

Automation und Kybernetik

„Zweite industrielle Revolution“ ist heute für Wirtschaft und Politik ein Schlagwort. Die erste industrielle Revolution ist die Einführung der Maschine, wofür der Zeitpunkt, zu dem James Watt 1769 das Patent für seine Dampfmaschine erwarb, als Stichtag angegeben zu werden pflegt. In der Tat war dies nicht nur als technische Errungenschaft, sondern für die gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung eine Umwälzung, die bis in unsere Zeit wirkt. Die maschinelle Produktion zog einen sozialen Prozeß nach sich: das Aufkommen des vierten Standes. Bis auf den heutigen Tag spielt die aus seinem Elend geborene soziale Frage eine entscheidende Rolle in der Weltpolitik. Die Technik, die diese Entwicklung hervorgerufen hatte, machte im 19. Jahrhundert weitere Fortschritte, insbesondere durch die Verwendung der elektrischen Energie und des Explosionsmotors. Wir sind es seit langem gewohnt zu erleben, daß immer wieder Arbeiten, die einst mit Menschenkraft ausgeführt wurden, von Maschinen bewältigt werden, vom Staubsauger bis zur Ölheizung, vom Mähdrescher bis zur Waschmaschine.

In den letzten Jahren hat eine Entwicklung eingesetzt, die als Automation bezeichnet wird – die Bezeichnung ist statt des richtigeren „Automatisierung“ aus dem Amerikanischen übernommen und stammt von John Diebold. Es handelt sich dabei um wesentlich neue Produktions- und Verarbeitungsmethoden, die durch bestimmte Merkmale gekennzeichnet sind, insbesondere durch die automatische Kontrolle, d. h. die Kontrolle von Maschinen durch Maschinen. Es werden also nicht handwerkliche Arbeiten, sondern Denkleistungen durch elektronische Geräte ersetzt. Gewiß ist die automatische Produktionsweise eine Phase in der Entwicklung der Technik. Aber sie übertrifft in ihren Folgen für die Struktur von Wirtschaft und Gesell-

schaft alles Bisherige so weit, daß es sinnvoll erscheint, von einer zweiten industriellen Revolution zu sprechen.

Damit tauchen Fragen wieder auf, die den technischen Fortschritt von jeher begleitet haben. Jede Maschine, die Handarbeit durch maschinelle Arbeit ersetzt, droht Menschen wenigstens kurzfristig arbeitslos zu machen. Die Automation beschwört diese Gefahr in einem noch nicht dagewesenen Umfang herauf. Zwar ist man sich in zuständigen Kreisen nicht darüber einig, welche Folgen die Automation für den Arbeitsmarkt haben wird. Aber die Vertreter der amerikanischen Gewerkschaften werden nicht müde, vor der Gefahr einer Massenarbeitslosigkeit als Folge der Automation zu warnen, und auch Norbert Wiener, der Vorkämpfer einer wachsenden Ersetzung des Menschen durch die Maschine, glaubt, daß wir aus diesem Grund „ein Jahrzehnt oder mehr des Darniederliegens oder der Verzweiflung gewärtigen müssen“¹.

Um eine Vorstellung von der „zweiten industriellen Revolution“ zu vermitteln, seien einige Beispiele automatischer Anlagen kurz betrachtet. Besonders dafür geeignet ist die Verarbeitung von Öl. Eine amerikanische Ölraffinerie besteht aus Metallbehältern von der dreifachen Höhe eines Hauses und kilometerlangen Leitungen, die nur hie und da von normalen Häusern unterbrochen werden. Nur wenige Männer befinden sich in der Anlage, aber eigentlich nur zu deren Überwachung. Jeden Tag werden eine Viertelmillion Faß Rohöl in das Werk hineingepumpt, die an der anderen Seite in Gestalt verschiedener Endprodukte wieder herauskommen. Jedes besondere Vorkommnis löst auf optischem oder akustischem Weg Alarm aus, der aber von einer der etwa 500 automatischen Kontrollen mit den nötigen Hilfsmaßnahmen aufgenommen

¹ Norbert Wiener, *Mensch und Menschenmaschine*, Frankfurt 1952, 172.

