

G. Günter Voß (3.12.2017)

Wenn die Roboter kommen ... was wird dann aus „uns“? Arbeitssoziologische Thesen zu den Folgen einer Entgrenzung und Subjektivierung von Technik¹

(erscheint gekürzt im Zeitpolitischen Magazin der Gesellschaft für Zeitpolitik)



Werbung eines Ladens für private Roboter in Götzis, Österreich 2015, Foto. G.G. Voß

Roboter und die damit eng verbundene Künstliche Intelligenz (KI) sind derzeit große Themen der öffentlichen Diskussion² – meist fokussiert auf die Frage, ob sie „uns die Arbeit wegnehmen“. Schlagzeilen dieser Art sind mit Vorsicht zu bewerten, da eine realistische Einschätzung der Arbeitsplatzfolgen des zunehmenden Einsatzes robotisierter Technologien so gut wie unmöglich ist. Es ist zudem nicht das erste Mal, dass Roboter zu Arbeitsplatzkillern erklärt werden. So verkündigte etwa der SPIEGEL 1978 mit eindringlich roboterverziertem Titel: „Fortschritt macht arbeitslos“ ... und es kam dann doch ganz anders. Selbst die gelegentlich berücksichtigten

¹ Der Text ist eine stark überarbeitete und erweiterte Fassung eines Beitrags für den Blog des Soziologiemagazins soziologieblog/hypotheses.org 2017. Ausführliche, stärker philosophisch angelegte Ausarbeitungen zu den angesprochenen Überlegungen finden sich in Voß 2018a.

² Die aktuelle Diskussion zu Roboter und KI mit ihren möglichen Folgen ist überaus heterogen und kontrovers. Als neuere allgemeine Überblicke (jenseits enger Fachdiskussionen oder medialer Berichte) ist u.a. empfehlenswert Bostrom 2014, Brynjolfsson/McAfee 2012, 2014, Capurro 2017, COMEST/UNESCO 2017, Ford 2016, Greenfield 2017, Harari 2017, Irrgang 2005, Kaplan 2016, Tegmark 2017, Tzafestas 2016a, b.

Prognoseversuche sollte man genau anschauen: zum Beispiel die viel zitierte „Oxford-Studie“ (Frey/Osborne 2013), die zwar 47% möglicherweise langfristig beeinträchtigte Berufsbereiche nennt, aber nicht sagt, dass Arbeitsplätze in dieser Größenordnung definitiv wegfallen werden.³ Im Gegenzug verdienen auch die regelmäßig bei Rationalisierungsschüben zu hörenden Beschwichtigungen von interessierter Seite große Skepsis, dass zwar Arbeitsplätze wegfallen können, aber viele neue entstehen werden. Was wirklich kommen wird, weiß niemand konkret.

Zugleich entsteht im Moment eine wachsende Skepsis angesichts überhitzter öffentlicher Hoffnungen oder Befürchtungen angesichts der stürmischen Entwicklung neuer Technologien auf der einen und überzogener Versprechungen der Robotikforschung auf der anderen Seite. Skepsis ist hilfreich, aber zugleich darf man sich nicht irritieren lassen. Schwankungen zwischen Euphorie und Ernüchterung treten in der Technikentwicklung und ihrer öffentlichen Rezeption immer wieder auf. Und es ist deutlich absehbar, dass die neuen Technologien sehr tiefgehende Konsequenzen haben werden, nicht nur in der Arbeitswelt, sondern überall in der Gesellschaft. Es zeichnen sich sogar langfristig Folgen von möglicherweise nahezu anthropologischer Tragweite ab – auch wenn manches nicht so schnell eintreten wird, wie es einige derzeit vermuten.

Die Folgen der neuen Technologien um die es hier geht, werden in der konkreten Arbeitspraxis mancher Bereiche sogar sehr schnell und in erheblicher Intensität sichtbar sein. Und die oft beschworene Weiterbildung wird direkt Betroffenen so schnell oft nicht wirklich weiterhelfen. Das Thema ist daher zumindest mittelfristig weniger ein drohender Massenverlust von Arbeitsplätzen, obwohl dies in einzelnen Feldern auftreten könnte. Wichtiger ist, dass sich die Arbeitswelt gravierend inhaltlich verändern wird, vor allem dort, wo es bisher kaum durchgreifende technische Rationalisierungen gab: etwa bei sogenannter „geistiger“ Arbeit und dort auch bei hochqualifizierten Berufstätigen.

