selbstorganisierende Systeme.

Wieners Weg zur Kybernetik im Kontext

"Kybernetik" als Höhepunkt einer seit vielen Jahrhunderten, meist etwas abseits von den Hauptströmungen der wissenschaftlichen Interessen, ablaufenden Entwicklung. Analogiebetrachtungen über Lebewesen, Automaten und Maschinen anzustellen. (Ilgauds 1980, S.58)

Obwohl Wiener häufig als einer der Urväter der Kybernetik gehandelt wird und auch er selbst seine Gedanken als revolutionär betrachtet, so waren seine Gedankengänge sicher nicht von der Art eines Van Gogh, der seiner Zeit wesentlich voraus war.

Der Gedanke zur Analogiebildung zwischen Mensch und Maschine war latent vorhanden und wurde von einigen Wissenschaftler in ihren Arbeiten angeregt. So veröffentlichten Warren McCulloch und Walter Pitts „A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity“ (McCulloch/Pitts, 1943). In dieser Arbeit zeigten sie, daß ein Neuron als Grundbaustein des Gehirn entweder feuert oder nicht und damit einer logischen (binären) Analyse zugänglich ist. Damit sind Eigenschaften des Gehirn auf mathematische Formeln übertragbar, die sich daraus entwickelnden Modelle werden Neuronale Netze genannt. John von Neuman wies daraufhin die Äquivalenz von neuronalen Netzen und Turingmaschine nach, was die „Computermetapher des Gehirns“ wesentliche Triebkräfte verlieh.

Andererseits waren die Gedanken zur Rückkopplung in den praktischen Anwendungen, wie zum Beispiel Schwimmerregelungen, Druckregelungen, Fliehkraftregeler der Dampfmaschine und damit Servosysteme insgesamt schon stark verbreitet. Doch auch theoretisch waren sie ein wichtiger Punkt der Forschungsagenda. George Biddell Airy hat Differentialgleichungen für die Fliehkraftregelung analysiert. Maxwell hat mit seiner Arbeit über Differentialgleichungen dritter Ordnung für geschlossene Regelkreise wohl wesentliche Anstöße für algebraische Stabilitätskriterien von solchen Systemen geliefert (vgl. Ilgauds 1990).

Das Problem von Steuerung und Lenkung von Systemen hat einen sehr grundlegenden und allgemeinen Charakter. Bei einer Suche nach den frühesten Wurzeln wird man also mit großer Wahrscheinlich schon sehr früh Ansätze kybernetischen Denkens finden. So überträgt beispielsweise Ilgauds (1980) den Begriff der Kontrolle und Steuerung auf die Gesellschaft und den Staat, insbesondere die Staatsführung bei Plato. Eine Suche nach möglichen Aufhängern der kybernetischen Gedanken im Altertum soll hier nicht vorgenommen werden.

Auch bei der Betrachtung von Kommunikation und Information war Wiener nicht allein. Der Statistiker R. A. Fisher entwickelte Ansätze der Theorie des Informationsgehaltes aus Sicht der klassischen Statistik. Dr. Shannon (auch am MIT) tat das gleiche ausgehend von der Verschlüsselung von Nachrichten, während Wiener und unabhängig davon A. N. Kolmogorof aus Rußland

sich dem Informationsgehalt aus Sicht der Filtertheorie im Zusammenhang mit der Elimination von Rauschen näherten (vgl. Wiener 1968, S.31).

Weitere wichtige Vertreter der frühen Kybernetik sind Ross Ashby, der Unternehmens- und Managementberater Stafford Beer, Neurophilosoph Warren McCulloch.

Wieners wichtigster Beitrag für die Entwicklung der Kybernetik war sicherlich das grundlegende Verständnis des Problems und damit die Fähigkeit die Bedeutung und Tragweite der verschiedenen Konzepte fachübergreifend zu erkennen und die Forderung nach einer einheitlichen Sprache und Formulierung der Konzepte aufzustellen.

Wieners Kybernetik

Wieners Sicht auf die Kybernetik ist der Schmelztiegel seiner verschiedenen Forschungsarbeiten zur Prognosetheorie, Zeitreihen, Statistik, der harmonischen Analyse und Informations- und Kommunikationstheorie. Mit dem Untertitel „Regelung und Nachrichtenübertragung in Lebewesen und Maschine“ zu seinem Buch „Kybernetik“ gibt er eine kurze Erläuterung, was unter Kybernetik zu verstehen ist.

Auf der Webseite der Gesellschaft für Kybernetik³ findet sich folgende Charakterisierung des Begriffes: *„Der Begriff Kybernetik wird in Übereinstimmung mit Hermann Schmidt (1941) und Norbert Wiener (1948) nicht auf die Theorie und Technik der Regelung beschränkt verstanden, sondern als Beschäftigung mit der Übertragung und Verarbeitung von Information unter Verwendung analytischer, modellierender, messender und kalkülisierender Methoden zum Zwecke von Prognosen (A. Comte) und Objektivationen (H. Schmidt). Dabei kann Verarbeitung und raumzeitliche Übertragung von Information (A) in und zwischen Subjekten (Anthropokybernetik) oder auf der (B) biologischen Ebene (Biokybernetik) oder auch (C) in Maschinen (Konstruktkybernetik) erfolgen, aber auch (D) als vom Seinsbereich unabhängige Struktur betrachtet werden (allgemeine Kybernetik). In allen diesen vier Bereichen führt die Analyse auf vier aufeinander aufbauende Gegenstandsstrukturen: (1) Messung, Codierung und Übertragung von Information, (2) Algorithmen und Systeme der Informationsverarbeitung, (3) zielgerichtete Umweltlenkung (speziell: Regelung), (4) Zielverfolgung im Einflußbereich anderer Subjekte (speziell: mathematische Spieltheorie⁴). Dieser am 8. Juni 1999 in Wien protokollierte umfassende Kybernetikbegriff schließt u. a. die folgenden Disziplinen ein: Mathematische Informationstheorie, Informatik, Regelungstheorie, allgemeine Systemtheorie, Wirtschaftskybernetik (mathematische Wirtschaftsforschung), Spieltheorie, Organisationskybernetik, Theorie künstlicher Intelligenz, Bildungstechnologie.“*

Erstes und wichtigstes Element der Entwicklung der Kybernetik war für Wiener die gemeinsame Sprache, um über Phänomene verschiedenster Fachgebiete reden zu können und die Erfahrungen der einzelnen Gebiete auf andere übertragen zu können.

