

Begreift man Datenverarbeitung als die maschinelle Umsetzung von Daten in Steuerung von Arbeitsprozessen, die organisierte, als Produkte materialisierte *Datengruppen hervorbringen, dann erkennt man*: die Datenverarbeitung ist nicht bloß eben so alt wie die industrielle Revolution, sie ist vielmehr eins ihrer konstitutiven Elemente.

Die frühen Spinnmaschinen – angefangen mit James Hargreaves' 1767 erfundener *Jenny* über Samuel Cromptons *Mule* von 1779 bis zum *Selfactor* (oder *Selfaktor*) des Richard Roberts von 1825 – stellen, strukturell betrachtet, primitive analoge Regelkreise dar, die *simple Produktionsprozesse* steuern. Edmund Cartwrights mechanischer Webstuhl von 1785 symbolisiert hingegen schon einen vom Produkt, dem gewebten Tuch, bedingten, verhältnismäßig komplexen Steuerungsprozeß. Für all diese frühen datenverarbeitenden Textilmaschinen gilt: Das den Arbeitsprozeß steuernde Programm ist Bestandteil der Maschinenkonstruktion, es ist in die Maschine eingebaut.

Als Joseph-Marie Jacquard um 1805 den Musterwebstuhl erfand, da trennte er als erster die *software* von der *hardware*, das Steuerungsprogramm in Gestalt von Lochkarten von der Maschine, die nach den durch die Löcher in der Karte gegebenen Instruktionen arbeitet und – je nach Lochkarte oder Programm – ein Gewebe mit diesem oder jenem Muster, in diesen oder jenen Farben mechanisch herstellt. Mit der Lochkarte führte Jacquard das bis heute die *Grundarchitektur aller datenverarbeitenden Maschinen und Computer* bestimmende binäre System in den Maschinenbau ein: wo die Nadel, die die Lochkarte abtastet, auf ein Loch, eine Eins, trifft, da findet Veränderung statt; wo sie jedoch auf Pappe, gleich einer Null, stößt, bleibt der Zustand unverändert.

Weniger als zwei Jahrzehnte später trennte der Ingenieur und Mathematiker Charles Babbage die Datenverarbeitung vollends von der Fabrikation materieller Güter ab. 1822 konstruierte und baute er mit Geldern der britischen Regierung eine Differenzmaschine, den direkten mechanischen Urahn der gegenwärtigen Computer. Die *Difference Engine* war imstande, vielgliedrige, bis zu sechsstellige Additionen und Subtraktionen fehlerfrei auszuführen. Die 1832 von Babbage konzipierte *Analytical Engine*, die auf analytischem Wege nahezu jedes arithmetische Problem hätte lösen sollen, war freilich mit den damaligen Werkzeugen und Materialien der Feinmechanik nicht zu verwirklichen.

Charles Babbage schied die reine Datenverarbeitung von der Maschinensteuerung mit dem Ziel, die Massenproduktion der sich entfaltenden Industrien auf eine wissenschaftliche Grundlage zu stellen, nämlich auf die einer mit exakt gemessenen Daten gefütterten Statistik, und sie *in toto* zu steuern. Der Mathematiker und Wirtschaftstheoretiker aus Cam-

bridge hatte beobachtet, daß die kapitalistische Wirtschaft nicht ohne permanente Analyse und Reorganisation ihrer Ressourcen, Produktionsmittel und -prozesse wie ihrer Absatzmärkte zu funktionieren vermochte.

Babbage stützte sein Plädoyer für eine geordnete, prosperierende und fortschrittliche Wirtschaft auf wissenschaftlicher Grundlage auf die statistisch-analytische Kompetenz der Rechenmaschine, die er als *engine*, als Motor, bezeichnete, weil sie sowohl die einzelne Fabrik als auch das gesamte System vorantreiben sollte. Mit Hilfe eines nie versiegenden Stroms von Meßdaten und fortlaufender, auf Datenverarbeitung beruhender *Kosten-Nutzen-Analysen* wären Durchschnittswerte für sämtliche ökonomischen Aspekte zu ermitteln. Diese hätten wiederum den technischen Fortschritt anzukurbeln, und mit dem technischen Fortschritt müßte eine progressive Teilung der körperlichen wie der geistigen Arbeit einhergehen.

Als Babbage 1832 sein theoretisches Hauptwerk *On the economy of machinery and manufactures* in London veröffentlichte, waren die dreitausend Exemplare im Nu vergriffen. Die ein Jahr darauf unter dem Titel *Ueber Maschinen- und Fabrikenwesen* in Berlin publizierte deutsche Ausgabe fußte bereits auf der erweiterten zweiten Auflage. Mit seiner klaren Analyse hatte Babbage die Zeitgenossen stark animiert, wohl aber auch erschreckt; denn in vagen Umrissen zeichnete sich in ihr schon jenes Gesetz ab, das dem kapitalistischen System unveräußerlich innewohnt: Karl Marx hat es später als das „Gesetz des tendenziellen Falls der Profitrate“ dargestellt.

