

Georg Jochum<sup>1</sup>

## **Kybernetisierung von Arbeit – Zur Neuformierung der Arbeitssteuerung<sup>2</sup>**

**Abstract:** Der Beitrag zielt darauf ab, die bisher von der Arbeitssoziologie vernachlässigte Verbindung des Wandels der Arbeitssteuerung mit der Durchsetzung eines kybernetischen Paradigmas in den letzten Jahrzehnten aufzuzeigen. Demnach hat die Kybernetik nicht nur zur Entwicklung und Verbreitung neuer Kommunikations- und Informationstechnologien beigetragen, sondern ebenso die Konstitution einer Cyborg Science angeregt, welche das Verständnis von humaner Subjektivität grundlegend veränderte. Insbesondere die mit der Subjektivierung von Arbeit verbundene Genese neuer Formen der Selbststeuerung kann auch als Resultat dieses Paradigmenwechsel interpretiert werden. Derzeit zeichnet sich, wie der Beitrag deutlich macht, infolge der Nutzung der Social Media eine neue Stufe des Wandels der Arbeitssteuerung im Sinne einer Kybernetisierung 2.0 ab.

### **1 Einleitung**

In der Arbeits- und Industriesoziologie wird unter den Stichworten der „Entgrenzung“ und „Subjektivierung“ von Arbeit insbesondere der Bedeutungsverlust von traditionellen Formen der direkten Steuerung der Arbeitskraft und die wachsende Einforderung einer Fähigkeit zur aktiven Selbstkontrolle und Selbststeuerung diskutiert (vgl. Mol-daschl/Voß 2002; Voß 2010). Wie zunehmend deutlich wird, impliziert die Reduktion direkter Steuerung allerdings keine einfache Zunahme von Autonomie, sondern ist verschränkt mit der Etablierung neuer Formen der indirekten Steuerung und damit neuen Herrschaftsformen (Peters/Sauer 2005). Dieser Wandel der Steuerungsformen ist – so die Kernannahme des vorliegenden Beitrags – nur im Zusammenhang mit dem Prozess einer umfassenden Kybernetisierung von Arbeit zu verstehen.

Diese mit dem Übergang zum Postfordismus eng verknüpfte Kybernetisierung von Arbeit erfolgte zum einen durch die Verbreitung informationsverarbeitender und selbststeuernder Maschinen. Vor allem der Einsatz des Computers als „universelle kybernetische Maschine“ (Becker 2012) hat die Produktionsformen des flexiblen Kapitalismus erst ermöglicht und auch die technologische Basis für die Genese neuer Modelle von Arbeitssteuerung geliefert.

Neben diesem in der Arbeitssoziologie u.a. unter dem Begriff der Informatisierung (Boes/Pfeiffer 2006; Schmiede 2006) bereits breit diskutierten technologischen Wandel vollzog sich zum anderen eine bisher nur in Ansätzen thematisierte Kybernetisierung der Arbeitswelt infolge der Verbreitung einer neuen kybernetischen Epistemologie. Mit der Kybernetik (wörtlich: Steuerkunst) als der „Wissenschaft von Kontrolle und Information“ (Wiener 1985, S. 212) wurde die kybernetische Maschine zum neuen Paradigma der Welt- und Selbstdeutung der modernen Gesellschaft. Folge dieser Konstitution einer „Cyborg Science“ (Mirowski 2002) war auch ein neues Verständnis des humanen Subjekts: „Der Mensch entwickelt sich unter dem kyberneti-

---

<sup>1</sup> Dipl. Soz. Georg Jochum, Technische Universität München, Fachgebiet Soziologie. Email: g.jochum@tum.de.

<sup>2</sup> Ich danke Günter Voß für die Unterstützung und seine Anregungen zu „Crowd Work“.

schen Paradigma zu einer informationsverarbeitenden Maschine“ (Krüger 2004, S. 214). Diese „Kybernetisierung des Menschen“ (Hagner/Hörl 2008, S. 10) trug zur Herausbildung einer neomechanistischen und technizistischen Konzeption von Subjektivität bei, welche eine wichtige Grundlage für den Übergang zu postfordistischen Formen der indirekten Arbeitssteuerung bildete. Insbesondere ist auch die in den letzten Jahren in Verbindung mit der sog. Subjektivierung von Arbeit diagnostizierte Verbreitung neuer Selbst-, Kontroll- und Steuerungstechniken (Controlling, Evaluation, Feedback-Mechanismen u.a.m.) in diesem Kontext der Genese einer „cybernetics of labour“ (Haraway 2003, S. 483) zu sehen.

Wie in diesem Beitrag dargelegt wird, war somit die Verbreitung kybernetischer Maschinen von einer hierzu korrespondierenden Kybernetisierung der Subjektivität und einer kybernetischen Neuformierung der Steuerung von Arbeit begleitet. Aktuell zeichnet sich infolge der Nutzung des Social Web sogar eine neue Stufe dieses Wandels der Arbeitssteuerung im Sinne einer Kybernetisierung 2.0 ab.

## 2 Ursprung und Entwicklung des kybernetischen Paradigmas

Der Begriff der Kybernetik leitet sich etymologisch von der griechischen Steuermannskunst (kybernetike techne) ab. Bereits in der Antike lässt sich dabei häufig eine metaphorische Übertragung und paradigmatische Verwendung der Figur des Steuermannes (kybernetes) und der Tätigkeit des Steuerns (kybernein) feststellen. Insbesondere Platon vollzog eine metaphorische Parallelisierung des Steuerns mit der Fähigkeit zum Regieren (archein) des Selbst und des Staates: „Wer die Seele nicht zu gebrauchen versteht,(...) für einen solchen [ist es] besser, (...) die Steuerruder seiner Seele einem andern [zu] übergeben, der nämlich die Steuerkunst (kybernetike techne) der Menschen gelernt hat, welche du, o Sokrates, immer die Staatskunst (politike techne) nennst.“ (Platon 2000: 408a)<sup>3</sup> Cicero transportierte diese Verbindung mit der Gleichsetzung von „rector“ (Herrscher) und „gubernator“ (Steuermann) ins Lateinische (Cicero 1987, § 2, 51). Auch im Deutschen erhielt der Begriff des Steuerns eine über den ursprünglich nautischen Bereich hinausgehende Bedeutung.

Damit wird eine in vielen Sprachen und Kulturen vollzogene Übertragung des Begriffs und des Tätigkeitsbereichs der Kybernetik auf eine verallgemeinerte Thematisierung von Problemen individueller und gesellschaftlicher Steuerung erkennbar.

So übernahm auch das Christentum die antike nautische Metaphorik und lud sie mit religiösem Inhalt auf. Der sündige Mensch kann einer Schrift aus dem 3. Jhd. n. Chr. zufolge nur mittels der Unterstützung durch den „himmlischen Steuermann Christus durch das böse Meer der finsternen Gewalten gelangen“ (vgl. Rahner 1964, S. 65). Noch Papst Benedikt XVI lässt „das Schiff der Kirche (...) im Gegenwind der Geschichte durch den aufgewühlten Ozean der Zeit“ fahren (2011, S. 310) und er

<sup>3</sup> In ähnlicher Weise ist im Phaidros von der „Vernunft [als] Steuermann der Seele“ (Platon 1989: 247c) die Rede. Bereits Foucault hat auf diese antike Verbindung zwischen dem „Modell der Steuerkunst“ und den Techniken der Staatsregierung und vor allem auch der „Leitung und Regierung seiner selbst“ hingewiesen (2004a: 310). Schon in der griechischen Antike lässt sich somit jene enge Verbindung zwischen Kybernetik und Selbststeuern erkennen, die sich – wenn auch in grundlegend gewandelter Form – aktuell bei den Techniken der Selbstregierung des kybernetischen Subjekts in der postfordistischen Arbeitswelt vorfinden lässt.

begründet seinen Rücktritt mit der fehlenden Kraft, auch in Zukunft das „Schifflein Petri zu steuern.“

In der Neuzeit sollte sich insgesamt allerdings eine stärker verwissenschaftlichte und technisierte Ausdeutung der Steuermannsmetapher durchsetzen. Entscheidend für die moderne Adaption des Paradigmas der Kybernetik war insbesondere Norbert Wiener mit seinem 1948 erstmals veröffentlichten namensgebenden Werk „Cybernetics: or the Control and Communication in the Animal and the Machine“. In expliziter Anlehnung an die antike Steuermannskunst wurde hierin eine neue wissenschaftliche Epistemologie begründet: „We have decided to call the entire field of control and communication theory, whether in the machine or in the animal, by the name Cybernetics, which we form from the Greek kybernetes or steersman.“(1965, S. 11)

Zugleich vollzog er aber eine fundamentale Transformation: In der Antike stand das lebendige Subjekt und seine Kunst/Techne des Steuerns im Zentrum der Betrachtung. Bei Wiener und seinen Mitstreitern wurde hingegen die Technologie der ‚toten‘ programmierbaren kybernetischen Maschine zum Paradigma der Deutung. Aus der Funktionsweise selbststeuernder Maschinen wie Torpedos und Flugabwehraketen – so das zentrale Paradigma in Wieners „Kybernetik“ (vgl. 1963, S. 30 f) – wurde ein technizistisches Modell der Steuerung abgeleitet.

Zurecht betont Ducrocq, „dass zwischen der Kybernetik von heute und der von gestern die gleiche Kluft besteht wie zwischen dem seinem Genie vertrauenden Künstler und dem unbeseelten Mechanismus, bei dem man alles vorhersieht und durch sichere wirkungsvolle Handlungen regelt“ (1959, S. 9). Hierdurch wurde eine neomechanistische Interpretation aller Steuerungsprozesses dominant, die zwar gegenüber dem klassischen Mechanizismus durch die Aufnahme des Informationsbegriffs erweitert, aber dennoch durch einen technizistischen Reduktionismus geprägt war. Das Lebendige und Eigensinnige im Subjekt verschwindet in dieser kybernetischen Betrachtungsweise aus dem Steuerungsprozess.

Zwar besitzt der ursprüngliche kybernetische Ansatz heute auf den ersten Blick nur noch eine geringe Bedeutung. Untergründig hat die Kybernetik jedoch die letzten 60 Jahre zutiefst geprägt und ist bis heute nicht nur als Vokabel im Begriff „Cyber-space“ (dessen technologische Grundlagen auf die frühe Kybernetik zurückzuführen sind) zu finden, sondern prägt nach wie vor unser Zeitalter: „Unschwer lässt sich in den kybernetischen Entwürfen das Entstehen jener Diagnosen ausmachen, die unsere Gegenwart als eine der Wissens-, Informations- oder Kontrollgesellschaften zu bestimmten suchen (...) und deren postmoderne Kommunikations- und Verkehrsformen explizit auf die Kybernetik datieren.“ (Pias 2004, S. 30)

Die Kybernetik wurde in vielfältiger Weise durch eine „Kybernetisierung der Humanwissenschaft“ (Hörl 2004, S. 215) und einen „Übergang vom mechanistischen zum kybernetischen Naturbegriff“ (Weber 2001, S. 21) wirkmächtig. Es lässt sich – so die hier vertretene Position – der Wechsel von der klassischen industriegesellschaftlichen Moderne zum postfordistischen Kapitalismus bzw. der postmodernen Dienstleistungsgesellschaft im Kern als der Übergang zu einem „kybernetischen Kapitalismus“ (Tiqqun 2007, S. 41) bzw. einer kybernetischen Moderne beschreiben.