Nach Türk betrachtet der Kybernetiker triviale Maschinen, die als Variabelensysteme dargestellt werden. Auf der Basis dieser Variabelensysteme werden beherrschbare, kontrollierbare,

³ <http://www.gesellschaft-fuer-kybernetik.org> (abgerufen am 19.07.2001)

⁴ Obwohl Wieners Arbeiten sich nicht mit der Spieltheorie auseinandersetzen, zieht er sie in einen populären Werken gern und oft zur Argumentation heran. Obwohl Wiener der Spieltheorie selbst kritisch gegenübersteht (insbesondere dem Postulat der perfekten Information und Rationalität) meint sein Biograph Masani, daß er sie zu oft und an unpassenden Stellen verwendet (Wiener 1986, S.194f, Masani 1990, S.287).

gesetzmäßige Zusammenhänge betrachtet, aufgrund deren Kenntnis die Systeme im voraus konstruiert und dann praktisch realisiert werden können.

„Dabei werden dauerhafte körperliche Einheiten als Träger der in ihren zeitlichen Änderungen erforschten Eigenschaften – der Variablen – vorausgesetzt. [...] Interessiert sind die Kybernetiker an den regelmäßig sich ändernden Eigenschaften der Elemente, an dem gesetzmäßigen Zusammenhang der Variablen. Angenommen wird, daß die Variablen sich gesetzmäßig verhalten, voneinander empirisch, in einer nicht zufällig-beliebigen Weise, abhängig sind.“ (Türk, Klaus: Organisation als Institution der kapitalistischen Gesellschaftsformation. In: Ortman/Sydow/Türk: Theorien der Organisation, 2., durchges. Aufl., Wiesbaden: Westdeutscher Verlag, 2000, S.165ff.)

Maschinen werden von Wiener als abstraktes Konzept betrachtet (Wiener 1972, S.194), daß die Maschine (oder andere Systeme) von ihrer physischen Repräsentanz unabhängig macht. Dies bedeutet auch, daß die selbe Maschine unterschiedlich physisch repräsentiert werden kann – biologisch, technisch oder organisatorisch. Die Mathematik der Variabelensystemen mit der Maschinen repräsentiert werden, wird also zum Träger der Interdisziplinarität.⁵ Konsequenter Weise betrachtet Masani die Kybernetik denn auch als Teilbereich der Mathematik mit eigenen Grundbegriffen (Maschine, Signal, Störung, Information u.a.) (Masani 1990, 257).

Wieners Schwerpunkt der inhaltlichen Auseinandersetzung mit der Kybernetik ist im Bereich der zielgerichteten Umweltlenkung, der Regelungstechnik und Rückkopplung zu sehen. Dabei beschäftigte er sich eben mit den Strukturen von Maschinen bzw. Systemen und deren Eigenschaften. Ein System ist dabei aus Teilen aufgebaut, die wiederum jeweils ein System darstellen können. Von besonderem Interesse sind für die Kybernetik jene Eigenschaften die sich eher aus der Struktur als aus der Betrachtung der Einzelteile ergeben. Für Wiener selbst war die Zielverfolgung eines „willengesteuerten“ Systems wichtiges Element seiner Forschungsarbeit.

Ein System verfolgt während seiner Existenz ein Ziel und handelt. Eine Handlung führt zu einem Zustand, der wiederum Ursache einer anderen Handlung ist, um das Ziel weiterhin zu erreichen. Das handelnde Subjekt ist also selbst Ursache seiner Handlung. Die Kybernetik beinhaltet also ein zirkuläres Ursache-Wirkung-Denkschema (vgl. Hopfenbeck 1998), das sich strukturell durch Rückkopplung beschreiben läßt.

„Was hier passiert, ist im Grunde genommen ein Prozeß der Informationsauswertung, der jeweils das eigene Verhalten verändert. Man bemerkt eine Kursabweichung und handelt entsprechend, indem man gegensteuert.“ (Foerster 2001, S.108)

In Wieners kybernetischen Arbeiten wird die Messung der Zielerreichung und die Definition des Zieles nicht als zentrales Problem thematisiert. Im Rahmen seiner Betrachtung der gesellschaftlichen Folgen der kybernetischen Denkweise weist er jedoch darauf hin, daß eben das Erkennen einer Zielabweichung (negative Zielerreichung) einer der problematischen Aspekte bei der Entwicklung intelligenter Maschinen ist.

Rückkopplung ermöglicht die Anpassung der Aktivität auf Basis der Umwelt und dem Erfolg der bisherigen Aktivität. Das System lernt also aus dem bisherigen Erfolg oder Mißerfolg. Wiener

⁵ Häufig wird mit Kybernetik die Übersetzung eines realen Systems in eine mathematische Formulierung verbunden. Dies kann jedoch nach Betrachtung von Wieners Arbeiten und seiner Einstellung zu den Einzelwissenschaften nur als bedingt korrekt angesehen werden. Wenn es für das Verständnis und die Erkenntnis sinnvoll ist, dann ist eine solche Repräsentation angebracht.

analysiert mit kybernetischem Instrumentarium das Lernen von Menschen und Tieren. Gleichzeitig entwickelt er Grundgedanken zu lernenden Maschinen. Er leitet für programmierbare Maschine verschiedene Ebenen der Programmierung ab. So bezieht sich die Programmierung der zweiten Ordnung auf die Art und Weise wie eine Maschine ihre Programmierung erster Ordnung (ursprüngliche Funktion) anpassen kann. Diese Form der Programmierung zweiter Ordnung erschwert die Unterscheidung von Mensch und Maschine erheblich (vgl. Masani 1990, S.306).

Insgesamt sieht Wiener in der Kybernetik jedoch keine geschlossene Forschungsrichtung, sondern: *„Man wird in diesem Gebiet wohl eher eine Denkweise als ein Sammelbecken von Dogmen sehen müssen; eine Disziplin, die sich mit der Zeit, und zwar nach vielen Richtungen hin, entwickeln wird.“* (Wiener 1967, S.13)

Kybernetik und Gesellschaft

Wenig Erfolgsaussichten für eine Gesellschaftskybernetik

„So sind die sozialen Wissenschaften sehr unergiebige Testgebiete für neue mathematische Techniken“
(Wiener 1968, S.47)

Bevor versucht wird, aus den Werken von Wiener grundlegende Aussagen zu Gesellschafts- oder Wirtschaftstheorien zu extrahieren, soll sein Standpunkt zu den Sozial- und damit auch Wirtschaftswissenschaften dargelegt werden.