Zudem muss genau nachgefragt werden, wovon eigentlich die Rede ist: So schaurig-putzig die menschenähnlichen Maschinen sind, die zur Illustrierung der Zukunft allerorts dienen sollen (denen der tschechische Dramatiker Karel Čapek 1920 den einprägsamen Namen „Roboter“ verliehen hatte), so geht es bisher nur in vergleichsweise geringem Maße um solche neuen Halbwesen. Wesentlich

³ Eine seriöse Übertragung auf Deutschland im Auftrag der Bundesregierung kommt zu ähnlich zurückhaltenden Schlüssen (Bonin/Gregory/Zierhahn 2015). Siehe auch die differenzierten Einschätzungen in der umfangreichen aktuellen Analyse des McKinsey Global Institute 2017.

folgenreicher ist die Einführung neuartiger automatisierter Apparaturen aller Art mit den ihnen zugrundeliegenden KI-Systemen, die zur Unterstützung von Arbeitsvorgängen in immer mehr Bereichen Verwendung finden. Diese finden nicht nur in der industriellen Produktion als hoch flexibel agierende Roboter-Arme oder bei einer vernetzten Prozesssteuerung Anwendung, sondern zunehmend in vielen Dienstleistungsfeldern: in der Medizin (beispielsweise als Operationsroboter, wie dem schon breit für manche Behandlungen eingesetzten „Da Vinci“, den aber immerhin noch ein Arzt steuert) oder als „CareRobots“ in der Pflege (beispielsweise die in Japan schon flächendeckend bei dementen Patienten verwendete Pflegerobbe „Paro“), im Verkehrs- und Transportwesen (ganz oder teilweise autonome Straßen- und Luftfahrzeuge), in der Landwirtschaft (von der Bodenbearbeitung, über das Säen bis zur Ernte und bei der Tierhaltung), sogar im Finanzsektor (z.B. „Roboadviser“ bei der Beratung) und nicht zu vergessen: Hoch automatisierte militärische Maschinen (als Drohnen wie auch im „infantristischen“ Kampf) oder zur polizeilichen Überwachung und Verbrechensbekämpfung. Und nach und nach ziehen robotisierte Technologien auch in die häusliche Sphäre ein. Die schon vielfach eingesetzten Saug-, Wisch- und Mähroboter sind dort nur der Anfang. Was jetzt unmittelbar vor einer breitflächigen private Nutzung steht, sind zudem die derzeit heftig beworbenen haushaltsnahen Assistenz-Systeme (Amazons „Echo“ mit „Alexa“, , Googles „Home“ und der „Assistent“, Apples „HomePod“ mit „Siri“, „Cortona“ von Microsoft). Hoch automatisierte Technologien werden sogar schrittweise Bestandteile unserer Körpersphäre, beispielsweise bei Self Trackern, computerisierten Implantaten, in unsere Körper zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken eingeschleuste „Nanobots“ u.v.a.m. Nicht zu vergessen sind schließlich sich nahezu epidemisch verbreitende Systeme, die algorithmensbasiert und von uns wenig durchschaubar die Alltagskommunikation tiefgreifend bestimmen, etwa die sogenannten „ChatBots“ in den Social Media.