Mit dem Bedeutungszuwachs des Cyberspace und der Cybertechnologien hat diese „kybernetische Wende“ (Faßler 1999; Weber 2012) auch in den Sozialwissenschaften in den letzten Jahren eine verstärkte Aufmerksamkeit erfahren.<sup>4</sup> Anknüpfend an Mumfords These vom „Mythos der Maschine“ (1977) und Taubes Kritik des „Mythos der Denkmaschine“ (1966) kann man von einem immer mächtiger werdenden Mythos der autokybernetischen Maschine sprechen, welcher die Programmatik und Praktiken der kybernetischen Moderne legitimiert.

Dabei ist anzumerken, dass sich Analysen der Kybernetisierung teilweise auf unterschiedliche Dimensionen und Epochen beziehen. In Anlehnung an die Analyse der „biokybernetische[n] Konfiguration der Technowissenschaftskultur“ durch Weber (2012) kann zwischen drei zentralen Phasen der Kybernetik unterschieden werden:

Die ursprünglich im militärischen Kontext entstandene frühe Kybernetik erster Ordnung leitete die kybernetische Wende ein und führte zu einer „neuen Wissensordnung“, deren Kernbestandteile die „wirkmächtige Analogisierung von Organismus und Maschine als integriertes, informationsverarbeitendes System“ und das Ziel einer „Projektion und Kontrolle des Verhaltens von organischen, technischen und sozialen Systemen“ war (ebd., S. 411 ff.). Zentral war zum einen die These einer Identität von kybernetischen Maschinen und Organismen, zum anderen die Entwicklung von Modellen informationsbasierter Regelungs- und Steuerungsprozesse.

Den Nukleus der kybernetischen Revolution bildeten zweifelsohne die rasanten Fortschritte bei der Entwicklung von selbststeuernden und informationsverarbeitenden Technologien – allen voran der Computer. Während der Prozess der Automatisierung bereits in der frühen Industriegesellschaft mit den ersten selbstbewegenden Maschinen begonnen hat, ist die technologische Revolution der letzten Jahrzehnte mit der Verbreitung dieser autokybernetischen Maschinen eng verknüpft.<sup>5</sup> Und so wie die Automaten (die Uhr im 17. Jhd. und die Dampfmaschine im 18. Jhd.) zu Paradigmen der Welt- und Selbstdeutung wurden, so verallgemeinerten auch die Schöpfer der autokybernetischen Maschinen deren Funktionsweise und schufen ein kybernetisches Weltbild.

Als „Urschrift der kybernetischen Bewegung“ (Bröckling 2008) gilt dabei der 1943 veröffentlichte Aufsatz „Behavior, Purpose and Teleology“ von Rosenblueth, Wiener und Bigelow (1967), in dem das neue technische Paradigma dargestellt wurde. Die Besonderheit der hierin analysierten sog. servomechanischen Maschinen war, dass sie zur Informationsverarbeitung und einer durch Feedback gesteuerten Regulierung ihres 'Verhaltens' befähigt waren. Damit konnten intelligenzähnliche Phänomene in

---

<sup>4</sup> Auch in den Analysen zur „Cyber-Moderne“ (Faßler 1999) und zur „Cyber-Society“ (Bühl 1996) sowie in den Visionen der „Cybergnosis“ (Böhme 1996, S. 259) wird eine ambivalent zu bewertende Ablösung der klassischen Moderne durch eine cybertechnologisch geprägte Moderne beschrieben.

<sup>5</sup> Wiener bejahte explizit die Frage de Latils, ob sein Konzept der Kybernetik im Kern eine Autokybernetik (autocybernetics) implizieren würde, und man zwischen „auto-matic: acting itself [und] auto-cybernetic: controlling itself“ unterscheiden müsse (de Latil 1965, S. 11 f.). Hinsichtlich dieses technologischen Wandels prognostizierte Wiener, „dass die erste industrielle Revolution (...) die Entwertung des menschlichen Armes durch die Konkurrenz der Maschinerie war [dahingegen] (...) die moderne industrielle Revolution (.) in ähnlicher Weise dazu bestimmt [ist], das menschliche Gehirn zu entwerten.“ (1963, S. 60)

Maschinen erzeugt werden, mit der Folge, dass sich quasi der „Geist plötzlich auf dem Arbeitstisch des Ingenieurs wiederfindet“ (Pias 2004, S. 13).<sup>6</sup>

Dies implizierte nicht allein, dass sich nun kognitive Phänomene scheinbar auch in Maschinen reproduzieren ließen. Konsequenz dieser epistemologischen Revolution war zugleich, dass kybernetische Maschinen zum Vorbild für das Verständnis von kognitiven Prozessen in Lebewesen und auch bei Menschen werden konnten, wie Wiener klar deutlich macht:

„Ich behaupte nun, dass die Arbeitsweise des lebenden Individuums und die einiger neuerer Kommunikationsmaschinen völlig parallel verlaufen. Bei beiden sind sensorische Empfänger eine Stufe ihres Arbeitskreislaufs (...) In beiden Fällen werden diese äußeren Nachrichten (...) durch die inneren umformenden Kräfte des lebendigen oder toten Apparats aufgenommen (...) Bei beiden, dem Lebewesen und der Maschine, dient dieser Vorgang dazu, auf die Außenwelt zu wirken.“ (1963, S. 26)

Damit wurde die bis dato noch in vielen Epistemologien zentrale Differenz zwischen Lebendigem und Totem, Organischem und Mechanischen – wie sie etwa auch bei Marx erscheint, wenn er davon spricht, dass das Kapital im Arbeitsprozess der „toten Gegenständlichkeit lebendige Arbeitskraft einverleibt“ (1962, S. 209) – in einen kybernetischen Mechanismus aufgelöst. Mit dieser basalen kybernetischen Hypothese, die von Turing, dem Ahnvater der Künstliche-Intelligenz-These, dahingehend radikalisiert wurde, „dass die geistigen Prozesse des Menschen mit denen eines Computerprogrammes identisch seien (...)“ war der cybernetic turn, die kybernetische Wende eingeleitet“ worden (Faßler 1999, S. 19). Hiermit verbunden war nicht allein ein wissenschaftstheoretisches Programm, sondern zugleich die Vorstellung einer umfassenden praktischen Programmierbarkeit, Kontrollierbarkeit und Steuerbarkeit aller Prozesse: „Die kybernetische Hypothese (...) schlägt (.) vor, die biologischen, physischen und sozialen Verhaltensweise als voll und ganz programmierbar und neu programmierbar zu betrachten.“ (Tiqqun 2007, S. 13)

Dabei ist anzumerken, dass Wiener selbst im Lauf der Jahre zunehmend eine ablehnende Haltung gegenüber einer Anwendung des kybernetischen Modells auf soziale und psychologische Bereiche entwickelte und explizit vor einem „neuen Faschismus, der in der 'machine à gouverner' droht“ (1964: 195) warnte. Dahingegen sollten insbesondere der Spieltheoretiker von Neumann (mit dem zusammen Wiener im Winter 1943/44 in Princeton eine Tagung organisierte, die er als den „Geburtstag der neuen Wissenschaft der Kybernetik“ (1965: 220) bezeichnete) auch weiterhin eine Identität von Gehirn und Rechenmaschine postulieren (vgl. von Neumann 1970). Insgesamt ist hervorzuheben, dass die Kybernetisierung der Ökonomie und der Arbeitswelt in den letzten Jahrzehnten somit keineswegs allein als ein Resultat der Wiener'schen Kybernetik zu deuten ist. Vielmehr haben die kontroversen Ausdeutungen des neuen Paradigmas in der Gemeinschaft der frühen Kybernetiker, die sich aus Vertretern der unterschiedlichsten wissenschaftlichen Disziplinen konstituierte, zu einer Vielzahl von Wirkungslinien geführt.

---

<sup>6</sup> Hervorzuheben ist dabei, dass auch der Begriff der Information selbst im Umfeld der kybernetischen Wissenschaften von Shannon (1948) mathematisch-kybernetisch neu definiert wurde und von dort aus seinen Siegeszug als Leitbegriff der sog. Informationsgesellschaft antrat.

Dies gilt gerade auch für die Wiedergeburt der frühen Kybernetik 1. Ordnung in der stark verwandelten Gestalt der Kybernetik 2. Ordnung, wie sie insbesondere durch Heinz von Foerster (1995) geprägt wurde. Zwar behielten Begrifflichkeiten wie ‚Information‘ und ‚Feedback‘ ihre zentrale Bedeutung, doch kam es zu einer Erweiterung durch Konzepte wie Rauschen, Selbstorganisation, Spontanität und dynamische, offene Systeme. Dem Ordnungsanspruch der frühen Kybernetik wurde ein Denken entgegengestellt, das auch das Unvorhersehbare und Unkontrollierbare der Natur akzeptierte (vgl. hierzu Weber 2012, S. 414). Damit wurde ein neuer Blick auf die selbstorganisierenden, autopoietischen Prozesse des Lebendigen eröffnet.<sup>7</sup> Sowohl die Ökosystemtheorie wie die soziologische Gesellschaftstheorie (vgl. Luhmann 2002, S. 51 f.) wurden hierdurch stark beeinflusst. Vester erhoffte sogar durch das „kybernetische Denken (...) die Eröffnung eines (.) neuen Zeitalters“ (1974, S.122).

In den folgenden Jahren sollte sich allerdings eine wieder stärker technisierte Form der Kybernetik durchsetzen, welche der teilweise utopischen Aufladung der Kybernetik 2. Ordnung nur bedingt entsprach. In dieser dritten Stufe der Kybernetik kam es zur Herausbildung neuer gesellschaftlicher Steuerungsformen. Wie Weber darlegt, sind die „Kontrollstrategien der Kybernetik“ heute „von der feedbackorientierten Selbst- und Fremdführung in Bildung und Human Resource Management bis zur digitalen Kontrollgesellschaft“ erkennbar und es kommt hier eine „biokybernetische Logik des Regierens (.), die nicht mit Werten und Normen, sondern Normalitäten, Durchschnittswerten und Wahrscheinlichkeiten auf der Grundlage statistischer und probabilistischer Verfahren operiert“ zum Ausdruck (2012, S. 415).

Ermöglicht und forciert wurde diese neue Stufe der Kybernetisierung nicht zuletzt auch durch eine Weiterentwicklung der kybernetischen Technologien. Infolge der Vernetzung der kybernetischen Maschinen wurde der Cyber-Space erschaffen und zugleich wurde durch die Fortschritte der Mikroelektronik eine Ubiquität des Computers ermöglicht. Produktionsprozesse wie auch die sozialen Beziehungen wurden hierdurch grundlegend verändert und eine zunehmende Verbindung von Organismus und kybernetischen Artefakten wurde eingeleitet. Donna Haraway reflektierte in ihrem „Cyborg-Manifesto“ diese Entwicklung in der Figur der „Cyborgs (...) kybernetischer Organismen, Hybride aus Maschine und Organismus“ (1995, S. 33). Es sind diese Allgegenwärtigkeit der Cyber-Technologien, die Konstitution einer „Cyborg Science“ (Mirowski 2002) und die umfassenden Prozesse einer „Cyborgisierung des Menschen“ (Jongen 2012) sowie einer „Cyborgisierung der Gesellschaft“ (Cappuro 2005), wie sie in den Theorien des Posthumanismus auch publikumswirksam propagiert werden (vgl. hierzu Herbrechter 2009), die dazu führten, dass die Kybernetisierung zunehmend in den Fokus der sozialwissenschaftlichen Reflexion rückt (vgl. Krüger 2004; Weber 2012).