Fällt die Profitrate dem Konkurrenzdruck und der Überproduktion zum Opfer – so Babbages Argumentation –, dann ist es, um die Profitrate zu halten oder gar zu steigern, unverzichtbar, daß der kapitalistische Akteur auf der Basis einer verlässlichen *Kosten-Nutzen-Analyse* ständig um maximale Verwertung der Investitionen, um Verbesserung des Maschinenparks, der Arbeitsteilung und Arbeitsorganisation bemüht ist wie um Senkung der Lohn-, Kapital-, Rohstoff-, Energie- und Transportkosten. Erst kraft innovativer, sachlich notwendiger Rationalisierungsmaßnahmen wird eine dem Aufwand angemessene und gegen die Konkurrenz auf dem Markt durchsetzbare Preisgestaltung möglich.

In jenen frühmanchesterlichen Zeiten, als die industrielle Entwicklung noch reichlich planlos abließ, sah Babbage die zentrale Funktion seiner mechanischen Rechenmaschine schon darin, das einzelne Unternehmen ebenso wie die gesamte Volkswirtschaft planvoll und rationell zu ordnen. Damit nahm Babbage das Konzept des modernen computergestützten Managementsystems, dessen Aufgabe es sein sollte, das gesamte ökonomische Geschehen in einer Fabrik oder in einem Konzern als integralen Teil einer nach gesellschaftlichen

Bedürfnissen planvoll organisierten Gesamtökonomie zu steuern und zu überwachen, um anderthalb Jahrhunderte vorweg. Wie wir nur zu schmerzlich erleben, werden die gegenwärtig verfügbaren Managementsysteme keineswegs zum Zweck einer sozial und ökologisch verantwortlichen Volkswirtschaft im nationalen oder globalen Rahmen eingesetzt, sondern zur Rationalisierung im betriebswirtschaftlichen Interesse blinder, raffgieriger Profitmaximierung.

Die oft mangelhafte Architektur und innere Organisation der Fabriken, die willkürliche Wahl von Fabrikstandorten, die Fabrikenmassierungen an einem Ort, die wenig durchdachten Betriebsverlagerungen oder -verlagerungen kritisierte Babbage nicht minder vehement wie den zumeist unzulänglichen Zustand der Straßen und des Kanalnetzes. Er definierte sie als ökonomische Faktoren und verlangte, sie analog den anderen Faktoren exakt zu messen, die Meßdaten mit Hilfe der Rechenmaschine zu evaluieren und sie in die Kosten-Nutzen-Analyse einzubeziehen.

Hätte der mechanische Rechner oder Computer, das Instrument zu solch umfangreichen Analysen, damals fabriziert werden können und wäre er Babbages Vorstellungen entsprechend angewendet worden, dann hätten die Industriestädte wohl andere Gestalten angenommen als die uns überlieferten. Umgekehrt ist aus Babbages Untersuchungen abzulesen, warum die Industrialisierung jene unmenschlichen urbanen Strukturen produziert hat, die die Städte seither in voneinander zernierte und miteinander inkompatible Stadtteile mit ständig steigendem Transportaufkommen zergliedern.

II

Während sich die Maschinensteuerung mittels Lochkarten oder Lochstreifen allmählich in vielen Industriebranchen ausbreitete und zumal bei Werkzeugmaschinen starke Anwendung fand, stagnierte die maschinelle Datenverarbeitung ein halbes Jahrhundert lang. Erst Mitte der 1880er Jahre entwickelte der Ingenieur Herman Hollerith, vormals Lehrer am MIT, dem *Massachusetts Institute of Technology*, im Auftrag der US-Regierung eine *Tabulating Machine* für die Volkszählung von 1890. Diese Maschine vermochte die abgefragten Individualdaten nach bestimmten Kategorien zu tabellarisieren.

Dank der elektromechanischen *Hollerith-Maschine*, wie sie bald genannt wurde, erfuhr der Staat, der sich – wie schon bei Babbages *Difference Engine* – als Finanzier und ideeller Gesamtkapitalist betätigte, wieviel Einwohner weiblichen oder männlichen Geschlechts von weißer, roter, schwarzer oder gelber Hautfarbe in San Francisco oder Bismarck, ND, lebten, welchen Altersstufen sie angehörten und welche Berufe sie ausübten. Aus den Daten berechnete die Maschine auch, wieviel Wehrpflichtige im Kriegsfall aufzubieten wären.

Um die 1892 anstehende US-Farmstatistik bewältigen zu können, ergänzte Herman Hollerith die noch halbautomatische Tabelliermaschine um einen gleichfalls elektromechanischen Addierteil. Im Ge-spann verrieten die beiden Rechner dem Herrn im Weißen Haus, in welcher Region die dicksten Sojabohnen geerntet wurden, wo die saftigsten Rinder weideten, ob schwarze oder weiße Farmer fleißiger Baumwolle pflückten. Diese Daten mobilisierten die Fabrikanten landwirtschaftlicher Maschinen und gaben der gerade entstehenden Agrochemie starken Auftrieb, um die Erträge pro Hektar zu steigern.

Die Hollerith-Maschine verarbeitete auf Lochkarten in maximal 240 Positionen arrangierte Daten. Gesah die Abtastung anfangs – wie bei Jacquard – noch mit Nadeln, die, wo sie auf ein Loch trafen, einen elektrischen Kontakt herstellten, so ersetzte sie Hollerith, um das Arbeitstempo zu erhöhen, bald durch Metallbürsten. Als Engpaß erwies sich das Übertragen der Daten auf Lochkarten: die flinkste Locherin oder Datentypistin schaffte pro Arbeitstag etwa 700 Karten, Männer leisteten entschieden weniger. Seither ist Datentypistin ein schlecht entlohnter Frauenberuf. Um die Produktivität der Datentypistinnen zu steigern, bemühte sich Hollerith unablässig, den Lochapparat zu verbessern. Das Ergebnis war der elektromechanische Pantograph-Locher. Um die Kapazität des Systems insgesamt zu erhöhen, entwickelte er den halbautomatischen Rechner zur vollautomatischen Maschine und komplettierte sie mit automatischen Karteneingabe- und Kartensortiergeräten.