„Es trifft gewiß zu daß das soziale System eine Organisation ähnlich dem Einzelwesen ist, daß es durch ein System der Nachrichtenübertragung verbunden ist und es eine Dynamik besitzt, in der Kreisprozesse mit Rückkopplungsnatur eine bedeutende Rolle spielen.“ (Wiener 1968, S.47)

Wiener lehnte es jedoch ab, sich stärker mit diesem Bereich der Kybernetik zu befassen, da er diesen, im Gegensatz zur Prothesentechnik und kybernetischen Fabrik⁶, als wenig fruchtbringend ansah.

„[...] kann ich weder ihre Ansicht teilen, daß dieses Gebiet den ersten Anspruch auf meine Aufmerksamkeit hat, noch ihre Hoffnung, daß ein ausreichender Fortschritt in dieser Richtung erzielt werden kann, um eine beachtenswerte therapeutische Wirkung auf die gegenwärtigen Krankheiten der Gesellschaften zu ermöglichen“ (Wiener 1968, S.47)

Dieses Zitat verdeutlicht nebenbei auch, daß Wieners Denken immer auf Veränderung und Verbesserung der Welt (therapeutisches Wirken) ausgerichtet ist, und sich nicht nur mit der Erklärung dieser zufriedengibt. Mein Eindruck aus dem Werk Wieners ist, daß er Kybernetik als normativen Ansatz versteht: Wie sind Maschinen (Organisationen, ...) zu bauen, die bestimmte Ziele verfolgen.

Wiener unterlegt seine Ablehnung einer Gesellschaftskybernetik weiterhin mit Mängeln am statistischen Material. Jeglicher technischer Fortschritt wandelt und zerstört das System und läßt ein neues System entstehen, für daß andere statistische Zusammenhänge gelten. Wiener benötigt

⁶ Prothesentechnik und kybernetische Fabrik sind sehr verwandt miteinander. Die Prothese ersetzt eine normalerweise durch den Menschen erfüllte Funktion, während die Fabrik statt einer Ersetzung die Funktion erweitert.

idealer Weise „vollständig konstante Bedingungen“ (Wiener 1968, S.47). Außerdem konstatiert er einen wesentlichen Unterschied zwischen Natur- und Gesellschaftswissenschaften. Bei Gesellschaftswissenschaften kann der Betrachter nur schwer vom Phänomen getrennt werden. Dieser Aspekt wird später von Förster aufgegriffen und in die Kybernetik integriert.⁷

"wir haben es in den sozialen Wissenschaften mit kurzen statistischen Abläufen zu tun, und wir können nicht einmal sicher sein, ob nicht ein beträchtlicher Teil dessen, was wir beobachten, ein von uns selbst geschaffenes künstliches Erzeugnis ist." (Wiener 1968, S.202)

Gesellschaftswissenschaften können nach Wiener also nicht soviel Informationen liefern wie Naturwissenschaften.

„Soziologie und Anthropologie sind in erster Linie Kommunikationswissenschaften und fallen damit in die allgemeine Kategorie der Kybernetik.⁸ Der Zweig der Soziologie, der politische Ökonomie genannt wird und sich dadurch auszeichnet, daß er wesentlich bessere zahlenmäßige Wertmaße besitzt als die übrige Soziologie ist durch den kybernetischen Charakter der Soziologie selbst ebenfalls ein Zweig der Kybernetik. Alle diese Gebiete sind der allgemeinen Ideologie der Kybernetik unterworfen, auch wenn viele von ihnen in ihren numerischen Methoden bisher nicht so präzise sind, daß es sich lohnen würde, den ganzen mathematischen Apparat des größeren Gegenstandes einzusetzen.“ (Wiener 1962, S.282f)

Deshalb schließt er, obwohl er der Meinung seiner Freunde, "daß unsere Kontrolle über unsere materielle Umgebung bei weitem unsere Kontrolle über unsere soziale Umgebung und unser Verständnis für sie überflügelt hat" (Wiener 1968, S.200), nicht widerspricht:

"Es gibt vieles, was wir, ob wir wollen oder nicht, der «unwissenschaftlichen»⁹, erzählenden Methode des professionellen Historikers überlassen müssen." (Wiener 1968, S.202)

Wieners Weg zur kybernetischen Gesellschaftswissenschaft

Fast von Anfang an wurde mir klar, daß diese neuen Begriffe der Kommunikation und Regelung eine neue Deutung des Menschen, des menschlichen Wissens vom Weltall und der Gesellschaft bedingen. (Wiener 1962, S.281)

Obwohl Wiener unter anderem in der Einleitung zu seinem Buch „Kybernetik“ der Anwendung kybernetischer Ansätze auf die Sozial- und Wirtschaftswissenschaften wenig Erfolg einräumt, beschäftigt sich nachdem die kybernetischen Grundbegriffe anhand von Maschinen und dem menschlichen Nervensystem eingeführt wurden, das letzte Kapitel seines Buches von 1948 mit „Information, Sprache und Gesellschaft“.¹⁰ Dieses Kapitel und das wenig später folgende Buch „Mensch und Menschmaschine“ beschäftigen sich hauptsächlich mit der Gesellschaft. Dabei

⁷ Förster versuchte die Kybernetik zu erweitern um die Einbeziehung des Betrachters (2001, S.114) „Aber was hier übersehen wurde, war, daß man ein Gehirn braucht, um ein Gehirn zu verstehen und Modelle von ihm zu entwickeln.“ „Die Kybernetik erster Ordnung trennt das Subjekt vom Objekt, sie verweist auf eine vermeintlich unabhängige Welt „da draußen“. Die Kybernetik zweiter Ordnung oder die Kybernetik der Kybernetik ist selbst zirkulär [...]“

⁸ Soziologie und Anthropologie verlagern die Bedeutung von Information und Kommunikation aus dem Einzelwesen in die Gemeinschaft. (Wiener 1968, S.40)

⁹ Ob diese Hervorhebung des Wortes „unwissenschaftlich“ ironisch oder herabwürdigend gemeint ist, läßt sich nicht erschließen.