---

<sup>7</sup> In Abweichung zur ursprünglichen Kybernetik reformulierten Varela und Maturana mit ihrer – u.a. bei Luhmann vernachlässigten – klaren Unterscheidung zwischen „Autopoiese und Allopoiese“ den alten Dualismus zwischen Organismus und Mechanismus in kybernetischer Sprache. Während „ein System mit autopoietischer Organisation die Erscheinungsformen eines lebendigen Systems hervorbringt“ sind demnach als „Allopoietische Systeme (...) jene mechanistischen Systeme [anzusehen], deren Organisation die Bestandteile und Prozesse, die sie als Einheiten verwirklichen, nicht erzeugt.“(Maturana 1998, S. 159)

Durch die zunehmende globale Vernetzung der kybernetischen Technologien und Praktiken entstand so ein sozio-technisches Gebilde, das mit verbreiteten Begriffen wie dem der Informationsgesellschaft und der „Netzwerkgesellschaft“ (Castells 2004) nur unzureichend beschrieben wird, da hierdurch der für die Kybernetik zentrale Zusammenhang zwischen Information und Kontrolle/Steuerung nicht deutlich wird.<sup>8</sup> Man kann dieses Gebilde in Anlehnung an Mumfords Beschreibung der „moderne[n] Form der Megamaschine“ (1977, S. 630), die durch „die Technik der totalen Kontrolle“ (ebd., S. 658 ff.) gekennzeichnet sei, auch als kybernetische Megamaschine bezeichnen. Im Gegensatz zur klassischen Industriegesellschaft, in der die Menschen in mechanistischer Weise der Maschine unterworfen waren, ist diese neue Maschinerie durch einen auf Kommunikation von Information basierenden Modus der Integration und Steuerung der Subjekte gekennzeichnet, wie auch Deleuze und Guattari in Anlehnung an Mumford deutlich machen:

„Es ist (...) die Neuerfindung einer Maschine, in der die Menschen wesentliche Teile sind, statt unterworfenen Arbeiter oder Benutzer zu sein. Während die Antriebsmaschinen das Zeitalter der technischen Maschinen dargestellt haben, stellen die Maschinen der Kybernetik und Informatik ein drittes Zeitalter dar, das eine Regime allgemeiner Unterjochung widerherstellt: (...). Die Beziehung zwischen Mensch und Maschinen beruht auf wechselseitiger, innerer Kommunikation, und nicht mehr auf Benutzung und Tätigkeit.“ (1992, S. 634 f.)

Diese „neue Megamaschine“ (ebd., S. 637) machte nun auch einen neuen Menschentypus erforderlich, dessen Subjektivität nach dem paradigmatischen Vorbild der kybernetischen Maschine geformt und hierdurch mit den neuen kybernetischen Produktions- und Steuerungsformen kompatibel gemacht wurde. Wie die informationsverarbeitende Maschine sollte das Subjekt mittels einer technizistischen Programmierung zur Selbststeuerung in einer mathematisierten Umwelt befähigt sein. Insgesamt vollzog sich mit der Ausbreitung der neuen Technologien die Herausbildung einer „weitgehend kybernetisierten, techno-logisch in der Umgebung verteilten, heterogenen Subjektivität.“ (Hörl 2011)

Ausgegrenzt wurden infolge der Durchsetzung dieser neuen Subjektform viele Eigenschaften, die klassischerweise in der Moderne mit humaner Subjektivität verbundenen worden waren. Insbesondere die Fähigkeit zur autonomen, eigensinnigen Setzung der Ziele des eigenen Handelns verlor ihre einst zentrale Bedeutung. Damit wurde die Etablierung eines neuen posthumanistischen Menschenbildes eingeleitet. Gerade auch die mit der Subjektivierung von Arbeit verknüpften Technologien des Selbst basieren, wie im Folgenden deutlich wird, in wesentlichen Aspekten auf einer Übernahme dieser beschränkten und entfremdenden kybernetischen Subjektform.

---

<sup>8</sup> Bei Castells wird diese Verbindung häufig unterschlagen: „So kann der augenblickliche Paradigmenwechsel verstanden werden als der Übergang von einer Technologie auf der Grundlage des Einsatzes billiger Energie zu einer, die vorwiegend auf dem Einsatz billiger Informationen beruht und aus den Fortschritten in der Mikroelektronik und Telekommunikation hergeleitet ist.“ (2004, S. 75) Information erscheint hier als kontextlose, herrschaftsfreie Ressource. Mit dieser Kritik soll hier allerdings die Fruchtbarkeit des Begriff der „Informatisierung“, wie er auch in der Arbeits- und Industriosozologie in den Analysen zur „Informatisierung der Arbeit“ und zum „Informational Capitalism“ (Baukowitz et al. 2006; Boes/Pfeiffer 2006; Schmiede 2006) eine Verwendung findet, keineswegs bestritten werden. Allerdings ist in den Studien zur Informatisierung der Zusammenhang zwischen Informationstechnologien und der Genese neuer Kontrollmodi zwar ein Thema, wird aber eben begrifflich nicht explizit gemacht. Dieser Nexus wird mit dem Begriff der Kybernetisierung klarer hervorgehoben.

### 3 Die Kybernetisierung des Menschen

Hagner und Hörl legen in ihren „Überlegungen zur kybernetischen Transformation des Humanen“ dar, dass der Paradigmenwechsel, den Wiener und seine Mitstreiter einleiteten, zu einer zunehmenden „Kybernetisierung des Menschen“ (2008:10) führte. Dies impliziert, dass die kybernetische Wende nicht nur zu einem epistemologischen Wandel in den Natur- und Technikwissenschaften beitrug. Vielmehr hatte von Beginn an „die Kybernetik eine humanwissenschaftliche Dimension, indem sie sich als neue Einheitswissenschaft definierte, die den Menschen nicht mehr auf seine typologische oder individuelle Eigenart befragte, sondern als komplexen Funktionsmechanismus auffaßte, der sich nicht prinzipiell von Maschinen unterschied.“ (ebd., S. 11)

Sehr früh erfolgte auch eine Adaption des kybernetischen Gedankengutes in verschiedenen psychologischen und sozialtherapeutischen Ansätzen. Infolge dieser „Kybernetisierung der Humanwissenschaften“ (Hörl 2004) wurden dem Subjekt durchaus ein Mehr an Autonomie und die Fähigkeit zur Selbststeuerung zugestanden und man kann von einer partiellen Aufwertung der humanen Subjektivität sprechen.

In der klassischen Industriegesellschaft war im Gegensatz dazu das Bild des mechanischen Automaten nicht nur zum Paradigma einer „Mechanisierung des Weltbildes“ (Dijksterhuis 1965), sondern ebenso zu einer Mechanisierung des Menschenbildes und insbesondere auch der Subjektivität der Arbeitskraft geworden. Die cartesianische Spaltung in eine rein geistige „res cogitans“ und eine materielle „res extensa“ spiegelte sich in der Moderne auch in einem gedoppeltem Subjektbegriff wieder: Neben der Vorstellung von einem erhabenen, autonomen (bürgerlichen) Subjekt, verbreitete sich zugleich ein reduktionistisch-mechanistisches Bild vom Menschen, wie es bereits 1748 bei Le Maitre in „L'homme machine/Die Maschine Mensch“ (2009) in Opposition zu Descartes entworfen worden war.

Gerade im klassischen Fordismus war die Mechanisierung der Arbeit nicht allein mit einer Ausbreitung der Maschine, sondern zugleich mit einer Konzeptionalisierung der humanen Arbeitskraft nach dem Modell der Maschinen verbunden gewesen. Deutlich wird diese analoge Sicht auf das Subjekt und auf die Maschine an Formulierungen in Taylors „Die Grundsätze wissenschaftlicher Betriebsführung“ (1919) in dem es u.a. heißt: „Die größte Prosperität ist das Resultat einer möglichst ökonomischen Ausnutzung des Arbeiters und der Maschinen, d.h. Arbeiter und Maschine müssen ihre höchste Ergiebigkeit, ihren höchsten Nutzwert erreicht haben.“ (ebd., S. 10) Das fordistische Modell der direkten Arbeitssteuerung kann als Konsequenz eines mechanistischen Welt- und Menschenbildes angesehen werden, in dem die humane Arbeitskraft letztlich nur als heteronom gesteuertes Teilchen im mechanischen Zahnradgetriebe der großen Maschinerie konzipiert wurde.

Mit dem Übergang zur kybernetischen Moderne und der Entstehung einer „kybernetischen Natur“ (Moscovici 1982, S.102) verändert sich die Arbeit hingegen grundlegend: „Was ist nun angesichts dieser neuen Materie die Arbeit des Menschen? In prinzipieller Hinsicht lässt sie sich als Steuerungstätigkeit fassen. Ihre

wichtigsten Merkmale sind: Die Beschaffung von Informationen, mit denen sich ein System von Apparaten (...) kontrollieren lässt.“ (ebd., S. 104) Haraway zufolge wurde hierdurch die „organic division of labour“ (2003, S. 483), d.h. die klassische organische Teilung in „Kopf- und Handarbeit“ (Haraway 1995, S. 49), wie sie für die Industriegesellschaft kennzeichnend war, durch eine wissenschaftliche Ergonomie verändert und in eine „Kybernetik der Arbeit“ (ebd., S. 254) transformiert. Folge dieses Übergangs war nicht nur ein Wandel der Anforderungen an die Arbeitskraft, sondern es erfolgte auch eine hierzu korrespondierende Ablösung des tayloristisch-mechanistischen Verständnisses von der menschlichen Arbeitskraft durch eine kybernetische Vorstellung (ebd. 256 f.)

Durch die Verbreitung des kybernetischen „Mythos der Denkmaschine“ (Taube 1966), demzufolge „zwischen den Steuerungs- und Regelungsvorgängen bei Menschen und Maschinen weitgehende Analogien bestehen“ (ebd., S.120), wurde auch das arbeitende Subjekt neu verstanden. In der „kybernetischen Anthropologie“ (Rieger 2003) wurde „der Mensch zum besonderen Fall der Informationsmaschine“ (Pias 2004, S. 14), und die noch von der philosophischen Anthropologie betonte Sonderrolle des Menschen als geistiges Wesen geriet nun endgültig ins Wanken. Die Interaktion des menschlichen Subjekts mit den Objekten seiner Umwelt schien mit technischen Abläufen vergleichbar und als ein – wenn auch komplexer – kybernetischer Regelungskreis darstellbar zu sein. In den Betrieben wurde dementsprechend die rationale Koppelung der verschiedenen informationsverarbeitenden Komponenten – ob nun Menschen oder Maschinen – zur eigentlichen Aufgabe der Arbeitssteuerung.

Auch wenn hierdurch im Vergleich zum enthumanisierenden Taylorismus durchaus eine Aufwertung der humanen Subjektivität erfolgte, so ist doch festzuhalten, dass es sich hier nur um eine Erweiterung des mechanistischen Verständnisses der menschlichen Arbeitskraft durch die Hinzufügung der Fähigkeit zu Informationsverarbeitung handelte. Auch das Modell der Denkmaschine ist ein mechanistisches Modell und entsprechend wurde eine neomechanistische Subjektivierungsform der Arbeitskraft übergestülpt.