All diese neuartigen „Maschinen“, inklusive der an Menschenkörper erinnernden „Roboter“ im engeren Sinne („RoboPets“ nicht zu vergessen, etwa der gerade wieder neu aufgelegte „Aibo“ von Sony oder die vierbeinigen Kreaturen von Boston Dynamics), verbindet, dass sie nicht nur hoch automatisiert operieren. Sondern sie agieren immer häufiger auch weitgehend selbstständig und treten damit den Nutzern autonomisiert gegenüber. Sie sind ohne fixe Programm und ständige menschliche Eingriffe auf Grundlage komplexer Steuerungsrationalitäten und zunehmend auch mit eigenständig entwickelten Zielsetzungen oder der selbständigen Interpretation

und Anwendung von Vorgaben tätig (Übergang von „deterministischen“ zu „kognitiven“ Maschinen, vgl. Comest/Unesco 2017: 17ff). Dies erfolgt nicht selten derart selbstreguliert, dass auch Experten (oft sogar die Produzenten) nicht mehr vollständig die interne Logik der Apparaturen nachvollziehen können. Dass sie „tätig“ sind, ist dabei soziologisch wörtlich und praktisch sehr ernst zu nehmen: Viele neue Technologien „handeln“ im wahrsten Sinne des Wortes – gerade auch in Bezug auf beteiligte Menschen. Und sie ähneln damit humanen Akteuren, die wie in traditionellen zwischenmenschlichen Beziehungen aufeinander bezogen sozial interagieren. Ja, sie kooperieren oft ganz praktisch: mit Menschen und natürlich auch miteinander – und dies tatsächlich zunehmend direkt, quasi „Hand in Hand“, so wie man es aus dem Handwerk oder der klassischen Fabrik kennt. „Human-Robot-Interaction“, „Social Robotics“ und „Collaborative Robots“ („CoBots“) sind nicht zufällig populäre Zauberworte der Roboterentwicklung und elaborierte Forschungsgebiete. Dass das Soziologinnen und Soziologen ins Grübeln bringt, wird nicht verwundern: das soziale Miteinander ist nun nicht mehr eine Domäne allein von Menschen ... und von Sozialwissenschaftlern.

Es ist deutlich zu erkennen, dass die vielfältigen neuen Apparaturen und dabei ganz sicher im engeren Sinne sogenannte „humanoide“ (teilweise menschenähnlich) oder „androide“ Maschinen (weitgehend menschenähnlich), wenn nicht sogar „Geminoid“ (Nachbildungen konkreter Menschen⁴) uns zunehmend ziemlich nahe kommen. Nicht nur, weil sie aus den bei klassischen Industrierobotern bisher notwendigen Sicherheitskäfigen entlassen und dann auf uns losgelassen werden – was für beide Seiten gewöhnungsbedürftig ist. Sie kommen uns auch dadurch nahe, weil sie Funktionen übernehmen und Qualifikationen bekommen, die man bisher ausschließlich leibhaftigen Menschen zugerechnet hat. Historisch zum ersten Mal rücken damit von Menschen geschaffene technische Artefakte uns direkt auf (und in den) den Leib. Und sie greifen dabei nicht nur nach unseren Körpern, indem sie uns etwa bei der Zusammenarbeit berühren und wir sie. Sie greifen auch nach unseren Denkweisen, nach unserer Geschicklichkeit und potenziell sogar nach unseren Gefühlen, die sie geschickt simulieren und zunehmend auch interpretieren können („emotional“ oder „affective“ Robotics). So gut wie alle neuen Technologien verwenden (und erzeugen) robotisierte Systeme zudem nicht zuletzt ein gigantisches Datenpotenzial über fast jeden von uns Menschen, das inzwischen weltweit herumschwirrt, global vernetzt und vermarktet wird und ungeahnte Profite

⁴ Berühmt sind etwa die Geschöpfe von Hiroshi Ishiguro <http://www.geminoid.jp/en/index.html>.

ermöglicht. All das lässt uns nicht nur als betroffene Arbeitskräfte zurecht befürchten, demnächst reichlich "alt auszuschauen.