Nachdem Hollerith-Maschinen die russische Volkszählung von 1896 erfolgreich absolviert hatten – mit 130 Millionen Untertanen gebot der Zar über das bevölkerungsreichste Schwellenland –, wurden sie in allen Industriestaaten für die Bevölkerungs-, Landwirtschafts- und Industriestatistik adoptiert. Daraufhin begannen auch privatwirtschaftliche Kunden, die Rationalisierungseffekte der elektro-mechanischen Datenverarbeitung zu ermessen, und wollten sie genießen.

Angefangen mit *Marshall Field* in Chicago verwendeten Kaufhäuser den Hollerith-Rechner für ihre Einkaufs- und Vermarktungsplanung, Lagerhaltung und Logistik. Nachdem die *Prudential Life Insurance Co* in Newark, NJ, festgestellt hatte, daß sich Holleriths Rechnersystem vorzüglich eignete, die unwäg-baren Risiken der einzelnen Versicherungsfälle auf ein statistisch errechnetes Durchschnittsrisiko zu nivellieren, das Risiko also zu mindern und die Profite zu mehren, installierten die großen Versicherungsgesellschaften Hunderte von Hollerith-Anlagen.

Der Durchbruch in die gütererzeugenden Industrien gelang Hollerith allerdings erst, nachdem der *Robber Baron Commodore Vanderbilt* Hollerith-Rechner bei seiner *New York Central & Hudson River Railroad* für vielfältige Aufgaben einsetzte.

Deren wichtigste bestand darin, die bis dahin undurchschaubare, kostenaufwendige Zirkulation beladener und leerer Güterwaggons zu erfassen und zu rationalisieren. Damit waren die realen Betriebs- und Amortisationskosten eines Güterzugs von Chicago nach New York oder eines Ganzzugs mit Weizen von den Kornfeldern und Silos im Mittelwesten zu den Exporthäfen an der Ostküste zu berechnen. Wenn Hollerith-Systeme derart komplexe Berechnungen auszuführen vermochten, dann mußte es für sie ein Leichtes sein, Produktionsprozesse in den verarbeitenden Industrien zu kalkulieren und zu rationalisieren.

Als allererster Kunde hatte sich schon 1888 – zwei Jahre vor dem Großeinsatz beim US-Zensus – das Militär für Holleriths Erfindung interessiert; bis zum heutigen Tag ist das Militär der Datenverarbeitung treu geblieben, es ist ihr bedeutendster Kunde und hat ihre Entwicklung entscheidend gelenkt, finanziert und seinen Bedürfnissen angepaßt.

1888 testete das US-Kriegsministerium den Hollerith-Rechner mit der Anlage einer Gesundheitsstatistik der Armeeingehörigen, die von Tag zu Tag auf dem laufenden zu halten war. Nach dieser Bewährungsprobe lernten die Generäle und Admiräle den Nutzen der Apparatur für die Logistik schätzen, erst für den Transport von Soldaten und Kriegsmaterial, dann für die Versorgung von Armee und Marine mit Lebensmitteln, Waffen und Munition. Die volle Wirkung der Hollerith-Rechner trat bei einer rein mathematischen Aufgabe mit vielen Variablen zutage: bei der Berechnung von Geschoßbahnen unter den unterschiedlichsten Umweltbedingungen und Windverhältnissen. Die auf diese Weise erstellten Tabellen optimierten die Zielgenauigkeit und den Zerstörungseffekt der Artillerie zu Lande und zu Wasser. Im Ersten Weltkrieg bedienten sich sämtliche Stäbe beiderseits der Frontlinien der Hollerith-Rechner: Das Gemetzel an der Somme und vor Verdun legte Zeugnis ab von ihrer Effizienz. Die deutsche Marineleitung tat sich hervor, indem sie den totalen U-Boot-Krieg mit Hilfe von Hollerith-Maschinen plante, durchführte und fortlaufend auswertete.

Herman Hollerith war ein Monopolist. Um etwaigen Konkurrenten den Einstieg ins Computergeschäft zu verwehren oder zumindest zu erschweren, weigerte er sich, seine Maschinen zu verkaufen. Anfangs stellte er sie den Kunden gratis zur Verfügung, sein Geschäft machte er mit den Lochkarten, die er selbst produzierte und die sie bei ihm kaufen mußten. Erst nach der Jahrhundertwende, als schon Tausende Aggregate in Betrieb waren, ging er dazu über, die Maschinen zu vermieten, so daß das in ihnen gebundene Kapital schneller zurückfloß. Der Miet- oder Leasing-Preis richtete sich nach der Maschinenkapazität und dem Ausnutzungsgrad. Hollerith etablierte das für die Branche typische Vertriebssystem, die *hardware* zu vermieten, die

software indessen zu verkaufen. Seine Nachfahren, die Computer-Monopolisten *IBM*, *Remington Rand*, *ICL*, *Univac* und *Burroughs*, wußten es aufrechtzuerhalten, bis der PC und das *Networking* ab 1980 das Ende der Großcomputerära einläuteten.