Gegenüber der Konzeption von Subjektivität, wie sie dem klassischen Humanismus zugrunde lag, stellte dies weiterhin eine Engführung und Beschränkung dar. Von Aristoteles war ein Verständnis des Subjekts gesetzt worden, das als Form (gr. *eidos*) sein eigener Grund (gr. *aiton*; lat. *causa*) ist und das Ziel (gr. *telos*) seines Handelns selbst bestimmt.<sup>9</sup> Im Humanismus der Aufklärung wurde diese Vorstellung zur Idee vom selbstbestimmten Subjekt übersteigert. Diese Vorstellung vom erhabenen, autonomen Subjekt wurde durch die Kybernetik aufgelöst.

---

<sup>9</sup> Aristoteles stellte in seiner Metaphysik die Frage nach der primären Basis des Seins, das als „das erste Zugrundliegende [Subjekt] am meisten Wesen zu sein scheint“ (Aristoteles 1991, § 1029a) und gleichsam Urgrund und Untergrund ist. Aristoteles begründete die idealistische Lehre, dass die „Form früher und mehr seiend ist als die Materie“ (ebd.), und daher sei die Form (*eidos*) das aktive Subjekt des Seins, die Materie dahingegen das passive Objekt. Der in der Metaphysik verwendete Begriff des *hypokeimenon* wurde in lateinischen Übersetzungen als *subiectum* (das Daruntergeworfene, Zugrundegelegte) wiedergegeben.

Zwar führten Wiener, Rosenblueth und Bigelow in ihrer oben erwähnten kybernetischen Urschrift das lange Zeit aus den naturwissenschaftlichen Erklärungen ausgeschlossene Konzept der Teleologie wieder ein, reformulierten es dabei aber in kybernetischer Begrifflichkeit. Demnach kann „der Begriff der 'Teleologie' als Synonym für 'durch Rückkoppelung gesteuertes Zweckstreben' benutzt“ werden.“ (1967, S. 23)<sup>10</sup> Hierbei wurden die Frage nach den letzten Gründen und der Eigensinnigkeit des zwecksetzenden Subjekts und damit das Problem von Autonomie und Heteronomie ausgeklammert. Teleologie schien nun mit dem mechanistischen Weltbild vereinbar zu sein.

Die Macy-Conferences, bei denen die Gemeinschaft der Kybernetiker in den ersten Jahren zusammenkam, wurden entsprechend auch als „Conferences on Teleological Mechanisms“ benannt (vgl. Pias 2004). Damit war der Grundstein gelegt für eine neomechanistische Reformulierung der Vorstellung vom Subjekt. Die kybernetische Subjektivität, die in den letzten Jahrzehnten theoretisch wie auch praktisch das klassische Subjektkonzept ablösen sollte, kommt ohne die alten philosophisch-metaphysischen Begründungen aus. Noch weit mehr als von Wiener selbst – der die universale Gültigkeit des Modell in späteren Jahren auch wieder relativierte – sollte dabei durch Turing mit dem nach ihm benannten Turing-Test (1950) und durch von Neumann (1970) die These einer Identität von Geist und kybernetischen Maschinen propagiert werden.

Dieser Versuch einer fundamentalen Reformulierung der bisherigen Denkmodelle blieb nicht unwidersprochen. So argumentierte Hans Jonas: „Rein semantisch betrachtet kann man sagen, dass die ganze kybernetische Lehre teleologischen Verhaltens auf die Verwechslung von ‚einem Zweck dienen‘ mit ‚einen Zweck haben‘ reduzierbar ist.“ (2010, S. 224) Jonas zufolge kann hingegen von teleologischem Verhalten nur gesprochen werden, wenn das handelnde System die verfolgten Zwecke selbst setzt, während in der Kybernetik der Versuch unternommen wird „zweckhaftes Verhalten ohne Zwecke zu erklären“ (ebd., S.220). Daher müsse an der klaren Unterscheidung zwischen der Scheinzweckhaftigkeit kybernetischer Maschinen und echter Zweckhaftigkeit festgehalten werden. Diese Zweckhaftigkeit sei nicht nur dem Menschen eigen, sondern – hier wendet sich Jonas auch gegen das metaphysische Subjektverständnis der klassischen Philosophie – könne aufgrund der „fundamentale[n] Selbstbesorgtheit alles Lebens“ auch allen Organismen zugesprochen werden, während es „für den Instinkt der Selbsterhaltung (.) keine Analogie in der Maschine“ gäbe (ebd., S. 229). Zugrunde liegt bei dieser „Zurückweisung des Angriffs der Kybernetik auf die Subjektivität des Lebens“, wie Gronke (2010, S. CXXXIII) die Position von Jonas charakterisiert, somit die Vorstellung einer Eigensinnigkeit des Lebendigen, welche – entgegen der nivellierenden kybernetischen Hypothese – das Organische weiterhin klar von der Welt des Toten und Mechanischen trennt.

<sup>10</sup> Die damit vollzogene Reintegration des Teleologiebegriffs erfolgte auf Kosten einer prinzipiellen Ausgrenzung aller Kausalitätsprobleme, was in der kybernetischen Urschrift zu einem grundlegendem Wandel des Verständnisses von Zweck (purpose) und Ziel (teleology) führte: „We have restricted the connotation of teleological behavior by applying this designation only to purposeful reactions which are controlled by the error of the reaction. (...) Teleological behavior thus becomes synonymous with behavior controlled by negative feedback (...). According to this limited definition, teleology is not opposed to determinism.“ (Rosenblueth et al. 1943, S. 24)

Aktuell stößt die von den Vertretern des Posthumanismus öffentlichkeitswirksam vorgebrachte These einer weitgehenden Identität von künstlicher Intelligenz und künstlichem Leben mit Menschen und Lebewesen immer wieder von Seiten anderer Wissenschaftsdisziplinen auf Widerspruch. So wiesen gerade auch Teile der Hirnforschung auf die fundamentalen Differenzen zwischen der Informationsverarbeitung in Computern und der Funktionsweise des Gehirns hin (vgl. Dittmann 2005).

Allerdings konnten derartige Gegenstimmen nicht verhindern, dass in den letzten Jahrzehnten eine vom kybernetischen Dispositiv inspirierte De- und Rekonstruktion des Subjektverständnisses und der Vorstellungen vom Leben erfolgte und „sich alte Gegensätze von Lebendigem und Totem, Organismus und Maschine (.) auf[lösen]“ (Weber 2012, S. 410). Dies führte nicht nur zu einer Reformulierung des Verständnisses des Lebendigen in der Biologie (vgl. Kay 2002). Auch die postmoderne Kritik der klassischen Vorstellungen vom humanen Subjekt kann als eine Konsequenz des Triumphs der kybernetischen Hypothese interpretiert werden.<sup>11</sup>

Im kybernetischen Verständnis von Subjektivität werden alle humanistischen und vitalistischen Vorstellungen von einer Besonderheit des Menschen bzw. des Lebens aufgelöst. Subjektivität reduziert sich auf die Kompetenz zur Regulierung und Steuerung der Interaktion mit der Umwelt durch eine gelungene Programmierung und die Fähigkeit zur Informationsverarbeitung.

#### **4 Kybernetisierung und Subjektivierung von Arbeit**

Diese epistemologische Kybernetisierung des Menschen hat in den letzten Jahrzehnten auch zu einem praktischen Wandel von Subjektivierungs- und Steuerungsformen in die Arbeitswelt beigetragen. Die unter dem Begriff der Subjektivierung von Arbeit (vgl. Moldaschl/Voß 2002; Lohr/Nickel 2005) diskutierten Wandlungsformen der Arbeitssteuerung, die u.a. eine vermehrte Einforderung der Kompetenz zur Selbststeuerung beinhalten, können – so die hier zugrunde liegende Annahme – in vielen Aspekten auch als Folge einer *Kybernetisierung der Subjektivität* beschrieben werden. Die Reklamation einer verstärkten Eigensteuerung des Subjekts erweist sich aus dieser Perspektive als Adaption eines neomechanistisch-technizistischen Modells von Subjektivität, das andere Dimensionen von Subjektivität wie Eigensinnigkeit und Lebendigkeit ausgrenzt bzw. dazu beiträgt, diese Eigenschaften auf neue Weise zu unterwerfen und auszubeuten. Im Anschluss an Foucaults (2004b) Konzept der *Gouvernementalität* kann man hier auch von der Genese einer *kybernetischen Gouvernementalität* sprechen.

Damit soll keineswegs unterstellt werden, dass in einer einfachen kausaldeterministischen Wirkungsweise die wissenschaftlichen Konzepte der Humankybernetik in die Arbeitswelt diffundiert wären. Hierfür besitzt zweifelsohne der kapitalistische Produktionsprozess eine zu große Eigenmächtigkeit und Eigenlogik, als dass sich neue Konzepte ohne eine innere Notwendigkeit verbreiten konnten. Die hier zugrunde lie-

---

<sup>11</sup> Hagner zufolge ist „Foucaults emphatische Rede vom Tod des Menschen (...) unhintergebar mit dem kybernetischen Ereignis verbunden.“ (Hagner/Hörl 2008: 10) Die postmoderne Dekonstruktion des Subjekts erweist bei näherer Betrachtung als Folge einer unreflektierten Übernahme des nivellierenden Mythos von der kybernetischen Maschine. Gleiches gilt für Latours Akteur-Network-Theorie und das Konzept des Aktanten.

gende Annahme ist vielmehr, dass die Entstehung der kybernetischen Megamaschine auch eine hierzu korrespondierende Subjektivität der Arbeitskräfte erforderlich gemacht hat. Die aus dem Mythos bzw. Paradigma der kybernetischen Denkmaschine abgeleiteten neuen Konzepte der Fremd- und Selbststeuerung machten das Subjekt kompatibel mit dem technologischen Wandel.

Die von Heiner Friesacher für den Bereich von Gesundheit und Pflege formulierte Diagnose, wonach "die Kybernetisierung des Menschen zu Subjektivierungsprozessen führt und (...) mittels Steuerung und Feedback-Mechanismen eine Macht ausgeübt wird, die die autoritären Herrschaftsstrukturen und deren disziplinierenden Praktiken in nichts nachsteht" (2011, S. 344), hat somit für die gesamte Arbeitswelt ihre Gültigkeit.