„Der Abstand zwischen Mensch und Maschine verringert sich, teilweise löst er sich ganz auf“, heißt es dazu von einer jeglicher Technikkritik abholden Stimme (Deutsche Akademie der Technikwissenschaften 2016). Und der (sehr empfohlene) aktuelle Report der UNESCO zu Robotik und KI hält noch deutlicher fest: „Robots blur the boundaries between the human and the technological, raising fundamental questions about responsibility, agency, and the moral status of robots“ (Comest/Unesco 2017 : 41). Ein Arbeitssoziologe wird sich bei diesem Satz möglicherweise die Augen reiben, denn fast wörtlich wird hier ein Gedanke verwendet, den man nur zu genüge aus der eigenen Forschung kennt: Dass im Zug des Wandels von Arbeit und Gesellschaft bis dahin für gewiss und unveränderbar gehaltene regulierende Strukturen und damit Abgrenzungen von Bereichen in Bewegung geraten, unscharf werden oder gar beginnen, sich aufzulösen. Kurz: dass sie „entgrenzt“ werden (vgl. Gottschall/Voß 2005, Kratzer 2003, Voß 1998). Breit beachtet die sich auflösende Abgrenzung von „Arbeit“ und privatem „Leben“. Nun trifft es das Verhältnis und die Abgrenzung von Menschen und Maschinen

Die zunehmend diffus werdende Unterscheidung und dann eine neuartige „Verschwisterung“, wenn nicht gar eine technische „Verbindung“ von menschlichen und mechanischen Wesen wird ausgesprochen ambivalente Konsequenzen haben. Die wichtigste grundlegende Frage ist daher: Was machen die technischen Veränderungen nicht nur mit unseren Arbeitsplätzen, den Berufen, einzelnen Tätigkeiten, dem Verhältnis von Arbeit und Leben, der Privatsphäre, unserer Körperlichkeit usw., sondern was macht dies mit dem Menschen als solchem? Was bedeutet der aktuelle Technikscharub für unser persönliches Selbstverständnis und vor allem für das leitende Menschenbild in unserer Gesellschaft, kulturell und schließlich ganz praktisch? Das sind nicht nur philosophisch-theologische Fragestellungen, die man getrost denen in ihren Elfenbeintürmen überlassen kann. Sondern sie betreffen jeden, von der Berufswahl bis zur Frage, was man davon wie intensiv in den privaten Nahbereich und die Körper eingreifen lässt. Und es sind hochgradig politisch relevante Themen, die aber als solche noch nicht überall in ihrer Bedeutung erkannt werden.

Ein Blick zurück in die Geschichte zeigt, dass sich durch jeden fundamentalen Wandel der „Werkzeuge“ das Verhältnis des Menschen zur Welt und zu sich selbst

verändert hat (so schon Marx). Es entstand regelmäßig die Notwendigkeit, dass sich der Mensch neu erfindet, bis dahin wenig genutzte Eigenschaften und Fähigkeiten in sich entdeckt oder neue entwickelt, neue Funktionen und Rollen definiert und nicht zuletzt neu bestimmt, was „Arbeit“ ist. Es ist kein Zufall, dass genau jetzt, wo wir gezwungen sind, erneut über solche Themen nachzudenken, rückblickend erkennen, dass sich die Vorstellung dessen, was Arbeit ist, historisch immer wieder verändert hat und nun eine solche Veränderung wieder ansteht. Die von uns bisher für normal gehaltene Vorstellung von Arbeit und allem, was damit verbunden ist, wird brüchig und man spürt, dass etwas Neues am Horizont heraufzieht (vgl. Voß 2018b).

Spätestens wenn in diesem Sinne Vielen nun erstmals dämmert, dass auch Maschinen „arbeiten“ können (dass es früher oft genug auch Tiere waren, die für und mit uns gearbeitet haben, wird ja weitgehend verdrängt) und diese nun in bisher für exklusiv menschlich gehaltene Domänen eindringen, spätestens dann muss neu darüber nachgedacht werden, welches die für die Spezies Homo exklusiven Fähigkeiten der Zukunft sein können: Welche Aufgaben und Kompetenzen verbleiben noch dem Menschen oder müssen völlig neu von und für uns erfunden oder zumindest wieder entdeckt werden? Das gilt vor allem dann, wenn unsere neuen apparativen Kollegen kognitiv leistungsfähiger und oft sogar praktisch geschickter werden als die meisten von uns. Spätestens dann stellt sich die Frage mit Macht, wenn sie durch „Deep Machine Learning“ beginnen, eigenständig Wissen und nahezu kreative Fähigkeiten zu entwickeln, und dieses dann auch noch mit anderen Maschinen auszutauschen, so dass sie sich (allein und gemeinsam) autonom weiterentwickeln. All dieses ist keineswegs mehr pure Science Fiction - auch wenn vieles im Moment überzogen illustriert wird. Es ist vielmehr weithin schon praktisch umgesetzte Realität in immer mehr Bereichen, zumindest in einem frühen Stadium, aber oft mit hoch dynamischen Perspektiven. Und das gilt erst recht, wenn unsere neuen maschinellen Arbeits- und dann potentiell sogar Lebenspartner („Robocompanions“ für fast schon alles oder jedes ...) als „menschlich“ angesehene, soziale, emotionale, ja sogar empathische Eigenschaften bekommen werden - so spekulativ und praktisch begrenzt dies im Moment auch noch ist.