¹⁰ Vom Ansatz her ist insbesondere dieses achte Kapitel keine Analyse der Gesellschaft sondern eine Extrapolation der bisherigen Ergebnisse auf die Ebene der Gesellschaft. Da dabei von einem normativen auf einen deskriptiven Blickwinkel und umgekehrt übergegangen wird, bleibt das Bild der Gesellschaft wie es durch Wiener beschrieben wird sehr rudimentär.

zieht Wiener teilweise kybernetische Ansätze zur Analyse heran. Seine Sicht auf die Gesellschaft soll nun kurz extrahiert werden.

Ausgehend von Hobbes Leviathan, dem aus niederen Menschen aufgebauten Staatsmenschen und Leibniz' Behandlung des lebenden Organismus als wäre er wirklich ein Ganzes, worin andere lebende Organismen wie die Blutkörperchen existieren, sieht Wiener die Gesellschaft als Organisation von sich durch Kommunikation zusammenhaltenden Elementen. Wiener verwendet dabei die Möglichkeit Hierarchien von Organisationen zu betrachten, bei denen Organisationen wiederum Bestandteil einer größeren Organisation sein können (Wiener 1968, S.191).

Den Sozialwissenschaftlern geht es weniger als den Technikern um normative Fragen. Deshalb muß sich der GesellschaftsKybernetiker mit der Frage nach dem Ziel einer Organisation und dem Grad der Zielerreichung konfrontieren lassen. Wenn diese Fragen nicht geklärt sind, wird es schwierig, sich mit den zielgerichteten Aktivitäten eines Systems zu beschäftigen. Dazu gehört neben der Identifikation des Zieles auch die Analyse des Zusammenhanges zwischen dem Ziel des Großen und dem Ziel des kleinen. Wiener setzt sich mit diesem Problem nur sehr sporadisch auseinander. So erkennt er beispielsweise, daß sich die Teile zugunsten des Ganzen verändern, um die Erreichung des großen Zieles zu ermöglichen (Wiener 1968, S.191f.).

Nicht nur das Ziel ist für eine deskriptive Kybernetik problematisch. Auch das Erkennen des Systems an sich, welches es zu beschreiben gilt, ist ein Problem, das in einer normativ geprägten Kybernetik vernachlässigt werden kann. Wiener identifiziert die Gesellschaft auf der Basis der Informationsübertragung¹¹:

„Genaugenommen erstreckt sich eine Gemeinschaft sich nur soweit, wie eine wirksame Übertragung von Information reicht.“ (Wiener 1968, S.194)

Offenbar bezieht sich Wiener dabei auf Informationen der einzelnen Teile der Gemeinschaft. Neben dieser Form der Information entwickelt Wiener einen Informationsbegriff, der zu seinem Konzept der Organisationshierarchie paßt.¹² Information kann für ein System oder die Einzelteile des Systems vorliegen. Eine Information für die Einzelteile ist nur im Fall von Verhaltensbeeinflussung zu anderen Individuen auch Information für das System. Andererseits ist eine Information für das System nur dann auch individuell, wenn sie eine durch andere Individuen auf das Individuum zurechenbare Aktivitätsveränderungen hervorruft. Der Betrag der Information, der von Wiener als meßbar angenommen wird, ist auf den einzelnen Ebenen unabhängig. Ein Transfer von Wissen zwischen den Ebenen ist aufwendig und teilweise sich selbst beschränkend.

Um die Informationsübertragung zu analysieren müssen die Kommunikationsmittel identifiziert werden. Beispielhaft betrachtet Wiener in „Kybernetik“ vergleichsweise den Ameisenstaat und die Menschen; er identifiziert Hormone, Sprache und andere Formen von Kommunikation. Insbesondere weist Wiener darauf hin, daß die rudimentärste Form der Kommunikation die

¹¹ Wenn Wiener an anderer, häufig zitiert Stelle anmerkt, daß die Kommunikation der Zement der Gesellschaft ist, ergibt sich in Wieners Denken ein zirkuläres Konstrukt.

¹² Die Einführung von Stufen zur Auflösung von Konflikten kann eventuell auf die Beeinflussung durch Russels Mengenlehre (Stufentheorie der Mengen) zurückgeführt werden. Dieser Einfluß auf Wiener wird auch bei Strategiedefinitionen, Lernen usw. deutlich.

Beobachtung ein, bei der durch zeitverbrauchende (kontextübergreifende) Betrachtung eines anderen Systems die Interpretation verschiedener Signale gewonnen wird.¹³

Quasi nebenbei zeigt Wiener Zusammenhänge zwischen der Kommunikation in einer Gemeinschaft und dem Lernverhalten/-vermögen der Teile der Gemeinschaft. Dieses Lernvermögen basiert wiederum auf der Struktur der Einzelteile, was letztendlich (durch Wiener nicht explizit geschlußfolgert) dazu führt, daß die Kommunikation einer Gemeinschaft durch ihre hierarchische Struktur festgelegt oder wenigstens stark beeinflußt wird.

Wiener hat ein sehr allgemeines Verständnis von Kommunikationsmittel, wie folgende Zitate zeigen:

„Die Rechtsprobleme sind kommunikativ und kybernetisch, d.h. sie sind die Probleme der geordneten und wiederholbaren Regelung gewisser kritischer Situationen“ (Wiener, 1972, S.107)
"[...] ,daß jeder Organismus in seiner Funktion durch den Besitz von Mitteln für die Erlernung den Gebrauch, die Zurückhaltung und die Übertragung von Informationen zusammengehalten wird. In einer Gesellschaft, die für den direkten Kontakt ihrer Mitglieder zu groß ist, sind diese Mittel die Presse - d.h. Bücher und Zeitungen -, der Rundfunk, das Telefonsystem, der Fernschreiber, die Post, das Theater, die Kinos, die Schulen und die Kirche." (Wiener 1968, S.198)

Dieses Zitat weist gleichzeitig darauf hin, daß der Zugang zu – der Besitz von Kommunikationsmitteln eine große Bedeutung für den Erhalt einer Gemeinschaft haben kann. Der Umgang mit diesen Mitteln kann also eine Gesellschaft wesentlich in ihrer Entwicklung beeinflussen.