wird. Eugen Ayres, der dieses Beispiel berichtet², teilt mit, daß von 1945 bis 1957 etwa 70 solcher Anlagen in Amerika errichtet worden sind, von denen jede immer mehr „Automation“ enthielt. Die Entwicklung ist in dieser Hinsicht noch im vollen Fluß. Dabei amortisieren sich die zusätzlichen Kosten der Automatisierung im allgemeinen in einem Jahr, während eine ganz enorme Steigerung des Ausstoßes erzielt wird. Ayres erzählt auch das amüsante Beispiel eines asiatischen Staates, der eine amerikanische Firma mit dem Entwurf einer modernen Ölraffinerie beauftragt hatte. Die Anlage sollte 50 Millionen Dollar kosten. Doch hat der betreffende Staat nach Kenntnisnahme des Entwurfs gebeten, die automatischen Steuerungen nach Möglichkeit zu entfernen, da er einen großen Überschuß an Arbeitskräften habe. Man wolle gern eine geringere Wirtschaftlichkeit und schlechtere Qualität in Kauf nehmen. Es war freilich nicht möglich, seinem Wunsch in vollem Umfang zu entsprechen.

Eine andere Gruppe automatischer Maschinen sind die elektronischen Rechenmaschinen, die vielfach nur in einem Exemplar für bestimmte Zwecke hergestellt werden. In den Lohnbüros großer Firmen verkleinert sie die Zahl der Arbeitskräfte auf einen Bruchteil. Solche Maschinen nehmen auch ständige Inventur-, Lager- und Materialkontrollen vor, was ebenfalls das Personal größtenteils überflüssig macht. So gibt es in Amerika eine Lagerkontrollmaschine mit dem Namen Distributon, die bereits serienmäßig hergestellt wird. Sie bewältigt täglich bis zu 90000 Buchungen und macht einen vollständigen Tagesabschluß über 8000 Artikel, wozu früher 150 Angestellte erforderlich waren. Zur Entwicklung der Automation hat ferner die Rüstungsindustrie stark beigetragen. Die hohen Geschwindigkeiten der Rechenmaschine machen es möglich, einem fliegenden Geschloß zu folgen.

² Die automatisierte chemische Fabrik, in: *Das Elektronengehirn*, Wiesbaden 1957, 71.

Mit dem Fortschritt der Mechanisierung durch Automation hat sich ein Begriff herausgebildet, der Begriff der Steuerung. Steuermann heißt auf griechisch Kybernetes, und von diesem Wort leitet sich Kybernetik ab, die Lehre von der Steuerung automatischer Systeme. Diese Lehre hat sich aber von einer bloßen Bezeichnung zu einer Wissenschaft für sich entwickelt, und zwar infolge der Entwicklung der Automation zum „Roboter“, zu Maschinen, die Denkfunktionen übernehmen³. Daß die Entwicklung so weit gehen konnte, hängt vor allem mit den Fortschritten der Lehre von der elektrischen Strahlung zusammen. Einmal werden damit erstaunliche Geschwindigkeiten erzielt. Die Braunsche Röhre, das wesentliche Element für das Fernsehen, macht es möglich, in der Sekunde mehr als 10000 Bildpunkte zu übertragen, und die Elektronenröhren in den Robotern weisen noch weit höhere Geschwindigkeiten auf. Dann aber wurde die Anwendung der Automation auf immer weitere Gebiete ausgedehnt. Es kam so weit, daß die Roboter auch menschliches Verhalten imitierten. Das ist deshalb möglich, weil bestimmte physiologische Prozesse analog dem Schema von automatischen Apparaten verlaufen. Das tierische oder menschliche Verhalten wird durch Reflexe und instinktive Reaktionen „gesteuert“. Biochemische und biophysikalische Prozesse sind auf diese Weise der Forschung unterworfen worden, womit sich im Oktober vorigen Jahres die 101. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturwissenschaftler und Ärzte in Hannover befaßte.

Als Beispiel einer „denkenden“ Maschine wurde ein Apparat konstruiert, der Dame spielt. Bei solchen und anderen Apparaten spricht man davon, daß sie ein „Gedächtnis“ haben oder daß sie „lernen“, wozu „Informationen“ der Maschinerie durch Photographie, Mikrofилme, Lochkarten und -streifen, Magnethänder und -trommeln, elektronische Speicherröhren festgehalten wer-

³ Vgl. *Revolution der Roboter*, München 1956.