Aus Sicht eines Arbeitssoziologen kann man gerade auch hierbei an eine in Weiterführung der erwähnten Entgrenzungsthematik anschließende Diskussion um den langfristigen Wandel von Arbeit denken und davon sprechen, dass Maschinen angesichts zunehmend menschenähnlicher Fähigkeiten schrittweise regelrecht „subjektiviert“ werden (vgl. ähnlich Kaeser 2015; siehe zur „Subjektivierung“ in -der

Arbeitsforschung kurz Lohr 2017; s.a. Moldaschl/Voß 2003, Voß/Weiß 2005). Dass eine solche Entwicklung nicht nur arbeits- und techniksoziologische Experten und praktische Beobachter in vielen gesellschaftlichen Feldern erschreckt, ist nicht überraschend. Etwa diejenigen, die um Pflege- und Verkaufskräfte oder andere personenbezogene Dienstleister besorgt sind – vermutlich, weil sie befürchten, in Zukunft nicht mehr ‚menschlich‘ genug behandelt zu werden.

Auf der Suche nach Eigenschaften, die uns „Humans“ (wie wir recht trocken in der Robotik angesprochen werden) im anstehenden Wettbewerb mit den „Machines“ (Brynjolffson/McAfee 2012) noch Chancen in der gar nicht so fernen zukünftigen Arbeits- und Lebenswelt geben könnten, lohnt erneut ein historischer Rückblick. Dieser lässt erkennen, dass unsere Gesellschaft spätestens seit der Aufklärung nicht nur in der Berufssphäre um die Vorstellung von Vernunft und Rationalität als entscheidendes menschliches Wesensmerkmal kreiste. Später haben wichtige Denker jedoch darauf verwiesen, dass diese Kompetenz zur autonomen vernunftgeleiteten Selbst- und Fremdsteuerung in der sich durchsetzenden industriell-kapitalistischen Welt als Leitbild grundlegend eingeschränkt wurde: auf eine eng „formale Rationalität“ (Weber 1972) oder eine allein „instrumentelle Vernunft“ (Horkheimer/Adorno 1969; Horkheimer 1992). Die mit solchen und ähnlichen Begriffen thematisierte Einseitigkeit in der Wahrnehmung des Menschen wurde dann nicht nur in der Soziologie zu einem zentralen Thema der Analyse moderner Gesellschaften. Dabei zeigte sich nicht zuletzt, dass genau diese auf eng technisch-produktive und Zweck-Mittel-kalkulierende Aspekte verkürzte Wahrnehmung und Verwendung menschlicher Eigenschaften zur alles überragenden Orientierungsgröße für Arbeit und Arbeitsfähigkeit (und für viele Bereiche darüber hinaus) wurde.

Mit den neuen Technologien ergibt sich derzeit jedoch vor diesem Hintergrund eine unerwartete historische Paradoxie von großer Tragweite: Genau diejenigen Fähigkeiten, auf die die Menschen lange als kulturell entscheidend festgelegt und dazu ganz praktisch ausgebildet wurden, werden nun von neuartigen Werkzeugen zunehmend nicht nur ebenfalls beherrscht, sondern sie werden darin nach und nach von ihnen auch übertroffen. Und es führt vermutlich kein Weg daran vorbei, dass wir die schrittweise Überlegenheit der neuen Maschinen in unserer bisherigen Domäne anerkennen müssen.