Speziell für die menschliche Gemeinschaft identifiziert Wiener drei die Kommunikation beeinflussende Faktoren: (1) Begünstigung der Gewinnbringenden¹⁴, (2) Besitz durch bestimmte Klassen, (3) Anreiz für "Machtbesessene". Diese Einflüsse können auflösenden Charakter haben und somit das System dümmer machen als die Teile des Systems (Wiener 1968, S.199).

Kleine und engverbundene Gemeinschaften sind stabiler, da die destruktiven Kräfte sich nicht so stark entfalten können, beispielsweise ist der Druck auf den Einzelnen ist größer (geringere Anonymität). Große Gemeinschaften und im Besonderen die menschliche Gemeinschaft beinhalten folgenden Instabilitätsfaktoren: (1) Ungleichverteilung von Ressourcen, (2) Anonymität und Geheimhaltung, (3) Kritikimmun durch Beleidigungsklage, (4) Besitz der Nachrichtennetze. Letzterer Faktor ist einer der stärksten.

Da für Wiener der Umgang einer Gesellschaft mit Informationen entscheidende Bedeutung hatte, setzte er sich auch mit der Vermarktungsfähigkeit und dem Vermarktungszwang von Informationen auseinander. Dabei sieht er Informationen als normales Gut an und erkennt nicht oder nur bedingt die Eigenarten des Gutes Information wie sie beispielsweise in Varian/ Shapiro: Information Rules erläutert werden. Wiener wies jedoch in Bezug auf Innovationen darauf hin, daß das Wissen um die Existenz einer Information oder Fähigkeit den Wert der Forschung erhöhen kann. Wissen ist auch zu großem Teil das Wissen um die Existenz des Wissens (Wiener 1972, S.126).

¹³ Angelehnt an den Pawlowschen Reflex.

¹⁴ Jedes Medium hat seine primäre und sekundäre Funktion, wobei die sekundäre der Selbsterhalt ist.

Bei der Auseinandersetzung mit Information kristallisierte sich das Patentwesen als einer der Schwerpunkte Wieners in diesem Bereich heraus. Dabei wehrte er sich gegen das Errichten von ungenutzten Patentwällen um bestimmte Kernpatente zu schützen:

„Der Gedanke, daß Information in einer sich ändernden Welt ohne merkbare Minderung des Wertes gestapelt werden kann, ist falsch.“ (Wiener 1972, S.122)

Einer der zentralen Bestandteile Wieners Kybernetik ist die Rückkopplung. Wieners Biograph Masani 1990 (S.285) attestiert, daß Wiener keinerlei Anstrengungen unternahm, den Rückkopplungseffekt auf ökonomische Problemstellungen anzuwenden. Dies ist nicht ganz zutreffend. Wieners Auseinandersetzung mit dem Lernen von Menschen und Gemeinschaften¹⁵, daß auf Rückkopplung beruht kann als ein Hinweis, aber auch nicht mehr, auf die kybernetische Gesellschaft gedeutet werden. Somit sind zwar Aussagen von Wiener zur Gesellschaft mit kybernetischen Aspekten besetzt, man kann aber nicht von einer kybernetischen Sicht auf die Gesellschaft sprechen.

Entwicklung der Maschinen und der Ausbildung

Im Zusammenhang mit der kybernetischen Betrachtung von Maschinen, Prothesen und anderen Systemen beschäftigte sich Wiener auch mit Fabriken. Dabei analysiert er die sinnvolle Weiterentwicklung der Produktionsstätten unter Zuhilfenahme von Rechenmaschinen und kybernetischen Prinzipien, insbesondere der Rückkopplung und der darauf aufbauenden Lernfähigkeit. Da die Fabrik ein System aus Menschen und Maschine ist und über ein klar definiertes Ziel verfügt, ist es einer Analyse mit dem mathematischen Instrumentarium der Kybernetik zugänglich.¹⁶

Wiener beschäftigt sich mit der Struktur der Fabrik und schaut damit in das innere eines Unternehmens hinein. Damit geht er weiter als viele Wirtschaftswissenschaftler, die damals das Unternehmen noch als „black box“ sahen, die als Produktionsfunktion abgebildet werden kann. Nur 20 Jahre vorher begannen Berle und Means (1932) und sowie Bernard (1938) noch sehr vage und 1952 Edith Penrose¹⁷ dann konkreter das Unternehmen in seiner Struktur zu betrachten. Beim Blick in die interne Organisation einer Fabrik formuliert Wiener ganz allgemeine Ideen, die beispielsweise den Zusammenhang von Spezialisierung und Nachfrage betreffen.¹⁸

Wiener weist darauf hin, daß die Entwicklung der Maschinen sich in Stufen vollzieht. Die Menschen ersetzen die Kraftumformung durch Maschinen, dann die Krafterzeugung durch Maschinen und bauten Maschinen, die Maschinen bauen. Dies soll hier nicht weiter ausgeführt werden. Wiener erkennt jedoch darauf aufbauen, daß die Ersetzung der Informationsverarbei-

¹⁵ Wiener verweist beispielsweise auf den Mangel der Programmierung zweiten Grades beim Menschen. Sie kontrollieren zwar das Klima, aber ihr Lernen in Form des Schulsystem erhält nur wenig wissenschaftliche Aufmerksamkeit.

¹⁶ Eine Fabrik kann als „verbessernde“ Prothese des Menschen betrachtet werden und Prothesen sind ein weiteres Interessengebiet Wieners.

¹⁷ vgl. Pitelis/Wahl: Edith Penrose: Pioneer of Stakeholder Theory; in: Long Range Planning, Vol. 31, 252-261

¹⁸ Mechanismen, die relativ häufig benutzt werden sollen verhältnismäßig standardisiert und für ein zweckspezifisch sein, während solche, die nur gelegentlich benutzt werden, aus Elementen zusammengefügt werden, die auch für andere Zwecke geeignet sind. (vgl. Wiener 1968, S.165f.)

tung und Kommunikation¹⁹ durch Maschinen einen enormen Einfluß auf sehr viele Bereiche der Produktionsstätten und auch außerhalb der Fabrik haben wird. Wiener weist bereits 1947 auf die Probleme einer solchen Fabrik hin. Eine Maschine mit gleicher Funktion tritt in Wettbewerb mit dem Menschen, damit müssen sie zu gleichen Bedingungen arbeiten (Wiener 1968, S.59). Noch prägnanter äußert sich Wiener in Wiener 1972 (S.72): Die Maschine ist als Sklave des Menschen konzipiert, wenn sie in Wettbewerb mit Menschen tritt, so muß der Wettbewerb zu Sklavenarbeit für alle Wettbewerber führen.