den. Überhaupt ist „Information“ einer der Grundbegriffe der Kybernetik, an deren Ausgestaltung noch gearbeitet wird. Ein technisches Hilfsmittel hierbei, das Erwähnung verdient, ist das sogenannte binäre Zahlensystem. Zahlen schreiben wir mit 10 Ziffern. Es ist aber auch ein beliebiges anderes Zahlensystem möglich, zum Beispiel ein binäres, das nur mit 2 Zahlen, 1 und 0 arbeitet. Hierbei hat jede Stelle nicht den zehnfachen Wert der niedrigeren Stelle, sondern den zweifachen. In diesem System bedeutet 1011 1 Einer, 1 Zweier, 0 Vierer, 1 Achter und würde in unserer Schreibweise die Zahl 11 bedeuten. Die Zahl ist viel länger, aber das spielt für die Rechenmaschine angesichts der Geschwindigkeit, mit der sie arbeitet, keine Rolle. Wohl aber wird der große Vorteil erreicht, daß jede Zahl nur durch 2 Stromphasen, Aus- und Einschalten, dargestellt wird. Eine solche Informationseinheit heißt ein „bit“, Abkürzung aus „binary digit“.

Das sind erstaunliche Leistungen, und sie haben manche Autoren, darunter Norbert Wiener selbst, verführt, der Automation menschliche Funktionen zuzuschreiben. Es ist ja nicht nur das Ausmaß der Mechanisierung und die Geschwindigkeit, die die elektronischen Maschinen erreichen, sondern die Imitation von Vorgängen im menschlichen Gehirn, die stutzig macht. Das Gehirn, so lehrt uns die Physiologie, enthält etwa 10 Milliarden Zellen verschiedenster Art, die in der grauen Hirnrinde liegen. In ihnen pflanzen sich Nervenimpulse fort, die mit elektrischen Erscheinungen verbunden sind. Diese Impulse entsprechen den Vorgängen in den elektronischen Maschinen. Zwar ist ihnen das menschliche Gehirn in der Masse der Informationen, die es „speichern“ kann, enorm überlegen. Auch die gigantischste Rechenmaschine enthält nur einige 10000 Zellen. Dafür arbeitet sie mit einer außerordentlichen Geschwindigkeit, die bei den üblichen Rechenautomaten 3000–15000 Operationen in der Sekunde beträgt.

Aber wie weit auch die Analogie zwi-

schen den Rechenmaschinen und den Funktionen des menschlichen Gehirns gehen mag, wie sehr auch weitere Forschung über die Vorgänge im Gehirn einen Parallelismus der Vorgänge nachweisen mag – eines fehlt den Maschinen: das Bewußtsein. Dieses ist nicht das Produkt einer kybernetischen Vorrichtung und kann es auch nicht sein. Wenn hierbei scheinbar etwas Vernünftiges in Erscheinung tritt, so ist es doch nicht durch das Bewußtsein, sondern auf mechanischem Wege vermittelt. Die Maschine ist nicht schöpferisch, sondern gibt Antwort auf Fragen, die ihr der Mensch stellt. Sie denkt ebensowenig, wie eine Nähmaschine denkt, wenn sie die Arbeit einer Näherin verrichtet; denn sie besteht aus leblosen Bestandteilen, während das Gehirn aus lebenden Zellen besteht und Instrument des Geistes ist. Es besteht nur eine quantitative und strukturelle Analogie zwischen Maschine und Gehirn, wobei die Maschine die vom Menschen gestellten Aufgaben durchführt. Der Mensch ist das Primäre und die Maschine das Sekundäre. Die Maschine kann zwar komplizierte Verstandesfunktionen ausüben, aber nur nach dem Willen und den Anordnungen des Menschen.

W. Grey Walter sagt in einem Aufsatz über die Imitierung des Lebens⁴: „Selbst wenn wir das Leben noch getreulicher imitieren könnten, braucht deshalb unsere Ehrfurcht vor diesem wunderbaren Phänomen nicht geringer zu werden“, denn, so sagt Eugene Ayres: „Die Roboter verfügen über kein Quentchen mehr Intelligenz, als ihnen der Genius von Mathematikern oder Ingenieuren eingebaut hat.“⁵ John G. Kemeny dagegen läßt die Frage, ob der Mensch nichts anderes sei als eine Maschine, offen⁶. Er geht davon aus, daß es möglich ist, Maschinen zu konstruieren, die sich selbst reproduzieren können und auch gleichsam evolutionär

⁴ Das Elektronengehirn. Theorie und Praxis der Automation. Beiträge führender amerikanischer Wissenschaftler. Wiesbaden 1957, 197.

⁵ ebd. 85.