1911 ließ sich der 51jährige Herman Hollerith von Charles Flint, dem „Vater der Trusts“, überzeugen, daß er von nun an die Früchte seiner Arbeit als *gentleman-farmer* genießen und seine Firma als Kernstück in einen neu zu bildenden Büromaschinentrust oder -konzern einbringen möge. Unter der Chiffre *IBM* – sie steht für *International Business Machines* – hat dieser Monopolkonzern rund 70 Jahre lang die Datenverarbeitung weltweit dominiert.

Während Hollerith die Datenverarbeitung auf den Weg brachte, bemühte sich Frederick Winslow Taylor, die industriellen Produktionsprozesse zu rationalisieren, indem er die einzelnen Arbeitsakte von Handarbeitern maß und auf der Basis seiner Meßdaten die Lehre vom *scientific management*, von der wissenschaftlichen Betriebsführung, formulierte. Was Babbage mit seiner Differenzmaschine und seiner alle Faktoren einbeziehenden Kosten-Nutzen-Analyse begonnen, was dann von Hollerith mit seinem elektro-mechanischen Rechner und von Taylor mit seiner Betriebswirtschaftslehre getrennt wieder aufgenommen und auf eine höhere Stufe gebracht wurde, das wurde in der Fließbandproduktion von Henry Ford zum Teil wieder zusammengebracht. Wenn auch nur hier und da ineinandergreifend, dienten beide Instrumente der Produktionsrationalisierung, für die das Fließband sichtbares Zeichen war.

Mit dem *Fordismus* begann die datengestützte, durchrationalisierte und fortschreitend weiter rationalisierende Massenproduktion nicht allein der Automobile oder all der anderen technischen Konsumgüter, die von Küchenmaschinen bis zu Hobby- und Gartengeräten die privaten Haushalte bis zum Bersten füllen, vielmehr auch der serienmäßig fabrizierten Investitionsgüter von Werkzeugmaschinen bis zu Flugzeugen.

Erste zaghafte Versuche, die Datenverarbeitung und die Prozeßsteuerung, die seit Jacquard separate Wege gegangen waren, wieder in ein Gesamtsystem zu integrieren, fanden in den sogenannten Flußindustrien statt, wo die Produktion fließend stattfinden muß und nur mit Verlust unterbrochen werden kann: in der Stromerzeugung, der Erdölverarbeitung, der Großchemie, den Gummi- und Glasindustrien. Es gelang freilich erst nach dem Zweiten Weltkrieg, die anfängliche rechnergestützte Produktionsplanung und -kontrolle und die Steuerung oder Fernsteuerung der Produktionsprozesse zur computergesteuerten Raffinerie oder Fabrik zu integrieren, in der Menschen lediglich noch zur Überwachung der Instrumente und Wartung der Aggregate oder für Hilfs- und Transportarbeiten benötigt werden.

Nichtsdestoweniger brach die Datenverarbeitung durch den *Fordismus* mit Brachialgewalt in die Städte und ins flache Land ein. Kaufhäuser und Verwaltungsbauten besetzten die Innenstädte, der Einzelhandel wurde in *strip centers* gebündelt an den Einfallstraßen aufgereiht und dann in *shopping centers* konzentriert und am Stadtrand installiert. Fabriken ließen sich entlang der Transportachsen auf der grünen Wiese nieder. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden mehrspurige, ampelgesteuerte Autorollbahnen durch die Städte geschlagen, die die einzelnen Viertel stärker voneinander trennten, als daß sie sie miteinander verbanden. Klein-, Mittel- und Großstädte ufernten entlang der Kommunikationswege und Autobahnen zu amorphen Agglomerationen aus, bis nach und nach das gesamte Land pseudo-urbane Strukturen annahm und mehr und mehr versiegelt wurde. Die Reste an Natur wurden in Zoos, Botanischen Gärten, Parks und Naturschutzgebieten eingesperrt, sozusagen in Sicherheitsverwahrung genommen. Mit Recht spricht Andre Corboz von der *Großstadt Schweiz*.

III

Große Kriege pflegen bedeutende technologische Umwälzungen auszulösen. Der Zweite Weltkrieg verhalf der Kernenergie, dem Computer, der Automation und der telekommunikativen Vernetzung zum Durchbruch.

Unter dem Titel *Manhattan Project* gab der vom späteren Präsidenten Eisenhower so benannte Militär-Industrie-Komplex Anfang der 40er Jahre jener *alma mater*, an der Herman Hollerith studiert und gelehrt hatte, nämlich dem *Massachusetts Institute of Technology* – kurz: MIT – mehrere Forschungsvorhaben in Auftrag. Im *MIT-Labor für Strahlungsforschung* arbeiteten die Wissenschaftler an den Voraussetzungen für die Selbstvernichtung der Menschheit durch Kernwaffen. Die Atom- und Wasserstoffbomben wurden später in Los Alamos gebaut. Im benachbarten *MIT-Labor für Servomechanismen* entwickelten die Forscher Regelkreise und Fernsteuerungen für Waffensysteme, die mittlerweile in modifizierter Gestalt als Steuerungssysteme für Maschinen und komplette Produktionsanlagen in die Industrien Einzug gehalten haben.