Dies wird aber heißen, auf die Suche zu gehen nach auch in einer zukünftigen Arbeits- und Lebenswelt noch nutzbaren und wertvollen Eigenschaften von lebendigen

Menschen. Es könnte sein, dass dies notwendig macht, die Kritik an einer mit der industriellen Moderne verengten Rationalität und Vernunft erneut zu durchdenken. Dabei könnte sich herausstellen, dass es genau die so lange kulturell verdrängten, diskreditierten sowie oft in nachrangig behandelte Bereiche von Arbeit und Leben abgeschobenen menschlichen Anteile sind, auf die wir uns zukünftig konzentrieren müssen: das Sinnliche, Intuitive, Gefühlshafte, Phantasievolle, Einfühlsame u.v.a.m. oder allgemein das „Andere der Vernunft“ (Böhme/Böhme 1992). Generell geht es dabei meist um die vielfältigen Rück- und Abseiten der vorgeblich allein gültigen zentralen Eigenschaften von Menschen als rationale Geistwesen, die oft als nutzlos irrational, gefährlich, unvernünftig, unzivilisiert, affektiv usw. desavouiert wurden.

Das Wesentliche, was wir der in den neuen Maschinen nun so erschreckend effizient technisch verobjektivierten, kalkulierend zweckmäßigen Rationalität (die wir Menschen natürlich auch weiterhin brauchen) selbstbewusst entgegen zu setzen haben, sind genau unsere ganz anders gearteten unmittelbar lebendig-körperlichen Kompetenzen. Die geschilderten Roboter und mehr noch die vielfältigen roboterähnlichen Technologien werden mit großer Geschwindigkeit immer mehr Eigenschaften bekommen, die wir bisher oft allein als genuin „menschlich“ angesehen haben – aber sie sind keine „lebenden“ Wesen und werden es wohl auch nie werden (auch wenn einige Zukunftsdenker solches prognostizieren, vgl. etwa Braidotti 2014, Kurzweil 2006). In unserer Lebendigkeit und damit in der Eigenschaft, dass wir Teil der Biosphäre sind und damit „Gattungswesen“ oder allgemein „lebendige Naturwesen“ (Marx 1983: 516) liegt möglicherweise die entscheidende Zukunftschance für den Menschen. Das mag manche überraschen, ist aber vielleicht das einzige Feld von Potentialen, das unserer Spezies in der Konkurrenz mit den „Robotern“ verbleibt. Dass diese Potenziale dazu nicht nur auf neue Weise (wieder-)entdeckt, sondern gezielter als bisher entfaltet und kultiviert werden müssen, um sie etwa in der Arbeitswelt nutzbar zu machen, steht zugleich außer Frage. Das Feld ist groß, in dem man fündig werden kann. Aber es ist auch ein politisch und ideologisch vermintes Gelände, in dem man schnell dem Vorwurf des „Biologismus“ oder „Naturalismus“ begegnet (dem sich der Autor aber selbstbewusst aussetzt). Und wenn man die aktuelle Debatte verfolgt, erkennt man erste, wenn auch noch vage Bemühungen, in eine solche Richtung zu denken, die aber gezielt entfaltet werden müssen. Es wird spannend sein, zu beobachten, was daraus wird. Ganz nüchtern und vernünftig lässt sich dazu bisher nur sagen: Viel Zeit haben wir nicht. Und es ist eine größere Herausforderung als viele bisher ahnen – es geht letztlich nicht um die technische Zukunft, sondern um „uns“. Es ist tatsächlich nicht weniger als eine

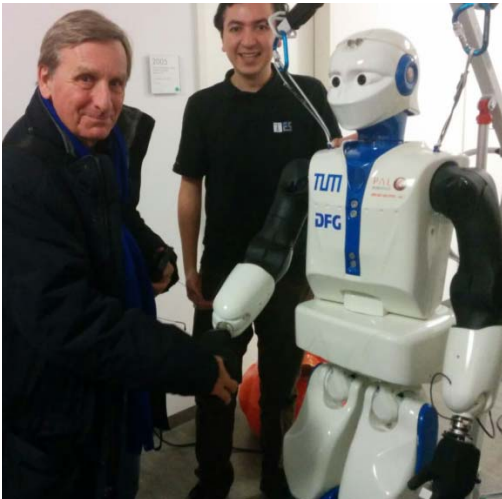
anthropologische Frage von nahezu historischer Tragweite, die sich nun (auf neue Weise) stellt.⁵