⁶ ebd. 199.

entwickeln, und schließt: „Dieser Artikel sollte darlegen, daß es keinen schlüssigen Beweis für einen wesentlichen Unterschied zwischen Mensch und Maschine gibt, denn für jede menschliche Handlung können wir uns ein mechanisches Gegenstück vorstellen.“ Damit wären wir aber bei der Auffassung des materialistischen Arztes Lamettrie angelangt, der in seinem 1748 erschienenen Buch „L’homme machine“ den Standpunkt dargelegt, daß das Leben als mechanische Funktion zu erklären sei, wenn er seine Ansicht damals auch noch nicht durch Lehren der Kybernetik unterbauen konnte. Und man hätte meinen sollen, daß eine Weltanschauung, die rein materialistisch die Seele leugnet, der Kommunismus, die mechanistisch-materialistische Auswertung der Kybernetik begeistert aufgreifen würde.

Aber es kam ganz anders. Um das zu verstehen, müssen wir auf das Verhältnis des dialektischen Materialismus zur Wissenschaft eingehen. Danach kann es wissenschaftliche, dem dialektischen Materialismus widersprechende Ergebnisse grundsätzlich nicht geben. Die Geisteswissenschaften, wie Geschichte und Soziologie werden einfach materialistisch ausgelegt. Schwieriger ist das bei den Naturwissenschaften. Als noch um die Jahrhundertwende das Prinzip der Kausalität die Physik beherrschte, konnte sich der Materialismus den Naturwissenschaften leicht anpassen. Es ist das die Zeit, in der Männer wie Haeckel typisch waren für die materialistische Einstellung der Gelehrten. Im 19. Jahrhundert erweiterte sich aber der Gesichtskreis der Naturwissenschaften im Makrokosmos wie im Mikrokosmos. Einstein stellte mit seiner Relativitätstheorie die Unendlichkeit von Raum und Zeit in Frage, auf die der dialektische Materialismus schwört, und die Atomforscher, die keine eindeutigen Kausalbeziehungen mehr erkennen konnten, mußten sich mit statistischen Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen begnügen. Für den dialektischen Materialismus war dergleichen unannehmbar. Solche wissenschaftlichen Ergebnisse mußten

geleugnet oder umgedeutet werden. Einstein wurde anfangs geradezu lächerlich gemacht, und in der Atomforschung suchte man fieberhaft nach Theorien, die mit dem dialektischen Materialismus vereinbar waren. An die Kybernetik getraute man sich in der Sowjetunion zunächst nicht heran. Erst spät wurden die grundlegenden Werke Norbert Wiensers ins Russische übersetzt⁷. Aber Kybernetik erschien hierbei den sowjetischen Wissenschaftlern als ein philosophisches System, das rivalisierend neben den dialektischen Materialismus treten konnte. Jetzt war es Zeit für die sowjetische „Wissenschaft“, Stellung zu nehmen, und zwar in einem die extremen Ansprüche der Kybernetik ablehnenden Sinn.

1959 wurde bei der Sowjetischen Akademie für Wissenschaften ein „Rat für Kybernetik“ gegründet. Im Jahre 1960 erschienen mehrere grundlegende und richtungweisende Artikel über Kybernetik in maßgeblichen Zeitschriften. Das Mitglied der Akademie A. J. Berg schrieb „Über einige Probleme der Kybernetik“ in den Moskauer *Woprosy Filosofij* (Fragen der Philosophie) Nr. 5; der *Kommunist* Nr. 2 brachte einen Artikel über „Einige philosophische Fragen der Kybernetik“ von Anisimow und Wislobokow. Auch tschechische Zeitschriften befaßten sich mit diesem Problem.

Berg definiert die Kybernetik als die Wissenschaft von der Steuerung komplizierter dynamischer Systeme, erstens bei Produktionsprozessen, zweitens bei der organisierten Tätigkeit von Menschenkollektiven und drittens bei Prozessen in lebenden Organismen. Tatsache sei aber, daß „das lange Hinauszögern der Herstellung eines vernünftigen Verhältnisses zur Kybernetik unserer Wissenschaft und Technik unzweifelhaft geschadet hat“. Die Kybernetik habe natürlich auch ihre philosophischen Probleme. „Es wäre jedoch ein grund-

⁷ z. B. *Cybernetica, on Control and Communication in the Animal and the machine*, Boston 1949; deutsch: *Mensch und Menschenmaschine*, 1952.