Derweilen dachte MITs Mathematikstar Norbert Wiener über die Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Menschen und den sich als technische Möglichkeit am Horizont abzeichnenden Menschmaschinen nach. Die neue Wissenschaft vom Informationsfluß in offenen oder geschlossenen Regelkreisen nannte er Kybernetik. Sie wurde die theoretische Grundlage für Computer, Mikroelektronik und die auf Mikroelektronik basierende und von Computern gesteuerte Automation.

Norbert Wiener „bestand darauf, daß [Regelkreise und Computer-]Systeme [offen] sein und ihre

Funktionen als statistische und probabilistische verstanden werden müßten“, schreibt der MIT-Technikhistoriker David Noble. „Stets hob er hervor, daß lebende Systeme offen und zufällig und nicht geschlossen und deterministisch seien, weil der ‘Steuermann’, der selbsttätig korrigierende Mechanismus, in sozialen Systemen ein Mensch sei und deshalb nicht durch formale Logik, sondern durch Können, Erfahrung und sinnvolle Zwecke geleitet werde. Alle technischen Teile solcher Systeme, betonte [Wiener], müßten so entworfen sein, daß sie mit dem Menschenleben vereinbar sind, es ergänzen und es erhöhen. [...] Weil ein übermäßig deterministisches System das ganze Potential der Menschen mit dem von ihnen zusammengetragenen Schatz an Erfahrung, Können und stillschweigendem Wissen verleugne, stelle es lediglich eine erheblich abgeschwächte Verwirklichung der vorhandenen Möglichkeiten dar. Insofern solch ein System den vollen Umfang menschlichen Denkens und Handelns einschränke, tendiere es zur Instabilität und zu Störungen, weil es den Spielraum des negativen *feedbacks*, der sich selbst regulierenden und korrigierenden Aktionen, einenge. Weil solche bloß technisch konsistenten Systeme schließlich auch die Zeitskalen ignorieren, die menschlichem Handeln angemessen sind, vermindern sie die Kontrolle der Menschen über die Maschinen. [...] Doch Wiener mißdeutete das Streben nach totaler Kontrolle nicht als einen wahnwitzigen technischen Anschlag auf jedwede menschliche Zielsetzung. Er war sich durchaus der Tatsache bewußt, daß auch dieses Streben menschliche Ziele reflektiert, nämlich die Ziele derjenigen, die die Macht innehaben.“¹

Die militärischen und wirtschaftlichen Machthaber verschlossen ihre Ohren gegen Wieners Warnungen, sie entschieden sich damals in den Kriegsjahren für den Computer als Instrument zur Konsolidierung der bestehenden Machtverhältnisse. Dazu bedienten sie sich des theoretischen Modells John von Neumanns. Von Neumann hatte den Computer als ein mathematisch-deterministisches System geschlossener Regelkreise konzipiert. Was immer an Daten in solche Regelkreise eingespeist wird, was immer jemand an irgendeiner Stelle in einem solchen Regelkreis tut, ist kontrollierbar. Die gesamte bisherige Computerentwicklung ist von Neumanns Konzept gefolgt, das seine Herkunft aus militärischen Ordnungs- und Kontrollvorstellungen nicht verleugnen kann.

Die Atombombardierung Hiroshimas und Nagasakis erschreckte Norbert Wiener zutiefst. Er fragte sich, ob nicht auch die von ihm begründete Kybernetik das technische Macht- und Vernichtungspotential vermehren könnte, und kam zu der bitteren Einsicht, daß das bereits geschehen wäre. Um eine weitergehende Technologieaneignung durch den Militär-Industrie-Komplex zu verhindern oder wenigstens zu verlangsamen, wandte er sich in einem

offenen Brief an seine Kollegen. Der Brief erschien unter der Überschrift *Ein Wissenschaftler rebelliert* im Januarheft 1947 im *Atlantic Monthly*.² Darin forderte er seine Kollegen auf, ihre wissenschaftliche Arbeit dem gesellschaftlichen Nutzen unterzuordnen und sich nicht an die herrschenden Mächte zu verkaufen. Bei seinen eigenen Forschungsvorhaben werde er entscheiden, ob er sie überhaupt durchführen solle, welche Forschungsergebnisse er ohne Gefahr für die Gesellschaft veröffentlichen könne und welche nicht.

Im August 1949 ging Norbert Wiener noch einen Schritt weiter. In einem Brief an Walter Reuther, den Vorsitzenden der *United Automobile Workers*, der US-Automobilarbeitergewerkschaft, warnte er eindringlich vor der sich ausbreitenden Automation mit Hilfe von Servomechanismen, Steuerungstechniken, programmierbaren Maschinen und Computern. Diese Technologien, schrieb Wiener, sind „außerordentlich flexibel und für die Massenproduktion geeignet [...] und werden zweifellos zur Fabrik ohne Arbeiter führen. [...] In den Händen der gegenwärtigen Industrieherrn werden solche Betriebe unweigerlich eine verheerende Arbeitslosigkeit produzieren.“³ Walter Reuther begriff ihn nicht oder wollte ihn nicht begreifen, er antwortete nicht einmal auf Wieners Brief. Die Gewerkschaften versäumten es, sich beizeiten gegen die schleichende Automation der Arbeitsprozesse in Fabrik, Büro und Handel zur Wehr zu setzen. Jetzt haben sie keine Chance mehr, die Dauerarbeitslosenheere wachsen von Tag zu Tag.