Wiener stellt die Frage, wie es weitergeht, wenn, wie er es vorhersieht, zunehmend höhere Funktionen des Menschen wie die Denkleistungen ersetzt werden. Dann „*wird das durchschnittliche menschliche Wesen mit mittelmäßigen oder noch geringeren Kenntnissen nichts zu «verkaufen» haben, was für irgend jemand das Geld wert wäre*“ (Wiener 1968, S.51).

Über diese Höherstufung von Fabrikarbeitern von Blaumännern zu Weißkitteln, der aus dem Fortschritt der Maschinen resultierenden langsam ansteigenden Bedeutung der Bildung für diejenigen, die diese Maschinen bedienen, spricht Wiener 1949 von Vertretern des Managements. Er analysiert das „Problem der neuen Freizeit“ und die Gefahr der Massenarbeitslosigkeit aufgrund von Automatisierung.

Aus dem Bewußtsein für die aufziehende Gefahr bemüht sich Wiener auch um Kontakte zu Gewerkschaften. Er möchte, daß seine Ideen helfen, die Welt zu verbessern.

„Die Antwort ist natürlich, daß wir eine Gesellschaft haben müssen, die auf menschliche Werte gegründet ist und nicht auf Kaufen und verkaufen. Um diese Gesellschaft zu erreichen, brauchen wir eine Menge von Planungen und Kämpfen, die, wenn es zum besten verläuft, sich auf der Ebene von Ideen abspielen, und wenn nicht – wer weiß, wie?“ (Wiener 1968, S.51)

Wie dies jedoch erreicht werden kann bleibt in Wieners Arbeiten diffus.

Ein anderer Aspekt der Entwicklung von Fabriken und lernfähigen Maschinen ist die Angst der Gesellschaft vor intelligenten Maschinen. Ist man in der Lage diese zu beherrschen? Dabei unterscheidet Wiener zwei Grundprobleme. Erstens die Formulierung und Interpretation des Zieles und zweitens die Wahrnehmung der Zielerreichung oder Zielabweichung.

Die Zielinterpretation ist in soweit problematisch, als daß wir der Maschine den Auftrag geben sich selbst an ein Ziel anzupassen. Damit bleibt es der Interpretation der Maschine überlassen, welchem tatsächlichen Ziel sie sich anpaßt und der Definition des Zieles fällt entscheidende Bedeutung zu: „*Wenn wir eine Maschine programmieren, um einen Krieg zu gewinnen, müssen wir gut nachdenken, was wir mit «gewinnen» meinen.*“ (Wiener 1968, S.213)

Das zweite Problem ist das Erkennen einer Zieldifferenz, wenn die Maschine also vom gedachten Ziel des Erbauers abweicht und die Zieldefinition anders interpretiert: Kann man die Maschinen wirklich abstellen, wenn sie gefährlich werden?

„Um eine Maschine wirkungsvoll abzuschalten, müssen wir im Besitz der Information sein, bis zu welchem Punkt die Gefahr eingetreten ist. Die bloße Tatsache, daß wir die Maschine gebaut haben,

¹⁹ Wiener analysiert die fernfähige Fabrik und die sich selbst reproduzierende automatische Fabrik genauso wie er die automatische Kommunikation zwischen Fabriken prognostiziert (Wiener 1972, S16).

garantiert uns nicht, daß wir die genaue Information besitzen, sie abschalten zu können.“ (Wiener 1968, S.211)

Im Umfeld der Folgenabschätzung der kybernetischen Revolution wird Wiener bewußt, wie sehr die Kybernetik von der Zielidentifikation und Bestimmung der Zielerreichung abhängig ist. Leider setzt er sich nicht tiefergründiger mit diesen Aspekten auseinander.

Entropie

Wiener überträgt den Begriff der Entropie, wie er ihm in den Informationswissenschaften begegnet auf die Gesellschaft. Dabei stellt er fest, daß die Voraussetzungen der Thermodynamik für die gesellschaftlichen Prozesse nicht zutreffen.

„Halten wir fest, daß die Begründung des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik auf einen engen Bereich beschränkt ist. Es ist wesentlich, daß wir es dabei mit einem geschlossenen oder dem Wesen nach geschlossenen System zu tun haben.“ (Wiener 1972, S.34)

Daraus schlußfolgert Wiener, daß Inseln von geringerer Entropie denkbar sind. So erhält beispielsweise die Erde ständigen Zustrom an Information (und Energie) von der Sonne. Für den uns betreffenden Bereich ist also bei der Analyse der Entropie auf die Kopplung der betrachteten Systeme zu achten. Durch die Analyse der Kopplungen, fällt Wiener auf, daß der Wohlstand seiner Welt zu großen Teilen auf solchen zufließenden Informationen und Energien basiert und weniger auf Selbsterschaffenem.

„In den volkswirtschaftlichen Theorien des freien Handels haben wir ihn [den Ausbeuter der Natur] gepriesen, als hätte er die Reichtümer geschaffen, die er gestohlen und vergeudet hat“ (Wiener 1972, S.45)

Im Zusammenhang mit der Entropie verweist Wiener auch auf einen Fortschrittsglauben. Man verläßt sich immer mehr auf zukünftige Erfindungen und Entdeckungen. Diese Abhängigkeit kann zu einem kritischen Faktor in der Entwicklung der Gesellschaft werden. Deshalb folgert er (ziemlich idealistisch): *„Wir brauchen eine Organisation, die ein waches Auge sowohl auf die Tatsachen des Erfindens als auch auf unsere immer größer werdende Abhängigkeit von weiteren Erfindungen hat.“ (Wiener 1972, S.54)*

Ablehnung der allgemeinen Gleichgewichtstheorie

Bezüglich der Existenz und der Bedeutung von Gleichgewichtsmodellen findet man bei Wiener zahllose Andeutungen, aber wenig strukturierte Analysen.