sätzlicher Fehler, die Kybernetik als eine philosophische Theorie zu betrachten, die den dialektischen Materialismus zu ersetzen vermöchte.“ Denn der dialektische Materialismus ist eine umfassende Weltanschauung, die Kybernetik dagegen untersucht komplizierte Entwicklungsprozesse nur vom Gesichtspunkt des Steuerungsmechanismus aus, sie „studiert vor allem die utilitarische Seite des Steuerungsprozesses zum Zweck einer Effekterweiterung der menschlichen Tätigkeit auf diesem Gebiet“. Gewiß interessieren die philosophischen Fragen der Kybernetik die Erkenntnistheorie des dialektischen Materialismus. Aber – und das ist der Kern und der Sinn der Einstellung der sowjetischen Wissenschaft zur Kybernetik –: „Ihre Entwicklung geschieht de facto in Übereinstimmung mit den Prinzipien des dialektischen Materialismus.“ So hat sich die sowjetische Wissenschaft den Weg gebahnt zu einer Betrachtung der Kybernetik, die sie bei deren wachsender Bedeutung nicht vernachlässigen zu können glaubt. Daß sie dabei zu einer vernünftigen Betrachtung gelangt ist, kann man im Westen mit Befriedigung hinnehmen. Aber das beruht nicht auf einer tieferen Einsicht, sondern auf der Besorgnis, dem dialektischen Materialismus als der Grundlage einer jeden Wissenschaft könne in der Kybernetik eine Konkurrenz erwachsen. Paul Roth

Breite Vermögensstreuung – sozialpädagogische Utopie? ¹

Jeder Autor hat das gute Recht, das Thema seiner Arbeit in der ihm gutdünkenden Weise zu umgrenzen; soweit bestimmte Ausdrücke im Sprachgebrauch noch keinen festen bestimmten Sinn angenommen haben, muß es ihm auch freistehen, den terminus in der ihm zweck-

mäßig erscheinenden Weise zu definieren unter der einzigen Bedingung, daß er dann auch bei dem von ihm festgelegten Sprachgebrauch verbleibt. Tunlichst sollte aber bereits der Titel einer Veröffentlichung erkennen lassen, wovon gehandelt werden soll. Dagegen verstößt L., da sein ganzes 4. Kapitel (75–96) vom Buchtitel nicht gedeckt wird. Dieses letzte Kapitel macht aber den wesentlichen Inhalt seiner Studie aus.

Wenn L. sein 1. Kapitel überschreibt „Begriff und Quellen des Miteigentums“ und § 1 „Die Idee von der Miteigentumsbildung der Arbeitnehmer“, und wenn er *diese* Idee auf die katholische Soziallehre im allgemeinen, auf Götz Briefs und mich im besonderen zurückführt, ja mir zuschreibt, ich hätte zu den verschiedenen, in seiner Arbeit abgehandelten „Plänen“ Anlaß gegeben (1), so ist das irreführend. Richtig ist, daß die katholische Soziallehre der Eigentumsfrage überhaupt und einer gesunden Eigentumsverteilung im besonderen großes Gewicht beimißt. Unzutreffend wäre es, die katholische Soziallehre schlechthin für den Gedanken des „Mit“-Eigentums oder gar speziell für die in der derzeitigen Diskussion stehenden „Pläne“ verantwortlich zu machen. Die katholische Soziallehre geht nicht über die Grundsatzforderung hinaus, die sich schlagwortartig ausdrücken läßt mit „Eigentum für alle“. Ich selbst habe bei der 1947 bestehenden Lage der Dinge den Gedanken aufgeworfen, die beim Wiederaufbau der kriegszerstörten oder demontierten Betriebe tätigen Arbeiter, denen ein auch nur einigermaßen angemessener Konsumlohn damals unmöglich gewährt werden konnte, durch Übereignen der von ihnen neu geschaffenen Werte zu entlohnen². Die Verwirklichung dieses Gedankens hätte die Belegschaften nicht zu minderberechtigten „Mit“-Eigentümern, sondern schlechthin zu vollberechtigten Eigentümern gemacht; dazu ist es jedoch nicht gekommen; sehr bald wurde auch die

¹ Achim v. Loesch, Zur Problematik des Miteigentums. Die Pläne zur Eigentumsbildung der Arbeitnehmer aus der Selbstfinanzierungsrate der Industrie. *Volkswirtschaftliche Schriften, Heft 57*. Berlin 1961, Duncker & Humblot.

² Diese Zeitschrift 139 (1947) 425–436.