Auf der Gegenseite nutzte der um eine systemkonforme Wissenschaft angereicherte Militär-Industrie-Wissenschaftskomplex den permanenten Kriegszustand, in dem sich die USA seit Eintritt in den Zweiten Weltkrieg befinden, um seine Ordnungs-, Kontroll- und Profitmaximierungswünsche radikal durchzusetzen und die gesamte Gesellschaft zu militarisieren.

Der 1947 in den *Bell Laboratories* des Telekommunikationskonzerns AT&T entwickelte Transistor ermöglichte die permanent fortschreitende Miniaturisierung der Mikrochips und Computer bei gleichzeitiger Kapazitätsausweitung. Inzwischen leistet ein *laptop* mehr als jene mit Röhren bestückten, einfamilienhausgroßen Riesencomputer der letzten Kriegs- und ersten Nachkriegsjahre.

In den 50er Jahren veranlaßte das Pentagon im Namen der nationalen Verteidigungsbereitschaft Elektrizitätswerke, Raffinerien und Chemiebetriebe, zur vollautomatischen Computersteuerung ihrer Anlagen überzugehen. Dann forderte das Pentagon die von ihm abhängigen Rüstungskonzerne nachdrücklich auf, die Produktionsprozesse von analoger numerischer Maschinensteuerung und dem Einsatz vereinzelter Industrieroboter auf totale digitale Computersteuerung vom Produktentwurf bis zur Endmontage umzustellen. Um konkurrenzfähig zu

bleiben, schloß sich die zivile Güter produzierende Industrie dieser Umstellung an.

Keins der heutigentags Menschen, Güter oder Kriegsmaterialien transportierenden Flugzeuge wird mehr von Menschen entworfen, durchkonstruiert und produziert. Allenfalls in der Montage haben Roboter in Menschengestalt noch ein paar untergeordnete computerüberwachte Funktionen, solange diese sich gegen Automation sperren. Das gleiche gilt für die gesamte Mikroelektronik, die Gentechnologie und Biochemie. Irren sich die Computer – sei es beim Entwurf, in der Konstruktion oder Fertigung –, führt es zuweilen zu Katastrophen, deren Fehlerquellen schwer zu entdecken sind.

Um 1980 begann mit Margaret Thatcher, Ronald Reagan und Helmut Kohl die *Herrschaft der Bankrotteure*, wie John Kenneth Galbraith, der Nestor der US-Wirtschaftsgeschichtsschreibung, diese Kommandeure der Gier benannt hat. Ebenfalls um 1980 erreichten die Hochtechnologien ein Entwicklungsplateau, auf dem sich der neomanchesterliche Krieg der Reichen gegen die Armen hemmungslos austoben konnte, von dem auch das politökonomische Geschehen der kommenden Jahrzehnte bestimmt sein wird.

In der Mikroelektronik ist die Miniaturisierung mittlerweile an einem Punkt angelangt, da das Mikron zum Normalmaß geworden ist. Eine weitergehende Miniaturisierung scheint nur noch mit neuartigen Materialien möglich, insbesondere mit organischen. Die *software* brilliert mit Glanzprodukten aus den vom Militär finanzierten und umhüschelten *Künstlichen Intelligenz*-Faktoreien: die fürs Pentagon konstruierten *electronic battlefields*, höchst komplexe *Expertensysteme*, finden bei minimaler Adaptation im zivilen Sektor Anwendung sowohl als Computerspiele für die abzurichtenden Kleinen und Halbwüchsigen als auch als Managementsysteme jeglicher Art für Industrieherrn und Finanzkapitalisten. In der Industrie haben sie das *outsourcing*, die Auslagerung der Komponentenfertigung und kompletter Produktionsstufen, und das *just-in-time*-Prinzip provoziert. Seitdem zirkulieren LKW-Kolonnen rund um die Uhr zwischen den ausgelagerten Zulieferern und den zentralen Montagewerken.

Das Glasfaserkabel- und Satellitenfunkwesen bietet jedem, der sich die Teilnahme am Verkehr auf den Informationsautobahnen und -vizationalstraßen im *global village* leisten kann, schier unendlich viele Kommunikationskanäle zu Datenbanken, Versandhauskatalogen, Girokonten oder zu anderen *Mittelungsbedürftigen*. Die die Menschen zusehends massiver desinformierenden Massenmedien und Lieferanten von Zerstreuungs- und Ablenkungswaren werden graduell von den global operierenden Telekommunikationsgiganten aufgesogen werden; denn diese sind unersättlich in ihrem Verbrauch an medialen Massenartikeln, um sie den

Endverbrauchern gegen Gebühr auf den Bildschirm und in die Klangboxen respektive Kopfhörer zu beamen.