Er betrachtet den Marktmechanismus und verwirft die Annahme, daß der Markt die größte Wohlfahrt schaffe. Die Grundlagen der diese These stützenden Argumentation basiert auf dem homo economicus, einem perfekt rational handelnden Menschen und perfekter Konkurrenz. Wiener hat aber eine Ahnung von Coopetition, also Situationen in denen Zusammenarbeit und Wettbewerb gleichzeitig erfolgen. Das Gefangenendilemma und zeitinkonsistente Strategien sind Elemente solcher Situationen. Da außerdem die Analyse, die auch das Individuum machen müßte, zu komplex wird, bei Situationen mit vielen Teilnehmern, sind diese Annahmen und damit Gleichgewichte in Märkten für Wiener nicht akzeptabel (Wiener 1968, S.195).

Es wird immer Narren geben (keine perfekten Spieler) – diese werden ausgenutzt, die Psychologie des Narren wird von Statistikern, Soziologen und Volkswirten an Unternehmen ausgeliefert (Wiener 1968, S.196f.)²⁰.

Die Effekte betreffen auch den Umgang mit Kommunikationsmitteln innerhalb der Gesellschaft, was durch die schon früher genannten Effekte, das Eintreten eines Wohlfahrtsmaximalen Gleichgewichtes behindert.

„Es gibt keine wie auch immer geartete Homöostase. Wir sind in die Wirtschaftszyklen des Aufschwungs und Niedergangs verwickelt, in das Aufeinanderfolgen von Diktatur und Revolution, in Kriege, die jeder verliert, die ein so charakteristisches Merkmal unserer Zeit sind.“ (Wiener 1968, S.196).

Für kleine Einheiten behauptet Wiener jedoch die Möglichkeit auf eine relativ hohe Stabilität. Seine sporadischen Äußerungen zum Weltgleichgewicht wird von Wiener wie folgt charakterisiert:

„Es ist eine Welt des Werdens, nicht eine Welt eines endgültigen toten Gleichgewichts, zu der das Werden führt, oder eine Welt, in der alles Geschehen durch eine prästabilisierte Harmonie wie die von Leibniz im voraus bestimmt ist.“ (Wiener 1962, S.283)

„In einer solchen Welt ist Wissen in seinem Wesen der Prozeß der Erkenntnis. Es hat keinen Sinn, nach einem endgültigen Wissen in einem asymptotischen Zustand des Alls am Zeitende zu streben, denn dieser asymptotische Zustand ist (wenn es ihn gibt) aller Wahrscheinlichkeit nach zeitlos, wissenlos und sinnlos.“ Wissen ist ein Aspekt des Lebens, der bei unseren Lebzeiten gedeutet werden muß, wenn er überhaupt gedeutet werden soll. Leben ist das ständige Wechselspiel zwischen dem Individuum und seiner Umwelt, und nicht eine Daseinsweise sub specie aeternitatis.“ (Wiener 1962, S.283f.)

Am Ende der Darstellungen zu Wieners Auseinandersetzung mit Gesellschaft und Wirtschaft soll Wieners heute immer noch aktuelle Warnung in Bezug auf die Entwicklung von Wissen und „Intellectual Capital“ stehen:

„Wir können es uns nicht leisten, die Gehirne unseres Landes ebenso auszulaugen, wie wir unseren Boden ausgelaugt haben. Wir dürfen nicht Leibeigene sein, die in den Büchern unserer Unternehmer als Eigentum aufgeführt werden“

Das Erbe Wieners

„Es darf angenommen werden, daß mit der Zeit die Einflüsse und Anregungen, die von der Kybernetik kommen, sich mehr und mehr mit den aus den Bereichen der Systemtheorie herrührenden Anstößen vermischen und eine gemeinsame Theorie bilden werden.“ (Wiener, 1967, S.12)

Der Einfluß von Wieners Arbeiten und Gedanken mit Bezug zur Kybernetik läßt sich im einzelnen nur schwer zurückverfolgen. Daran ist unter anderem auch der starke interdisziplinäre und interpersonelle Ideentransfer zwischen den frühen Kybernetikern schuld. Die Atmosphäre im Cybernetic Circle (Shannon, McCulloch, Wiener und andere) wird von Foerster wie folgt beschrieben:

²⁰ Offensichtlich fühlt Wiener, daß die Unternehmen in Bezug auf das (kybernetische) Wissen über die Gesellschaft bevorzugt werden. Dies widerspricht seinem Gerechtigkeitsempfinden und es läßt sich annehmen, daß auch dies einer der Gründe ist, warum Wiener versuchte, seine Gedanken der „breiten“ Masse zugänglich zu machen (insbesondere durch eine einfache Formulierung).

*„Was mich ergriffen hat, war diese Begeisterung und die Euphorie, mit der man hier diskutierte und das noch Unfertige gemeinsam zu Ende dachte. Es gab eine kreative, das Verbindende betonende Dynamik und ein beständiges Fragen nach Zusammenhängen und den Möglichkeiten, ein Konzept oder eine Idee weiterzuentwickeln. Niemand hat sich mit diesem öden akademischen Ritual des Diskreditierens von anderen Auffassungen und Begriffen abgegeben. Was mich begeisterte, war, daß diese Menschen nicht nur über die Kybernetik, sondern auch miteinander sprachen, es war ein Fest der Verständigung und ein Geben und Nehmen, das immer die Integrität des anderen würdigte.“
Foerster 2001, S.145)*

Wer nun exakt welche Ideen einbrachte und wie die Ideen erweitert wurden läßt sich nicht bestimmen. Fakt ist aber, daß diesem Zirkel viele grundlegende wissenschaftliche Arbeiten entsprangen.²¹ Man kann also nur versuchen, den Einfluß der Kybernetik als Denkrichtung zu bewerten.

Auf Grundlage der starken Interdisziplinarität des Forschungskreises zur Kybernetik kann der Erfolg von Wieners Kybernetik als ein hoch interessanter Punkt in der Entwicklung der Einzelwissenschaften angesehen werden, an dem sich kurzzeitig die Gemeinsamkeiten zwischen den Fächern als Schwerpunkt herauskristallisierten. Sobald diese fruchtbringende Phase genug Punkte für die Forschungsagenden der einzelnen Wissenschaften hervorgebracht hatte, drifteten auch die Wissenschaften in ihrer Sprache und Denken wieder auseinander und die Bedeutung der Kybernetik sank ab.

Obwohl von Wiener eher abgelehnt konnte die Kybernetische Sichtweise auch in die Sozial- und Wirtschaftswissenschaften eindringen. Auf dem „Urkybernetiker“ McCulloch baut z.B. Luhmann sehr stark auf (vgl. Luhmann, 2000).