Wie Traue aufzeigt, lassen sich die Ursprünge der modernen „kybernetische(n) Selbsttechniken“ (2011, S. 249) teilweise auf Ansätze der Lientherapie von Gregory Bateson (der als Teilnehmer der Macy-Konferenzen an der Geburt der Kybernetik mit beteiligt war) zurückführen. Ihre Adaption in modernen Coaching-Praktiken unterwarf sie einer ökonomischen Rationalität und machte sie so hochgradig kompatibel mit den Regierungsformen des entgrenzten Kapitalismus, der „kybernetische Subjekte“ erfordert, die (...) zur Selbstmodellierung im Rahmen einer postfordistischen Produktionsweise fähig sind.“(ebd., S. 258) Die zunehmende Ausbreitung des durch Coaching allseitig optimierten "cybernetic self" (Traue 2010) kann so als Folge eines gewachsenen Drucks zu permanenter Selbststeuerung und Selbstgestaltung gesehen werden, wie auch Maasen hervorhebt: „Ein entscheidender Faktor der Ubiquität der Coachings ist in der veralltäglichten Kompetenz zur situations- und zielgerechten Selbstreflexion zu suchen, die hochselektive und effiziente Selbstthematisierung zum Zwecke der kybernetischen Effektivierung des Fit von Selbst und Umgebung verspricht.“ (2011, S. 242)

Bröckling hat in „Über Feedback“ (2008) auf weitere Ursprünge gegenwärtiger Steuerungsformen in der Kybernetik verwiesen. Demnach hat der Sozial- und Wirtschaftspsychologe Kurt Lewin, angeregt durch das kybernetische Regelkreisdenken, mit einer – teilweise gegenüber der ursprünglichen Bedeutung verfremdenden – Adaption des Feedback-Begriffs sein Konzept des „social engineering“ entwickelt (ebd., S. 326 f.). Es lassen sich nun hiervon ausgehend Einflusslinien erkennen, die in vielfältiger Weise in den gegenwärtigen Technologien des Selbst fortwirken. Zu erwähnen sind hier insbesondere die Strategien des Human Resource Management. Moderne Steuerungskonzepte, wie sie sich in der Arbeitswelt verbreiten, haben demzufolge ihre Wurzeln in kybernetischen Modellen der 50er Jahre: „Vieles deutet indes darauf hin, dass die Macht des Feedbacks gerade in den auf ihn [Lewin] zurückgehenden Strategien des social engineering wirksam geworden ist.“ (ebd., S. 347) Wie Bröckling ergänzt, kann man somit neben dem rein technologischen Siegeszug der kybernetischen Maschinen deren zweite, wohl gleich bedeutsame Wirkmacht in ihrer Funktion als Paradigma für die Entwicklung von Steuerungsmodellen im Feld der Sozialtechnologien erkennen: „Vielleicht finden sich die Schaltpläne jener Maschine a gouverner, von der die frühen Kybernetiker träumten, gar nicht auf den Platinen des Computers, sondern in den Trainingsmanualen der Gruppendynamiker

und all den Zufriedenheitsbarometern, Evaluationsberichten und Rankinglisten, mit denen Evaluationsspezialisten uns tagtäglich traktieren.“ (ebd., S. 347)<sup>12</sup>

Wirkungslinien von der frühen Kybernetik als der Wissenschaft von “Control and Communication” (Wiener 1965) lassen sich auch in verschiedenen betriebswirtschaftlichen Controlling-Konzepten erkennen.<sup>13</sup> Einflussreich war u.a. Stanford Beers “Kybernetische Führungslehre” (1973). Insbesondere ein zentraler Grundsatz der modernen Kybernetik ist auch kennzeichnend für das Controlling: Norbert Wiener hob in seiner Auseinandersetzung mit der Frage der Möglichkeit einer “Kybernetik der Gesellschaft“ (1965, S. 117) die Notwendigkeit einer Mathematisierung der Steuerungsformen bei der Übertragung des Modells auf die Soziologie und die Volkswirtschaft hervor: „Die Kybernetik bedeutet nichts, wenn sie nicht mathematisch ist.“ (ebd., S. 118) Diese Mathematisierung aller Bereiche steht zweifelsohne im Zentrum des internen Rechnungswesens der Controller. Das Ziel in elaborierten Controlling-Systemen liegt dabei nicht mehr in der Unterstützung hierarchischer Führungssysteme, wie sie im Taylorismus favorisiert wurden, sondern vielmehr in der Ermöglichung der Dezentralisierung und Individualisierung der Kontrolle und Steuerung, wie auch in einem verbreiteten Controlling-Lehrbuch klar hervorgehoben wird: “Der Controller kontrolliert nicht, sondern sorgt dafür, dass jeder sich selbst kontrollieren kann im Rahmen der durch die Planung festgelegten Maßstäbe und im Hinblick auf die Einhaltung der von der Geschäftsleitung gesetzten Ziele. (...) Kontrolle soll durch Selbstkontrolle ersetzt werden.” (Preußler 1985, S. 12 f.) Damit wird langfristig eine neue Form der Subjektivität eingefordert und hergestellt. Konstituiert werden “Kalkulierende Subjekte” (Miller 2005), die wie Rechenmaschinen innerhalb eines durch Kennziffern, Kosten- und Ertragsmaße u.a.m. mathematisierten Handlungsrahmens zur Selbststeuerung befähigt sind.

Die Kybernetisierung des Subjekts findet so ihren Abschluss, indem das durch kybernetische Technologien der Selbststeuerung und Selbstorganisation aktivierte “cybernetic self” (Traue 2010), in eine durch die Anwendung von Controlling und andere Konzepte berechenbar gemachte Umwelt integriert wird. Diese Form der Kontextsteuerung kann auch als Kybernetisierung der Subjektumwelt bezeichnet werden. Erforderlich wird hierdurch eine permanente Selbstreflexion des Subjekts und damit eine kybernetisch gerahmte “strukturierende Subjektivität” (Kleemann et al. 2003, S. 89). Produziert wird so eine „kybernetische Subjektivität, die (...) als Integration verschiedener psychischer, kollektiver und technisch-medialer Subjektivierungsmilieus zu beschreiben ist.“ (Hörl 2011: S. 33)

Dass damit letztlich nicht ein weniger an Kontrolle, sondern nur eine andere, indirektere, darum aber umso wirkmächtigere Form der Steuerung der Subjekte ermög-

---

<sup>12</sup> Es ist nicht zuletzt die „Kybernetisierung der Hochschule“ (Gugerli 2008), in der dieser Wandel der Steuerungsformen deutlich erkennbar wird.

<sup>13</sup> Zwar wäre es zu vereinfacht, aus dieser begrifflichen Verwandtschaft eine unmittelbare Verbindung zu der nur im Deutschen als Controlling bezeichneten Form der Managementinformations- und Steuerungssysteme abzuleiten. Es sind viele Traditionen die im management accounting zusammenfließen. Nichtsdestotrotz sind Überschneidungen des Controllings mit kybernetischen Ansätzen zweifelsohne feststellbar (Chapman 2007, S. 786). Auch die Bestimmung, dass der “Controller gleichsam als Lotse und Navigator des betrieblichen Schiffes” (Preißler 1985, S. 13) und damit als “Zielerreichungslotse” (ebd., S. 12) anzusehen sei, erinnert stark an kybernetisches Gedankengut.

licht wurde, wurde in der Literatur mehrfach diskutiert. Pongratz und Voß haben bereits früh die Mechanismen einer „fremdorganisierten Selbstorganisation“ (1997) analysiert. Auf die ambivalenten Konsequenzen dieser „indirekten Steuerung“ haben auch Peters und Sauer (2005) hingewiesen. Die Ziele werden von außen vorgegeben und die kybernetische Umgestaltung der Subjektumwelt wird selbst zu einem Element der externen Steuerung. Das Subjekt bleibt so indirekt weiterhin fremdgesteuert, und seine ‚Autonomie‘ besteht nur mehr darin, wie eine kybernetische Maschine entsprechend der vorgegebenen Programmierungen sich selbst steuern zu können.

Die genannten Entwicklungen waren eingebettet in eine immer weiter gehende Verbreitung des Menschenbildes des „homo oeconomicus“ in der Ökonomie und damit auch der Arbeitswelt. Seit den 40er Jahren war diese Vorstellung vom Menschen unter dem Einfluss der Spieltheorie von John von Neumann zum immer wirkmächtigeren Modell aufgestiegen, das alle sozialen und lebendig-emotionalen Anteile der *conditio humana* ausblendete (vgl. Schirmmacher 2013, S. 57 f.). Wie erwähnt ist von Neumann auch zu den Gründervätern der kybernetischen Wissenschaften zu zählen und es waren daher die Ökonomisierung und Kybernetisierung des Menschen von Beginn an durch das Paradigma der kybernetischen Maschine eng miteinander verbunden: „Wie die neuen Automaten >Input< und >Output< verrechnen, um gesetzte Ziele, >Soll-Werte< zu verfolgen, verfolgt der neu instrumentierte homo oeconomicus mittels Input-Output-Verrechnung seine Ziele. Die ersten, der Möglichkeit nach entstehenden homo kybernetes sollen >selbstreguliert< Ziele verfolgen.“ (Becker 2012, S. 361) In der spieltheoretischen Ausdeutung der Kybernetik wurden Modelle einer berechnenden Interaktion rational-egoistischer Menschmaschinen entwickelt. Mirowski zufolge fanden diese Konzepte zunächst vor allem im Kontext des kalten Krieges Verwendung, diffundierten aber dann von hier aus insgesamt in die sozialwissenschaftlichen Theorien und transformierten vor allem die ökonomischen Lehren grundlegend, so dass „economics at the end of the second millenium has become a cyborg science.“ (2002, S. 6)

Wie Schirmmacher in seinem (von Mirowski inspirierten) aktuell viel diskutierten „Ego“ (2013) darlegt, kam es nach dem Ende des kalten Krieges zur verstärkten Abwanderung spieltheoretischer Denker sowie vom militärischen Kontext in Wirtschaft und insbesondere zur Wall-Street, die dort ihre Modelle der Berechnung von Handeln durch spieltheoretische Algorithmen einführten (ebd. 75 f.). Damit einher ging ein allgemeiner Wandel des Menschenbildes. Der „homo oeconomicus“ wurde dabei zu einem Modell, das nicht etwa nur die Wirklichkeit erklären sollte, sondern es wurde zunehmend auch ein entsprechendes egoistisches Handeln erzwungen (ebd. S. 68).

Diese Entwicklungen betreffen die gesamte Wirtschaft und Gesellschaft, und haben nicht zuletzt die Wahrnehmung und Steuerung des Menschen in der Arbeitswelt verändert und auch dort zu einer Ausbreitung eines egoistisch verfassten *homo cyberneticus* geführt.

Insgesamt fügen sich in dem hier als Kybernetisierung von Arbeit bezeichneten Prozess somit folgende Entwicklungslinien zusammen: a) die Ausbreitung autoky-

bernetischer Maschinen sowie b) die neuen Möglichkeiten der Organisation von Produktion durch die cybertechnologische Vernetzung<sup>14</sup> mit einer c) Kybernetisierung und Mathematisierung der betrieblichen Umwelt und d) der Kybernetisierung des Subjekts nach dem Modell der autokybernetischen Maschinen. Diese verschiedenen Ebenen der Kybernetisierung sind aufeinander bezogen und bestärken sich gegenseitig.

Das kybernetische Subjekt, das sich hierbei konstituiert, wird zwar aus dem „stahlharten Gehäuse“ (Weber 1920: 203) der mechanisierten Industriegesellschaft befreit, entkommt dabei aber keineswegs in ein Reich der Freiheit und Autonomie, sondern wird nun umso wirkmächtiger in ein von den weichen, smarten kybernetischen Maschinen gesponnenes Netzwerk von Informationsflüssen eingebunden, in dem Selbst- und Fremdkontrolle untrennbar miteinander verwoben sind. Man kann hierin einen Prozess der Cyborgisierung von Arbeit erkennen, der zwar weniger offenkundig ist als die Verschmelzung des physischen Organismus mit kybernetischen Artefakten zu einem „Cyborg“ (Haraway 1995), aber keineswegs weniger bedeutsam – es ist die unsichtbare, tiefgehende Durchdringung des Subjekts durch die Macht kybernetischer Technologien, die an dem Subjekt nicht nur von außen ansetzen, sondern die vor allem durch die Verinnerlichung der Selbsttechniken Zugriff auf das Innerste des Subjekt, seine Psyche und Lebendigkeit gewinnen. Hier entsteht infolge der Landnahme des lebendigen psycho-physischen Organismus durch eine kybernetische Subjektivierungsform ein – wenn man so will – Cybject.