Während der sich technisch versiert dünkende Konsument ob der Dialogfähigkeit und -bereitschaft der Computer und anderer mikroelektronischer Systeme sich in Kommunikation mit der Welt wähnt, während Hacker davon träumen, die Herrschaft von Militär und Finanzkapital durch unbefugte Eingriffe in deren Datennetze und -tresore anarchisch zu verwirren und eines Tages ins bodenlose Chaos zu stürzen, regrediert das Individuum in immer größere Isolation, je dichter die virtuelle Realität der *Cyberworld* es gegen die gesellschaftliche Wirklichkeit abschirmt. Die Datenverarbeitung in der uns aufgezwungenen Struktur entsozialisiert die gesamte Menschheit, ob an die Netzwerke angeschlossen oder nicht; sie reduziert das Individuum auf eine parasitäre, monadenhafte Existenz.

Für die herrschenden Mächte steht die Kontrolle der Menschen und der gesellschaftlichen Prozesse, einschließlich der technischen, im Zentrum ihres Interesses. In Kombination mit demoskopischen Verfahren und massenmedialer Desinformation dienen ihnen Computer- und Kommunikationssysteme zur Lenkung nominell de-mokratischer Entscheidungsprozesse.

Als reiche diese statistische Herrschaftskontrolle nicht aus, um Arbeitslose wie noch Arbeitende – je nach Bedarf – zu pazifizieren oder zum Völkermord

zu agitieren, wenn – wie im Golfkrieg – geschäftliches Kalkül und die wünschenswerte Ernstfallproben der neuesten Waffensysteme ihn erforderlich machen, läßt das Pentagon seit Mitte der 70er Jahre erforschen, ob sich aus *wetware*, aus feuchten, weil organischen Materialien – das sind Protein- oder Metall-Protein-Moleküle – womöglich Biochips, molekularelektronische Geräte und Computer im Nanometerformat fabrizieren lassen, die man künftig dem menschlichen Gehirn als Steuerungsorgane implantieren könne, falls die Gentechnologie mittels technischer Meisterung des Clonens derartige Implantate nicht überflüssig macht.

Würden diese Visionen der Militärs eines Tages Wirklichkeit, dann vegetierte jedes Individuum im je eigenen Cyberspace, dessen Sensationen irgendein *Big Brother* im Netzwerk der zulässigen ideologischen Regularien mit dem Schein von Freiheit nach Zufallsprinzipien erzeugte und verbreitete. Der unkündbare Anschluß ans weltumspannende Internet wäre im eigenen Kopf geschaltet. Über die Außenwelt – über Stadt und Land, über Gesellschaft und Natur – nachzudenken, wäre dann eine höchst müßige Beschäftigung und fiel wohl kaum jemandem ein.

Verfasser:

*Dr Hans G Helms
Köln/New York*

Anmerkungen:

- 1 Noble, David F: *Forces of Production. A Social History of Industrial Automation.* New York, Alfred A Knopf, 1984, p 71.
- 2 Wiener, Norbert: *A Scientist Rebels.* *Atlant;c Monthly*, January 1947, p 46.
- 3 Wiener, Norbert: *Letter to Walter Reuther*, August 13, 1949. *Wiener Papers*, MIT Archives; zitiert nach Noble, l c, p 75.

Literatur

- Austrian, Geoffrey D: *Herman Hollerith. Forgotten Giant of Information Processing.* New York, Columbia University Press, [1982]
- Babbage, Charles: *Ueber Maschinen- und Fabrikenwesen.* Berlin, im Verlage der Stuhrschen Buchhandlung, 1833
- Bohnsack, A: *Spinnen und Weben. Entwicklung von Technik und Arbeit im Textilgewerbe.* Reinbek bei Hamburg, Rowohlt, 1981
- Braverman, Harry: *Labor and Monopoly Capital. The Degradation of Work in the Twentieth Century.* New York & London, Monthly Review Press, [1974]
- Clapham, J[ohn] H: *An Economic History of Modern Britain. The Early Railway Age 1820-1850.* Second Edition Reprinted. Cambridge, Cambridge University Press, 1967
- Clapham, J[ohn] H: *The Economic Development of France and Germany 1815-1914.* Fourth Edition Reprinted. Ca.mbridge, Cambridge University Press, 1968
- Copley, Frank B: *Frederick W Taylor: Father of Scientific Management.* Norwood, MA, Plimpton Press, 1923
- Corboz, André: *Die "Großstadt" Schweiz oder Zur Notwendigkeit und von den Abhängigkeiten einer Stadtplanung.* In: Helms, Hans G [Hrsg]: *Die Stadt als Gabentisch. Beobachtungen der aktuellen Städtebauentwicklung.* Leipzig, Reclam, [1992], pp 153-171
- Cunningham, W: *The Growth of English Industry and Commerce in Modern Times. Part II. Laissez Faire.* Cambridge, Cambridge University Press, 1903
- Engels, Friedrich: *Herrn Eugen Dührings Umwälzung der Wissenschaft (Anti-Dühring).* Karl Marx/Friedrich Engels Gesamtausgabe (MEGA). I. Abt., Band 27. Berlin, Dietz, 1988
- Fishman, Katherine Davis: *The Computer Establishment.* New York, Harper & Row, [1981]
- Föhl, Axel / Hamm, Manfred: *Die Industriegeschichte des Textils. Technik, Architektur, Wirtschaft.* Düsseldorf, VDI-Verlag, [1988]
- Galbraith, John Kenneth: *Die Herrschaft der Bankrotteure.* Hamburg, Hoffmann und Campe, 1992