“Es geht also immer um Reduktionen, um Formen vereinfachter Zurechnung. Das muß man mitsehen, wenn man die Bedeutung der kybernetischen Revolutionierung der Systemtheorie einschätzen will. Sie betrifft die Zurechnung auf Strukturen, nicht: auf Ereignisse. Während es vordem üblich war (und im Allgemeinverständnis üblich bleibt), auf konstante Eigenschaften zuzurechnen (ein Messer schneidet, weil es scharf ist), wird durch die Kybernetik eine Zurechnung auf zirkuläre, sich selbst korrigierende Mechanismen vorgeschlagen. [...] Tatsächlich wird [...] eine Struktur vorgestellt, die erklärt, weshalb es so aussieht, als ob das System Zwecke verfolge. Von der Zweckzurechnung wird also auf Strukturzurechnung umgestellt.“ (Luhmann, 2000, S.453)

In den Wirtschaftswissenschaften etablierte sich die Kybernetik immer stärker und verband sich mit den System- und Organisationstheorie. Dazu trug unter anderem auch der Unternehmens- und Managementberater Stafford Beer bei, der mit zu den ersten Kybernetikern gehörte und das Modell des lebensfähigen Systems zu einem „systemevolutionären Ansatz“ weiterentwickelte. Diese Modelle finden sich in Ansätzen auch bei Nelson/Winter und anderen Vertretern der evolutionären Unternehmenstheorie wieder.

²¹ Der spätere Nobelpreisträger Friedrich von Hayek gehörte diesem Zirkel an.

Andererseits wird zum Beispiel in St. Gallen – durch die Autoren Ullrich, Bleicher) ein systemtheoretischer Ansatz des Managements mit Bezug zur Kybernetik gelehrt. Dabei wird das Unternehmen als mehrstufiger, vernetzter Regelkreis betrachtet. Die einfachen Systeme sind in der Zwischenzeit um Vorkopplungen und Systeme von Regelkreisen erweitert worden (Hopfenbeck 1998, S.59).

„Vor allem in der systemtheoretischen Betriebswirtschaftslehre wird Führung als ein rückgekoppelter kybernetischer Lenkungsprozeß verstanden, der sich, institutionell gesehen, innerhalb eines Teilsystems oder zwischen den betrieblichen (durch Soll- und Ist-Daten übertragenen informationsströme miteinander verbundene) Teilsystemen als sich gegenseitig überlagernde Regelkreise abspielt, so daß der Führungsprozeß auch als ein System zwischen Leitungsebenen mehrdimensional vernetzter („vermaschter“) Regelkreise aufgefaßt werden kann“ (Hopfenbeck 1998 S.59)

Es ergibt sich jedoch der Eindruck, daß die Kybernetik ein eher normatives Konzept blieb und man sich im Rahmen der Kybernetik um die schon beschriebenen Probleme in Bezug auf Zielidentifikation wenig Gedanken machte. So gibt es in Magdeburg es beispielsweise eine Lehrstuhl für technische Kybernetik. Dieser beschäftigt sich mit Fragen der Verbesserung von Management- und Informationssystemen und hat damit eine klar normative Ausrichtung.

Unabhängig von den wissenschaftlichen Einflüssen von Wieners Arbeit, hat er es geschafft auch in der Öffentlichkeit seine Ideen zu popularisieren:

"Die ungewöhnlichen Überlegungen der "Kybernetik" regten auch, da ihre rationalen Grenzen nicht immer erkannt wurden, zu vielen Spekulationen an. Es wurde Mode, die utopische Trivalliteratur "kybernetisch" anzureichern." (Ilgau 1980, 74)

Literatur

Foerster/Pörksen, 2001

Foerster, Heinz von / Pörksen, Bernhard: Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners, Gespräche für Skeptiker. – 4. Aufl. Heidelberg: Carl-Auer-Systeme Verlag, 2001

Hopfenbeck, 1998

Hopfenbeck, Waldemar: Allgemeine Betriebswirtschafts- und Managementlehre: das Unternehmen im Spannungsfeld zwischen ökonomischen, sozialen und ökologischen Interessen. – 12., durchgesehene Aufl. – Landsberg/Lech: Verl. Moderne Industrie, 1998

Ilgands, 1980

Ilgands, Hans Joachim: Norbert Wiener. – Leipzig: BSB B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, 1980

Luhmann, 2000

Luhmann, Niklas: Organisation und Entscheidung. – Opladen/Wiesbaden: Westdeutscher Verlag GmbH, 2000

McCulloch/Pitts, 1943

W.S. McCulloch / Pitts, W.: A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. Bull. Math. Biophys, 5, 115-133 (1943)

Masani, 1990

Masani, Pesi R.: Norbert Wiener: 1894 – 1964 / by P. R. Masani. – Basel, Berlin [u.a.] : Birkhäuser, 1990

Rosenblueth/Wiener/Bigelow, 1943

Rosenblueth, A. / Wiener, N. / Bigelow, J.: Behaviour, Purpose, and Teleology. In: Philosophy of Science, 10, 1943, pp. 18-24

Wiener, 1962

Wiener, Norbert: Mathematik. Mein Leben. – aus dem amerikanischen übertragen von Walther Schwerdtfeger, Düsseldorf, Wien: Econ-Verlag, 1962

Wiener, 1968

Wiener, Norbert: Kybernetik, 1968

Wiener, 1967

Wiener, Norbert: Beginn und Aufstieg der Kybernetik. In: Grundfragen der Kybernetik. Forschung und Information. Schriftenreihe der RIAS-Funkuniversität – Berlin: Colloquium Verlag Otto H. Hess, 1967, S. 9-13

Wiener, 1972

Wiener, Norbert: Mensch und Menschmaschine. – 4. Aufl., 1972

Wiener, 1993

Wiener, Norbert: Invention : the care and feeding of ideas / Norbert Wiener. – Cambridge, Mass. [u.a.]: MIT Press, 1993

Eine Beschreibung der Sammlung der Arbeiten Wieners durch das MIT unter dem Titel "Finding Aid to the Papers of Norbert Wiener, 1898-1966" ist im Internet zu finden unter:[http:// www.aip.org/ history/ ead/ mit_wiener/ 19990053_content.html](http://www.aip.org/history/ead/mit_wiener/19990053_content.html)