## 5 Kybernetisierung 2.0?

Aktuell deutet sich eine neue und intensiviertere Stufe der Kybernetisierung von Arbeit an.

Die erweiterte Durchdringung der Gesellschaft durch Cybertechnologien hat in den letzten Jahren infolge der Verbreitung der sog. „Social Media“ im Web 2.0 zur Etablierung neuer Formen der sozialen Vernetzung und Kooperation beigetragen. Bereits seit Längerem intensiv diskutiert werden kollaborative User-Aktivitäten wie „commons-based peer-production“ (Benkler 2002, 2006) oder „social production“ (Benkler 2006). In der Regel werden hier unentgeltlich Güter und Informationen für die freie öffentliche Nutzung hergestellt. Von vielen wird diese „Nutzbarmachung der kollektiven Intelligenz“ (O’Reilly 2005) durch die Aktivierung der „Weisheit der Vielen“ („wisdom of crowds“) (Surowiecki 2005) als Beleg für die positiven Potentiale des Web 2.0. angeführt (vgl. Kleemann et al. 2012, S. 10).

Zunehmend wird nun auch von Seiten der Unternehmen versucht, auf diese kreativen Potentiale zuzugreifen. Die Vision einer innovativen Entwicklung von Produktion durch die netzbasierte Einbeziehung von Konsumenten wurde insbesondere im Konzept der „Open Innovation“ entwickelt (Chesbrough 2002). In der Internet-Science (Howe 2006) und jetzt auch in der Arbeitssoziologie werden diese neuen Beteiligungsangebote der Unternehmen insbesondere unter dem Begriff des „Crowd-

---

<sup>14</sup> In diesem Sinne verweist Sauer auf die „Funktion [der] modernen Computertechnologien als Organisations- und Steuerungstechnologie, als Systemtechnologie, die die Grundlage für prozess- und betriebsübergreifende Steuerung und Kontrolle von Produktionsabläufen darstellt“ (2006: 86).

sourcing“, d.h. der Auslagerung („outsourcing“) auf eine breite Masse („crowd“) von Usern diskutiert (Kleemann/Voß/Rieder 2008; Papsdorf 2009). Diese neuen Formen der Web 2.0-basierten Prozesse der Hervorbringung und Verwertung von Userleistungen durch die Betriebe lassen sich in den Kontext der wachsenden Bedeutung des „Arbeitenden Kunden“ (Voß/Rieder 2006) einordnen und stellen eine Intensivierung dieser Tendenzen dar. In vielfältigen Formen wie Mass Customization, der Nutzung von Vermittlungsplattformen, der Abhaltung von Kreativwettbewerben und der Generierung unternehmenseigener Communities versuchen Unternehmen die Leistungen des „arbeitenden Users“ für sich zu nutzen (vgl. Kleemann et al. 2012).

Die damit verbundene Notwendigkeit der Steuerung webbasierter Userintegration stellt dabei die Betriebe vor neue Herausforderungen, da sich diese von der traditionellen Steuerung der Arbeitskraft unterscheidet. So fehlt eine formelle Vertragsbindung und es bestehen weniger Sanktionsmöglichkeiten, um sicherzustellen, dass die den Unternehmensvorstellungen entsprechenden Aktivitäten erfolgen (ebd., S. 78 ff.). Die Betriebe versuchen mit verschiedenen neuen informationstechnischen und organisatorischen Instrumenten, diese Aufgabe zu lösen. Die verbreitete Nutzung von Bewertungstools und damit von Feedback-Mechanismen kann dabei als Adaption klassischer kybernetischer Motivierungsmethoden angesehen werden.

Die im Rahmen dieses Artikels interessante Frage ist nun, inwieweit sich angesichts der wachsenden Bedeutung neuer Formen der Web 2.0-basierten Produktion von Dienstleistungen (und in Ansätzen auch von gegenständlichen Gütern) und der damit verknüpften Praktiken der Steuerung von 'Userarbeit' diese in Zukunft auch verstärkt Einzug in die normale, bisher noch traditionell organisierte Arbeitswelt halten. In diesem Fall wäre nicht nur der „Arbeitende User als neue Sozialfigur“ (ebd., S. 319) anzusehen, sondern er würde ein Paradigma für die Genese einer neuen Form der Nutzung und Steuerung von Arbeitskraft darstellen.

Bestrebungen von Seiten einiger Unternehmen lassen derzeit klar erkennen, dass versucht wird, die mit dem Web 2.0 verbundenen Möglichkeiten für eine weitere kybernetische Revolution der Arbeitssteuerung zu nutzen. Exemplarisch hierfür ist die Diskussion einer neuen Form der 'flüssigen' Arbeitsorganisation unter dem Namen „Be Liquid“ durch IBM, mit der eine Adaption der Prinzipien des Web 2.0 für die Arbeitssteuerung angestrebt wird. In einer internen Sitzung präsentierte IBM-Personalchef Dieter Scholz 2011 ein neues Beschäftigungsmodell, das einen grundlegenden Wandel in dem Unternehmen implizieren würde und darum viel beachtet wurde. Angestrebt ist darin eine Trennung zwischen einer festen Kernbelegschaft und einer großen Zahl von zertifizierten Freelancern, die in einer „Global Talent Cloud“ angestellt werden sollen. In der Präsentation heißt es: „In der Zukunft wird sich die IBM-Kernbelegschaft auf die strategische Leitung und Steuerung konzentrieren, während die Dienstleistungen für unsere Kunden vollständig oder zum größten Teil durch die Ressourcen der globalen Talent Cloud erbracht werden“ (IGM 2012, S. 2).

Die Anbindung und Steuerung der Arbeitskräfte ist dabei im Zwischenbereich zwischen den oben dargestellten neuen Formen der Integration von Userarbeiten,

den elaborierteren unterstützten Formen indirekter Steuerung und klassischem Outsourcing angesiedelt. Über eine informationstechnologische Plattform erfolgt der Zugriff auf zertifizierte Freelancer in unterschiedlichen Formen. So wird nach dem Modell „Contest“ ein Wettbewerb ausgeschrieben. Die Bewerber bearbeiten konkurrierend die Aufgabe und IBM bestimmt den Sieger. Bei der „Auction“ werden die Arbeitseinheiten klar formuliert und die Freelancer geben nach dem Vorbild der Internetplattform ebay ihre Preisangebote ab, wohingegen bei „Bid“ ein fester Preis vorgegeben wird, die Interessenten sich bewerben und IBM auswählt. Im Konzept der „Partnership“ bieten Einzelne oder auch Gruppen ein Dienstleistungsangebot an und IBM entscheidet über die Annahme (ebd., S. 3).

Anhand einer vom amerikanischen IBM Institute for Business Values veröffentlichten Studie „working in the open“ wird deutlich, dass insgesamt auch die Aktivierung zu kooperativen Tätigkeiten angestrebt wird. In einem vom Konzept der Open Innovation inspirierten Papier wird – unter expliziter Nennung von „collaboration, unified communications, social network tools, web 2.0 and cloud computing“ – eine „prominent role that open collaboration will play in virtually every area of today's enterprises“ beschworen (IBM 2010, S. 5). Nicht nur das Subjekt, sondern auch Kollektive sollen damit durch die neuen netzbasierten Organisations- und Steuerungsformen inkludiert werden.

Eine zentrale Rolle sowohl in dem deutschen wie auch im amerikanischen Modell spielt dabei die sog. digitale Reputation. Durch einen „Integrierten Digitalen Reputations-Index“ werden die Leistungen der Freelancer erfasst und in einer Zahl zusammengefasst. Von diesem Index ist wiederum die Vergabe weiterer Aufträge abhängig. Die beiden oben aufgeführten Methoden der indirekten Steuerung durch Controlling und die Schaffung eines quantifizierten Feedbacks für das kybernetisierte Subjekt wird hier nun auf cybertechnologischer Basis radikalisiert.<sup>15</sup>

Inwieweit die skizzierten Visionen Realität werden, ist derzeit noch offen.<sup>16</sup> Sollte sich dieses durchsetzen, so würde damit in mehrfachem Sinne eine neue Stufe der kybernetisierten Arbeitssteuerung im Sinne einer Kybernetisierung 2.0 entstehen:

- a) Die Informatisierung der Arbeitswelt erreicht durch den Einsatz neuer, nach dem Vorbild des Web 2.0 gestalteter cybertechnologischer Informationsplattformen ein neues Niveau. Diese informationstechnischen Plattformen sind dabei weit mehr als bloße technisch elaborierte Medien des Informationsaustauschs. Vielmehr müssen sie in einem wörtlichen Sinne als ein Cyber-Space, d.h. als ein internalisierter Steuer-Raum der Unternehmen des kybernetischen Kapitalismus gesehen werden.

---

<sup>15</sup> Man kann dies als unternehmenseigene Adaption des Klout-Index, der die allgemeine digitale Reputation misst, verstehen (siehe <http://klout.com/home>).

<sup>16</sup> Die deutschen Pläne hatten nach ihrem Bekanntwerden durch das Handelsblatt im Februar 2012 für erhebliches Aufsehen gesorgt und waren mit Meldungen von einem massiven Abbau fester Arbeitsplätze verbunden (vgl. Koenen 2012). Aktuell liegen allerdings keine Informationen vor, ob eine tatsächliche Umsetzung geplant ist. International ist für einen Bereich kleinerer, klar zugeschnittener Aufträge das „Be Liquid“ Modell bereits im Einsatz (siehe [www.facebook.com/BeLiquid](http://www.facebook.com/BeLiquid)). Zweifelsohne ist langfristig eine Erprobung und ausgeweitete Nutzung der genannten Modelle angestrebt.