Quellen:

- acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (Hg.) (2016): Innovationspotenziale der Mensch-Maschine-Interaktion. München: Herbert Utz.
- Böhme, Hartmut; Böhme, Gernot (1992): Das Andere der Vernunft. Zur Entwicklung von Rationalitätsstrukturen am Beispiel Kants. 2. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Bonin, Holger; Gregory, Terry; Zierahn, Ulrich: Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland. Kurzexpertise Nr. 57 an der Bundesministerium für Arbeit und Soziales. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH. Mannheim.
- Bostrom, Nick (2014): Superintelligenz. Szenarien einer kommenden Revolution. Berlin: Stuttgart.
- Braidotti, Rosi (2014): Posthumanismus. Leben jenseits des Menschen. Frankfurt am Main u.a: Campus.
- Brynjolfsson, Erik; McAfee, Andrew (2012): Race against the machine. How the revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy. Lexington, Mass.: Digital Frontier Press.
- Brynjolfsson, Erik; McAfee, Andrew (2014): The second machine age. Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. New York: W.W. Norton & Company.
- Capek, Carel (1920): W.U.R., Werstands universal Robots: Utopistisches Kollektivdrama in 3 Aufzügen. auch: R.U.R. - Rossum's Universal Robots. Prag, Leipzig: Orbis/Cnobloch.
- Capurro, Rafael (Hg.) (2017): Homo Digitalis. Beiträge zur Ontologie, Anthropologie und Ethik der digitalen Technik. Heidelberg: Springer.
- COMEST/UNESCO (World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology of UNESCO) (2017): Report on robotics ethics. A technology-based ethical framework for today and tomorrow. Paris. Online: <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002539/253952E.pdf>.
- Ford, Martin (2016, zuerst 2015): Aufstieg der Roboter. Wie unsere Arbeitswelt gerade auf den Kopf gestellt wird - und wie wir darauf reagieren müssen. Kulmbach: Plassen.
- Frey, Carl Benedict.; Osborne, Michael A. (2013): The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization? Oxford: University of Oxford.
- Gottschall, Karin; Voß, G. Günter (Hg.) (2005, zuerst 2003): Entgrenzung von Arbeit und Leben. Zum Wandel der Beziehung von Erwerbstätigkeit und Privatsphäre im Alltag. München/Mering: R. Hampp.
- Greenfield, Adam (2017): Radical technologies. The design of everyday life. Brooklyn, NY: Verso.
- Harari, Yuval Noah (2017 zuerst engl. 2016): Homo Deus: Eine Geschichte von Morgen. München: Verlag C.H. Beck; C.H.Beck.

⁵ Nicht nur der Autor verweist mit kritischem Duktus auf eine solche weitreichende Relevanz der Thematik. Vgl. etwa den offenen Brief einer großen Zahl von KI-Experten zu den möglichen Folgen der Robotik und KI-Entwicklung, <http://futureoflife.org/ai-open-letter>. Siehe insgesamt die Arbeiten des Future of Humanity Institute (Univ. Oxford), etwa das weit ausholende Buch von Nick Bostrom (2014) sowie die schon mehrfach geäußerten Warnungen von Stephen Hawking (neulich zusammen mit Tesla-Chef Elon Musk), vgl. <https://www.derstandard.de/story/2000067487162/stephen-hawking-kuenstliche-intelligenz-koennte-schlimmstes-ereignis-fuer-menschheit-werden>. (Hawking direkt im CNBC-Video <https://www.cnbc.com/2017/11/06/stephen-hawking-ai-could-be-worst-event-in-civilization.html>). All diese ruft natürlich sogleich heftige Gegenstimmen auf den Plan, z.B. hier <http://www.zeit.de/2017/38/kuenstliche-intelligenz-autonome-roboter-siri-alltag>.