- Goldstine, Herman H: *The Computer from Pascal to von Neumann*. Princeton, NJ, Princeton University Press, 1972
- Heims, Steve J: *John von Neumann and Norbert Wiener: From Mathematics to the Technologies of Life and Death*. Cambridge, MA / London, The MIT Press, [1980]
- Helms, Hans G: *Electronic Battlefields oder Die Einübung des imitativen Gehorsams*. In: Huber, Jörg / Heller, Martin / Reck, Hans Ulrich [Hrsg] *Imitationen. Nachahmung und Modell: Von der Lust am Falschen*. [Basel/Frankfurt am Main], Stroemfeld/Roter Stern, [1989], pp 49-58
- Helms, Hans G: *Der Gabentisch. Einleitende Bemerkungen zum Umbau Großberlins und der Neuen Bundesländer zu den Konditionen des Finanzkapitals und der Hochtechnologien*. In: Helms, Hans G [Hrsg]: *Die Stadt als Gabentisch. Beobachtungen der aktuellen Städtebauentwicklung*. Leipzig, Reclam, [1992], pp 5-47
- Helms, Hans G: *Computer aus der Alchemistenküche. Forschungen im Auftrag des Pentagons zu Biochips, molekularelektronischen Geräten und zur Kontrolle und Steuerung von Menschen durch implantierte wetware*. In: Behrens, Hermann / Neumann, Gerd / Schikora, Andreas [Hrsg]: *Wirtschaftsgeschichte und Umwelt - Hans Mottek zum Gedenken*. Forum Wis-senschaft Studien 29. [Marburg], BdWi-Verlag, [1995], pp 142-204
- Helms, Hans G: *Vom bourgeoisen Konsumenten zum 'klassenlosen' Endverbraucher. Zur Geschichte der Konsumbauten von der Passage bis zur city mall*. *Kultursoziologie* 2/96, pp 38-62
- Hodges, Andrew: *Alan Turing: The Enigma*. New York, Simon and Schuster, [1983]
- Hyman, Anthony: *Charles Babbage, Pioneer of the Computer*. Princeton, NJ, Princeton University Press, 1982
- Institut für Wirtschaftsgeschichte der Akademie der Wissenschaften der DDR [Hrsg]: *Produktivkräfte in Deutschland 1800 bis 1870*. Berlin, Akademie-Verlag, [1990]
- Institut für Wirtschaftsgeschichte der Akademie der Wissenschaften der DDR [Hrsg]: *Produktivkräfte in Deutschland 1870 bis 1917/18*. Berlin, Akademie-Verlag, [1985]
- Kaempffert, Waldemar: *Bahnbrechende Erfindungen in Amerika und Europa. Geschichte ihrer Entstehung und ihrer Schöpfer*. Berlin, Rudolf Mosse, 1927
- Landes, David S: *The Unbound Prometheus. Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present*. Cambridge, Cambridge University Press, [1969]
- Marx, Karl: *Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie. Dritter Band*. MEW, Band 25. Berlin, Dietz, 1964
- Mills, C Wright: *Die amerikanische Elite. Gesellschaft und Macht in den Vereinigten Staaten*. Hamburg, Holsten-Verlag, [1962]
- Moreau, R: *The Computer Comes of Age. The People, the Hardware, and the Software*. Cambridge, MA/London, The MIT Press, [1986]
- Nevins, Allan / Hill, Frank Ernest: *Ford: The Times, The Man, The Company*. New York, Charles Scribner's Sons, 1954
- Nevins, Allan / Hill, Frank Ernest: *Ford: Expansion and Challenge 1915-1933*. New York, Charles Scribner's Sons, [1957]
- Noble, David F: *America by Design. Science, Technology, and the Rise of Corporate Capitalism*. Oxford/New York/Toronto/Melbourne, Oxford University Press, [1979]
- Noble, David F: *Forces of Production. A Social History of Industrial Automation*. New York, Alfred A Knopf, 1984
- Randell, Brian: *The Origins of Digital Computers. Selected Papers*. Heidelberg / Wien / New York, Springer, 1973
- Shaiken, Harley: *Work Transformed. Automation and Labor in the Computer Age*. New York, Holt, Rinehart & Winston, [1984]
- Taylor, Frederick W [inslow]: *Principles of Scientific Managment (1911)*. In Taylor, Frederick W.: *Scientific Managment*. New York, Harper & Brothers, 1947
- Ure, D A[ndrew]: *Das Fabrikwesen in wissenschaftlicher, moralischer und commercieller Hinsicht*. Leipzig, Otto Wigand, 1835
- Weizenbaum, Joseph: *Computer Power and Human Reason. From Judgment to Calculation*. San Francisco, W H Freeman and Co, [1976]
- Wiener, Norbert: *A Scientist Rebels*. *Atlantic Monthly*, January 1947, p 46
- Wiener, Norbert: *The Human Use of Human Beings*. New York, Houghton Mifflin, 1950
- Wiener, Norbert: *I Am a Mathematician*. New York, Doubleday & Co, 1956
- Wiener, Norbert: *Kybernetik. Regelung und Nachrichtenübertragung im Lebewesen und in der Maschine*. 2. völlig neu überarbeitete Aufl. Düsseldorf/Wien, Econ, [1963]
- Wiener, Norbert: *Gott & Golem Inc*. Düsseldorf/Wien, Econ, [1965]
- Wulforst, Harry: *Breakthrough to the Computer Age*. New York, Charles Scribner's Sons, [1982]