- b) Die unmittelbare dauerhafte vertragliche Bindung der Arbeitskräfte würde endgültig aufgelöst und die Arbeitnehmer als Freelancer nur noch locker an Unternehmer angebunden werden. Zugleich wären sie durch die digitale Reputation einer verschärften indirekten Steuerung ausgesetzt. Das kybernetische Subjekt ist damit der direkten tayloristischen Kontrolle in der Fabrik endgültig entkommen, und damit aber umso wirkmächtiger in das Netzwerk einer den gesamten Globus umfassenden kybernetischen Kontrolle unterworfen.
- c) Durch diese Entbindung von direkter Steuerung und die Auflösung von räumlichen und zeitlichen Strukturen kommt gleichsam der „Arbeitskraftunternehmer“ (Voß/Pongratz 1998) auf neuer Stufe zu sich. Bei den Tätigen in der „Global Talent Cloud“ entsteht ein neuer Typus einer „Arbeitskraft in Entgrenzung“ (Kratzer 2003). Damit verbunden ist eine noch erweiterte Anforderung an die Entwicklung einer „strukturierenden Subjektivität“ (Kleemann et al. 2003, S. 89), d.h. der Fähigkeit zur aktiven Selbststeuerung der Arbeitsleistungen und der Gestaltung des Lebens insgesamt. Erforderlich wird so eine noch elaboriertere Kybernetik des Subjekts als sie bei den bisher bekannten Formen der Subjektivierung von Arbeit erforderlich war.
- d) Mit der verstärkten betrieblichen Nutzung der Crowd und der netzbasierten Kooperation deutet sich an, dass die durch die Kybernetisierung 1.0 ermöglichte Landnahme der Subjektivität nun in eine kybernetische Landnahme der Solidarität bzw. Sozialität übergeht. Denn waren viele der Assoziations- und Kooperationsformen im sog. Social Web ursprünglich als Gegenentwurf zu der Welt der Ökonomie entwickelt worden, so versuchen die Unternehmen nun, die Akzeptanz von internetbasierten Formen der Vernetzung (insbesondere bei den digital natives) gezielt für die Organisation kooperativer Produktion zu nutzen. Huchler/Voß/Wehrich (2007) zufolge gewinnt insgesamt in der Arbeitswelt der Steuerungsmechanismus der Solidarität an Bedeutung. Unternehmen versuchen Arbeitskräfte so zu organisieren, dass sie zur sozialen Selbstorganisation befähigt und motiviert werden. Dieser Mechanismus könnte durch das Social Web auf neuer Stufe genutzt werden. Wie Johns und Gratton aufzeigen, lässt sich für den Prozess der Virtualisierung von Arbeit ein Übergang von einer Aktivierung individualisierter „virtual freelancers“ hin zur Zusammenführung von „virtual corporate colleagues“ aufzeigen (2013). Aktuell kann eine verstärkte Förderung von Coworking-Arbeitsplätzen auch durch Unternehmen beobachtet werden. Hierdurch sollen die Vorteile der virtualisierten Zusammenarbeit mit den positiven sozialen Effekten einer Verbundenheit im realen Raum vereint werden (ebd.). Insgesamt zeichnet sich so infolge der Kybernetisierung 2.0 auch eine forcierte und veränderte Landnahme der Sozialität ab.
- e) Erkennbar wird darüber hinaus die Herausbildung von neuen hybriden Mensch-Computer-Systemen. Wie Kittur et al. argumentieren, werden in Zukunft verstärkt „Crowd Guiding AIs“ (2012) zum Einsatz kommen, d.h. Technologien mit künstlicher Intelligenz werden zunehmend Aufgaben bei der Führung, Unterweisung und Steuerung der Crowd übernehmen. Man könnte diese

Entwicklung als Vollendung der kybernetischen Revolution interpretieren, da nun die kybernetischen Maschinen nicht mehr nur zur Selbststeuerung befähigt sind, sondern allmählich jene die Menschen regierende „machine à gouverner“ Gestalt annimmt, vor der Wiener einst gewarnt hatte (1964: 195). Auch wenn Kittur et al. insgesamt den zukünftigen Möglichkeiten der Crowd Work positiv gegenüber stehen, so benennen sie doch auch mögliche Gefahren: “Hybrid combinations of workers and artificial intelligence that seek to build collective intelligence may instead lead to mechanized workers or human-imitating machines.” (2012) Möglicherweise ist bei der kybernetischen Neuformation der Arbeitssteuerung weniger der Wandel des Verhältnisses zwischen Unternehmen und Arbeitskräften am problematischsten, als vielmehr die zunehmende Autonomisierung der kybernetischen Technologien, die zu immer machtvolleren, dem menschlichen Einfluss zunehmend entzogenen Steuerungsinstanzen werden

## **6 Solidarität und Widerständigkeit in Zeiten der Kybernetisierung**

Hier stellt sich abschließend die Frage, inwieweit angesichts dieser umfassenden Landnahme von Sozialität und zunehmender technologischer Fremdbestimmung noch die Herausbildung einer widerständigen Solidarität denkbar ist.

Die individualisierten Freelancer der Globalen Talent Cloud stehen untereinander in einem permanenten Konkurrenzverhältnis um Aufträge und die Erlangung digitaler Reputation. Sie werden daher tendenziell eine geringe Bereitschaft zu Solidarisierung entwickeln. Auch den Kooperationen in der Crowd fehlen die räumliche Verbundenheit und zeitliche Dauerhaftigkeit der klassischen Beschäftigungsverhältnisse und somit ein wichtiges Element für eine Solidarisierung.

Allerdings sind auch gegenläufige Tendenzen nicht auszuschließen. Wie Kleemann et al. bei ihrer Untersuchung der arbeitenden User aufgezeigt habe, bilden diese teilweise einen „Kollektivakteur“ (2012, S. 322), der den Betrieben durchaus auch eigenwillig und widerständig gegenübertritt. Ähnliches könnte auch bei einer zunehmend web-basierten Steuerung der Arbeitskraft eintreten. Je mehr sich die Unternehmen der Internetplattformen als Medium der Steuerung und Koordination von Arbeitsvermögen bedienen, umso größer ist die Gefahr einer eigensinnigen Solidarisierung der Arbeitskräfte gegen die Macht der Unternehmen durch die Nutzung subversiver Möglichkeiten der Social-Media-Kanäle – eine neue Stufe einer kybernetischen Unterwerfung der Subjektivität und Assoziativität ruft potentiell auch eine neue cybertechnologisch gestützte neue Form der Solidarisierung hervor.

Ziel dieser Solidarisierung könnte die Verbesserung der Arbeitsbedingungen, der Entlohnung und der Mitbestimmung sein. Neben diesem am klassischen Modell der Solidarisierung der Arbeitskräfte orientierten Szenario ließe sich jedoch auch die Entstehung einer gänzlich anderen, tiefer gehender Form der Solidarität denken.

Wie dargelegt, negiert das kybernetische Weltbild die Differenz zwischen Lebendigem und Toten, Organischem und Mechanischem – und in der Praxis wird das lebendige Subjekt zunehmend einer kybernetisch-mechanizistischen Subjektivierungs-

form unterworfen. Hierdurch wird tendenziell die Reproduktionsfähigkeit und Regenerationsfähigkeit des Menschen, d.h. die „Fähigkeit zum Erhalt von Lebenskraft“ (Jürgens 2006; 210) gefährdet. Eine Selbstentfremdung und „Spaltung“ des Subjekts“ (Böhle 2003, S. 128) könnten die Folge sein.

Wie Voß und Weiß (2013) argumentieren, führen die gesteigerten Anforderungen, die an den Arbeitskraftunternehmer gerichtet werden, zunehmend zu psychischer Überlastung und es können daher „Burnout und Depression [als] Leiterkrankungen des subjektivierten Kapitalismus“ (ebd.) angesehen werden. Es geht demnach im „Prozess der Subjektivierung von Arbeit (...) um die ‚innere‘ Natur“ (ebd.), die ebenso durch Übernutzung gefährdet ist wie die äußere Natur.

Hieran anknüpfend kann man davon sprechen, dass der Prozess der Cyborgisierung von Arbeit mit Nebenfolgen einhergeht. Die Hybridisierung des organisch-vitalen Subjekts mit den kybernetischen Subjekttechnologien (Artefakte wie auch Selbsttechniken) erweist sich zunehmend als bedrohliche Kolonisierung und Landnahme der inneren Natur des Menschen, die deren regenerative Fähigkeiten untergräbt.

Möglicherweise ist es aber auch diese gefährdete innere Vitalität des Subjekts, die sich ihrer Vernutzung durch die ‚tote‘ kybernetische Megamaschine widersetzt und so zur Entstehung neuer Formen einer widerständigen Solidarisierung beiträgt. Und zweifelsohne erhält angesichts dieser Entwicklungen die einst von Horkheimer und Adorno aufgestellte Forderung nach einem „Eingedenken der Natur im Subjekt“ (Horkheimer/Adorno 1997, S. 63) für eine kritische Arbeitssoziologie eine neue Aktualität.

## Literatur

- Aristoteles (1991): Metaphysik Bücher VII – XIV. Hamburg.
- Baukrowitz, Andreas/Berker, Thomas/Boes, Andreas/Pfeiffer, Sabine/Schmiede, Rudi/Will, Mascha (2006) : Informatisierung der Arbeit – Gesellschaft im Umbruch. Berlin.
- Becker, Reiner (2012) : Blackbox Computer? Zur Wissensgeschichte einer universellen kybernetischen Maschine. Berlin.
- Beer, Stafford (1973): Kybernetische Führungslehre. Frankfurt/M.
- Benedikt XVI (2011): Jesus von Nazareth Band II. Freiburg.
- Benkler, Yochai (2002), Coase's Penguin, or, Linux and The Nature of the Firm, Yale Law Journal, Jg. 112, H. 3, S. 369–446.
- Benkler, Yochai (2006), The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom. New Haven.
- Boes, Andreas /Pfeiffer, Sabine (2006) : Informatisierung der Arbeit – Gesellschaft im Umbruch. In: Baukrowitz et al. 2006, S.19-34
- Böhle, Fritz (2003): Vom Objekt zum gespaltenen Subjekt. In: Moldaschl, M./Voß, G. G., S. 115-147
- Böhme, Hartmut (1996) : Die technische Form Gottes. Über die theologischen Implikationen von Cyberspace. In: Praktische Theologie 31, S. 257-260.

- Bröckling, Ulrich (2008) : Über Feedback. Anatomie einer kommunikativen Schlüsseltechnologie. In: Hagner/Hörl (2008), S. 326-347.
- Brown, David (1997): Cyberdiktatur. Das Ende der Demokratie im Informationszeitalter, Berlin.
- Bühl, Achim (1996) : Cybersociety. Mythos und Realität der Informationsgesellschaft. Köln.
- Bührmann (Hg.) (2010): Care or control of the self? Norbert Elias, Michel Foucault, and the subject in the 21st century. Newcastle.
- Cappuro, Rafael (2005): Gedehnter Blick und beharrliche Langsamkeit. In: Information. Wissenschaft & Praxis 55 (2005) 8, S. 463-468.
- Castells, Manuel (2004): Das Informationszeitalter: Wirtschaft; Gesellschaft; Kultur. Teil 1.: Der Aufstieg der Netzwerkgesellschaft. Opladen.
- Chapman, Christopher S. (2007): Handbook of management accounting research. Amsterdam.
- Chesbrough, Henry (2002): Open Innovation – The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Boston.
- Cicero, Marcus Tullius (1987): De re publica/ Vom Gemeinwesen. Stuttgart.
- Deleuze, Gilles/Guattari, Félix (1992): Tausend Plateaus. Kapitalismus und Schizophrenie II. Berlin.
- Dijksterhuis, Eduard Jan (1956): Die Mechanisierung des Weltbildes. Berlin.
- Dittmann, Frank (2005): Maschinenintelligenz zwischen Wunsch und Wirklichkeit. In: Pias, Claus (Hg.): Zukünfte des Computers. Zürich/Berlin, S. 133-155.
- Ducrocq, Albert (1959): Die Entdeckung der Kybernetik. Frankfurt/M.
- Faßler, Manfred (1999): cyber-moderne. Medienrevolution, globale netzwerke und die künste der kommunikation. Wien.
- von Foerster, Heinz (1995): Cybernetics of cybernetics: the control of control and the communication of communication. Minneapolis.
- Foucault, Michel (2004a): Hermeneutik des Subjekts. Vorlesung am Collège de France (1981/82). Frankfurt/M.
- Foucault, Michel (2004b): Geschichte der Gouvernementalität. 2 Bde., Frankfurt/M.
- Friesacher, Heiner (2011): Macht durch Steuerung – zur Kybernetisierung von Pflege und Gesundheit. In: Remmers, Hartmut (Hg.): Pflegewissenschaft im interdisziplinären Dialog. Eine Forschungsbilanz. Göttingen, S. 343–367.
- Gronke, Horst (2010): Vorwort. In: Jonas, Hans, S. I-CXLVIII.
- Gugerli, David (2008): Kybernetisierung der Hochschule. Zur Genese des universitären Managements. In: Hagner/Hörl (Hg.), S. 414-439.
- Hagner, Michael/Hörl, Erich (2008): Überlegungen zur kybernetischen Transformation des Humanen. In: Die Transformation des Humanen. Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik. Frankfurt/M, S. 7-37.
- Haraway, Donna (1995): Ein Manifest für Cyborgs. In: Haraway, Donna, Die Neuentdeckung der Natur: Primaten, Cyborgs und Frauen, Frankfurt/New York.
- Haraway, Donna (2003) [1985]: A cyborg manifesto. Science, technology, and socialist-feminism in the late twentieth century. In: The feminism and visual culture reader, S. 475–496.
- Herbrechter, Stefan (2009): Posthumanismus. Eine kritische Einführung. Darmstadt.