- Horkheimer, Max; Adorno, Theodor W. (1969, zuerst 1947): Dialektik der Aufklärung. Philosophische Fragmente. Frankfurt a.M.: S. Fischer.
- Horkheimer, Max (Hg.) (1992): Zur Kritik der instrumentellen Vernunft. Ungekürzte Ausg. Frankfurt a.M.: Fischer.
- Irrgang, Bernhard (2005): Posthumanes Menschsein? Künstliche Intelligenz, Cyberspace, Roboter, Cyborgs und Designer-Menschen : Anthropologie des künstlichen Menschen im 21. Jahrhundert. Stuttgart: Franz Steiner.
- Kaeser, Eduard (2015): Artfremde Subjekte. Subjektives Erleben bei Tieren, Pflanzen und Maschinen?. Basel: Schwabe.
- Kaplan, Jerry (2016): Artificial intelligence. What everyone needs to know. New York: Oxford University Press.
- Kratzer, Nick (2003): Arbeitskraft in Entgrenzung. Grenzenlose Anforderungen, erweiterte Spielräume, begrenzte Ressourcen. Berlin: edition sigma.
- Kurzweil, Ray (2006): The singularity is near. When humans transcend biology. New York: Penguin.
- McKinsey Global Institute (2017): What the future of work will mean for jobs, skills, and wages. Unter Mitarbeit von James Manyika, Susan Lund, Michael Chui, Jacques Bughin, Jonathan Woetzel, Parul Batra, Ryan Ko, and Saurabh Sanghvi. Online verfügbar unter <https://www.mckinsey.com/global-themes/future-of-organizations-and-work/what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>.
- Moldaschl, Manfred; Voß, G. Günter (Hg.) (2003 zuerst 2002): Subjektivierung von Arbeit. München, Mering: R. Hampp.
- Marx, Karl (1983, zuerst veröffentlicht 1939): Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie (1856-1858). Marx-Engels-Werke Bd. 42 (S. 49-768). Berlin: Dietz.
- Marx, Karl (1969, zuerst 1867): Das Kapital I. Der Produktionsprozess des Kapitals. Marx-Engels-Werke Bd. 23. Berlin: Dietz.
- Tegmark, Max (2017, zuerst engl. 2017): Leben 3.0. Mensch sein im Zeitalter künstlicher Intelligenz. Berlin: Ullstein.
- Tzafestas, Spyros G. (2016a): Introduction to robophilosophy. Gistrup, Delft: River Publishers.
- Tzafestas, Spyros G. (2016b): Sociorobot world. A guided tour for all. Cham: Springer.
- Voß, G. Günter (1998): Die Entgrenzung von Arbeit und Arbeitskraft. Eine subjektorientierte Interpretation des Wandels der Arbeit. In: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung 31 (3), S. 473-487.
- Voß, G. Günter; Weiß, Cornelia (2005): Subjektivierung von Arbeit - Subjektivierung von Arbeitskraft. In: Ingrid Kurz-Scherf, Lena Corell und Stefanie Janczyk (Hg.): In Arbeit: Zukunft. Münster: Westfälisches Dampfboot, S. 139-155.
- Voß, G. Günter (2018a i.E.): Arbeitende Roboter – Arbeitende Menschen. Über subjektivierete Maschinen und menschliche Subjekte. In: Friedrich, Alexander u.a. (Hg.): Jahrbuch Technikphilosophie 2018 - „Arbeit und Spiel“, Baden-Baden: Nomos/edition sigma.
- Voß, G. Günter (2018b i.E.): Was ist Arbeit? Zum Problem eines allgemeinen Arbeitsbegriffs. In: Fritz Böhle, G. Günter Voß und Günther Wachtler (Hg.): Handbuch Arbeitssoziologie. 2. vollständig überarbeitete Auflage. Wiesbaden: VS Verlag.
- Weber, Max (1972, zuerst 1921): Wirtschaft und Gesellschaft. Grundriß der verstehenden Soziologie. Tübingen: C.H. Mohr.



Soziologe Günter und Humanoid „Heinz“ (=H1), TU München 2016, Foto: L. Voß (Courtesy of MSc. J. Rogelio Guadarrama Olvera, Institute for Cognitive Systems/TU München)