- Horkheimer, Max/Adorno, Theodor W. (1997) [1947]: Dialektik der Aufklärung. Philosophische Fragmente. Frankfurt/M.
- Hörl, Erich (2004): Parmenideische Variationen: Mc Culloch, Heidegger und das kybernetische Ende der Philosophie. In: Pias, Claus, S. 212–244.
- Hörl, Erich (2011): Die technologische Bedingung. Zur Einführung. In: Hörl, E. (Hg.): Die technologische Bedingung. Berlin.
- Howe, Jeff (2006): The Rise of Crowdsourcing, Wired, Online-Journal, Jg. 14.
- Huchler, Norbert/Voß, G. Günter/Wehrich, Margit (2007): Soziale Mechanismen im Betrieb. Theoretische und empirische Analysen zur Subjektivierung von Arbeit. München/Mering.
- IBM Institute for Business Values (2010): Working in the open – Accelerating time to value in application development and management. IBM Corporation. New York.
- IGM (2012): Denkanstöße (März 2012; Nr. 43). Düsseldorf.
- Kerstin Jürgens (2006): Arbeits- und Lebenskraft. Reproduktion als eigensinnige Grenzziehung, Wiesbaden.
- Johns, Tammy/Gratton, Lynda (2013): The Third Wave of Virtual Work: <http://hbr.org/2013/01/the-third-wave-of-virtual-work/ar/1> [zuletzt aufgesucht am 27.2.2013].
- Jonas, Hans (2010): Organismus und Freiheit. Philosophie des Lebens und Ethik der Lebenswissenschaften (Band I/1 der Kritischen Gesamtausgabe). Freiburg.
- Jongen, Marc (Hg.) (2012): Was wird Denken heißen? Kognition und Psyche im posthumanen Zeitalter. Paderborn.
- Kay, Lily E. (2002): Das Buch des Lebens. Wer schrieb den genetischen Code? München.
- Kittur, Aniket/Nickerson, Jeffrey V./Bernstein, Michael S./Gerber, Elizabeth M./Shaw, Aaron/Zimmerman, John/Lease, Matthew/Horton, John J. (2012): The Future of Crowd Work: <http://is.gd/flVwQP> [zuletzt aufgesucht am 27.2.2013].
- Kleemann, Frank/Matuschek, Ingo/Voß, G. Günter (2003) [2002]: Subjektivierung von Arbeit – Ein Überblick zum Stand der soziologischen Diskussion. In: Mol-daschl, Manfred/ Voß, G. G. (Hg), S. 57–114.
- Kleemann, Frank/Voß, G. Günter/Rieder, Kerstin (2008): Crowdsourcing und der Arbeitende Konsument, Arbeits- und Industriesoziologische Studien, Jg. 1, H. 1, S. 29–44.
- Kleemann, Frank/Eismann, Christian/Beyreuther, Tabea/Hornung, Sabine/Duske, Katrin/Voß, G. Günter (2012): Unternehmen im Web 2.0. Zur strategischen Integration von Konsumentenleistungen durch Social Media. Frankfurt/M.
- Koenen, Jens (2012): IBM baut in Deutschland Tausende Stellen ab. In: Handelsblatt vom 1.2.2012.
- Kratzer, Nick (2003): Arbeitskraft in Entgrenzung – Grenzenlose Anforderungen, erweiterte Spielräume, begrenzte Ressourcen. Berlin.
- Krüger, Oliver (2004): Virtualität und Unsterblichkeit. Die Visionen des Posthumanismus. Freiburg.
- de Latil, Pierre (1965): Das kybernetische Schiff kommt. Gravesano Blätter Heft 27/28 Nov 1965; S. 11-14.
- Le Maitre (2009): L'homme machine/Die Maschine Mensch. Hamburg.

- Lohr, Karin/Nickel, Hildegard M. (Hg.) (2005): *Subjektivierung von Arbeit. Riskante Chancen*. Münster: Westfälisches Dampfboot.
- Luhmann, Niklas (2002): *Einführung in die Systemtheorie*. Heidelberg.
- Maasen, Sabine (Hg.) 2011: *Das beratene Selbst. Zur Genealogie der Therapeutisierung in den 'langen' Siebzigern*. Bielefeld.
- Marx, Karl (1962): *Das Kapital – Kritik der politischen Ökonomie Band 1 (MEW 23)*. Berlin.
- Maturana, Humberto R. (1998): *Biologie der Realität*. Frankfurt/M.
- Miller, Peter (2005): *Kalkulierende Subjekte*. In: Arbeitsgruppe SubArO (Hg.): *Ökonomie der Subjektivität – Subjektivität der Ökonomie*. Berlin, S. 19-33.
- Mirowski, Philip (2002): *Machine Dreams: Economics Becomes a Cyborg Science*. Cambridge.
- Moldaschl, Manfred/Voß G. Günter (Hg.) (2002): *Subjektivierung von Arbeit: München/Mering*.
- Moscovici, Serge (1982): *Versuch über die menschliche Geschichte der Natur*. Frankfurt/M.
- Mumford, Lewis (1977): *Mythos der Maschine – Kultur, Technik und Macht*. Frankfurt/M.
- von Neumann, John (1970): *Die Rechenmaschine und das Gehirn*. München.
- O'Reilly, Tim (2005), *What Is Web 2.0*, 28.07.2012, <http://oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html?page=1>.
- Papsdorf, Christian (2009): *Wie Surfen zu Arbeit wird: Crowdsourcing im Web 2.0*. Frankfurt/M.
- Peters, Klaus/Sauer, Dieter (2005): *Indirekte Steuerung – eine neue Herrschaftsform*. In: Hilde Wagner (Hg.), *Rentier' ich mich noch?* Hamburg, S. 23-58.
- Pias, Claus (2004): *Zeit der Kybernetik. Eine Einstimmung*. In: ders. (Hg.), *Cybernetics/Kybernetic. The Macy-Conferences 1946–1953. Band 2*, Berlin, S. 9-42.
- Platon (1989): *Phaidros oder Vom Schönen*. München.
- Platon (2000): *Der Staat*. Stuttgart.
- Pongratz Hans/Voß G. Günter (1997): *Fremdorganisierte Selbstorganisation – eine soziologische Diskussion aktueller Managementkonzepte*. In: *Zeitschrift für Personalforschung*, Jg. 11, H. 1, 1997, S. 30-53.
- Preißler, Peter R. (1985): *Controlling. Lehrbuch und Intensivkurs*. München.
- Rahner, Hugo (1964): *Symbole der Kirche; Die Ekklesiologie der Väter*. Salzburg.
- Rosenblueth, Arturo/Wiener, Norbert/Bigelow, Julian (1943): *Behavior, Purpose and Teleology*. In: *Philosophy of Science*, 10 (1943), S. 18–24.
- Rosenblueth, Arturo/Wiener, Norbert/Bigelow, Julian (1967): *Behavior, purpose and teleology*. Quickborn.
- Sauer, Dieter (2006): *Von der systemischen Rationalisierung zur permanenten Reorganisation – Lange und kurze Wellen der Unternehmensreorganisation*. In: *Baukrowitz et al.*, S. 84-97.
- Schmiede, Rudi (2006): *Wissen und Arbeit im "Informational Capitalism"*. In: *Baukrowitz et al.*, S. 457–490.
- Schirmacher, Frank (2013): *Ego – Das Spiel des Lebens*. München.

- Shannon, Claude (1948): A Mathematical Theory of Communication. Bell System Technical Journal, 27, July & October, S.379–423 & S. 623–656.
- Surowiecki, James (2007), Die Weisheit der Vielen. Warum Gruppen klüger sind als Einzelne. München.
- Rieger, Stefan (2003): Kybernetische Anthropologie. Eine Geschichte der Virtualität. Frankfurt/M.
- Taylor, Frederick Winslow (1919): Die Grundsätze wissenschaftlicher Betriebsführung. München.
- Tiqqun (2007): Kybernetic und Revolte. Zürich.
- Taube, Mortimer (1966): Der Mythos der Denkmaschine. Hamburg.
- Traue, Boris (2010): The cybernetic self and its discontents. In: Bührmann (Hg.), Care or control of the self? Newcastle.
- Traue, Boris (2011): Coaching. Die Mobilisierung der Psyche 1775-1975. In: Maasen, S. (Hg.), Das beratene Selbst. Bielefeld, S. 243–262.
- Turing, Alan (1950): Computing machinery and intelligence. In: Mind (journal) 1950.
- Vester, Frederik (1974): Das kybernetische Zeitalter, Frankfurt/M.
- Voß, G. Günter (2010): Mobilisierung und Subjektivierung. In: Irene Götz (Hg.), Mobilität und Mobilisierung. Arbeit im sozioökonomischen, politischen und kulturellem Wandel, Frankfurt/M, S. 95-136.
- Voß, G. Günter/ Pongratz, Hans J. (1998): Der Arbeitskraftunternehmer. Eine neue Grundform der „Ware Arbeitskraft“? Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 50 (1), 131-158.
- Voß, G. Günter/Rieder, Kerstin (2006): Der arbeitende Kunde. Wenn Konsumenten zu unbezahlten Mitarbeitern werden, 2. Auflage, Frankfurt/Main, New York.
- Voß, G. Günter/Weiß, Cornelia (2013): Burnout und Depression – Leiterkrankungen des subjektivierten Kapitalismus oder: Woran leidet der Arbeitskraftunternehmer? (im Erscheinen)
- Weber, Jutta (2001): Umkämpfte Bedeutungen. Natur im Zeitalter der Technoscience. Frankfurt/M.
- Weber, Jutta (2012): Neue Episteme. Die biokybernetische Konfiguration der Technowissenschaftskultur. In: Maasen, Sabine (Hg.) 2012: Handbuch Wissenschaftssoziologie. Wiesbaden, S. 411-416.
- Weber, Max (1920): Die protestantische Ethik und der Geist des Kapitalismus, In: Ges. Aufsätze zur Religionssoziologie. Bd. 1. Tübingen.
- Wiener, Norbert (1963): Kybernetik. Regelung und Nachrichtenübertragung im Lebewesen und in der Maschine. Düsseldorf.
- Wiener, Norbert (1964): Mensch und Menschmaschine. Frankfurt/M.
- Wiener, Norbert (1965) [1948]: Cybernetics. Or the Control and Communication in the Animal and the Machine. Cambridge.
- Wiener, Norbert (1985): Collected works (1976-1985). Cambridge.