

Eine Replik zu fünf Kommentaren Sinnmaschinen – Innovatives menschliches Handeln in soziotechnischen Systemen

Rüdiger von der Weth

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Arbeitsgruppe Human Factors and Resources

Mein Beitrag hat sehr heterogene Kommentare provoziert, wobei in den Kommentaren Schwerpunkte gesetzt wurden, die mich großteils überraschten. Sowohl Wendt (2019) als auch Kornwachs (2019) hinterfragen den mechanistischen Ansatz der Modellierung, allerdings aus völlig unterschiedlichen Perspektiven. Funke (2019) diskutiert und kritisiert zudem die Kompatibilität der Begriffsverwendung und Theorienbildung in Bezug auf Vorgehensweisen in der Psychologie. Mein Beitrag kann aber auch sehr persönliche Betrachtungen auslösen wie im Falle Dietrich Dörners (2019). Lediglich Ralph Riedel (2019) als Ingenieurwissenschaftler und zum Teil Kornwachs (2019) beziehen sich auf die Ausgangsproblematik – nämlich eine Beschreibungssprache zu finden, mit der die besondere Rolle menschlichen Handelns in soziotechnischen Systemen modelliert und mögliche Entwicklungen einzelner soziotechnischer Systeme simuliert werden können. Wichtige Anregungen von Riedels ermutigendem Kommentar liegen darin, den eigenen Ansatz zu betriebswissenschaftlichen Ansätzen kompatibel zu machen, auch dies hat sicher die Analyse von Begrifflichkeiten und Modellierungsansätzen als Ausgangspunkt. (z. B. Beer, 1996; Bracht et al., 2018). Ich nehme daher an, dass meinem Beitrag ein impliziter Kontext zu Grunde liegt, der vor allem aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht mitgedacht wird. Ich will ihn daher explizieren, um dadurch offene Fragen zu beantworten und darzulegen, warum ich einige Kritikpunkte aus den Kommentaren in diesem Kontext nicht einschlägig finde.

Die Motivation des Beitrages „Sinnmaschinen“ liegt in einer aktuellen technischen und gesellschaftlichen Entwicklung, die mit Begriffen wie *Industrie 4.0* und *Digitalisierung* belegt wird. Treibende technologische Entwicklungsprozesse sind hier die Weiterentwicklung der *Künstlichen Intelligenz* und der Vernetzung technischer Artefakte, die ohne menschliches Zutun miteinander interagieren (*Cyberphysikalische Systeme*, *Internet of Things*, ausgestattet mit *Künstlicher Intelligenz*). Die kursiv gesetzten Begriffe (und

einige andere aus diesem Kontext) sind Leitbegriffe für Forschung und Entwicklung und vermutlich nach den Maßstäben aller Autoren dieses Heftes in diesen Diskursen völlig unterspezifiziert und in verschiedenen Denktraditionen anders definiert und konnotiert.

Man kann sich in einer solchen Situation darauf zurückziehen, dass man eine Begriffsverwendung und Definitionen aus der eigenen Disziplin fordert. Auffällig ist dies z. B. bei einem Begriff wie „Ziel“, der nach Funke (2019) Folgendes bedeutet: „Ziele sind ihrer Natur nach eingebettet in den Lebensalltag eines Akteurs und weisen eine hierarchische Ordnung auf, innerhalb derer Ziele und Unterziele verortet werden. Höhere Ziele, die Menschen anstreben (z. B. „pursuit of happiness“), werden Maschinen naturgemäß nicht aufweisen und können deswegen auch ihre Unterziele nicht strategisch verändern.“ Dies referenziert auf psychologische Theorienbildung, sogar bei mir selbst (von der Weth, 1990). In anderen Kontexten als der Psychologie sind Ziele aber nicht zwingend als in den Lebensalltag eines Akteurs und eine individuelle Zielhierarchie eingebettet definiert und somit an ein handelndes Subjekt gebunden. Es gibt in der Betriebswirtschaftslehre Unternehmensziele und Umsatzziele, Fußballmannschaften haben das Ziel den Abstieg abzuwenden und auf der grasüberwachsenen Aschenbahn einer geschlossenen Schule finden wir möglicherweise ebenfalls eine Zielmarkierung, auch wenn da niemand mehr rennt. Will man praktische Probleme lösen, kann man bestimmte Begriffsverwendungen nicht als „nicht-kanonisch“ verwerfen, sondern man muss sich mit ihnen auseinandersetzen. Dies bedarf differenzierten Nachdenkens und Abwägens. Sehr dankbar bin ich in diesem Zusammenhang Kornwachs (2019) für seinen Vorschlag von einer „Maschinerie“ zu sprechen, seine Argumentation ist sehr bedenkenswert.

Die Wahl und Definition von Begriffen sollte sich aus meiner Sicht lieber an pragmatischen Erfordernissen orientieren. Ihre Bedeutung ist nicht absolut zu sehen, sondern entsteht wesentlich im Handlungskon-

text, was lange bekannt ist (vgl. z. B. Morris, 1938). Es ist u. a. zu berücksichtigen, wer mit wem aus welchem Anlass zu welchem Zweck redet. Man kann wie Kornwachs (2019) zwar durchaus beklagen, dass Begriffe eine eigenartige Karriere haben und z. B. meine Begriffsverwendung für „Detektor“ nicht der elektrotechnischen entspricht, der Kontext, in dem dieser Begriff wohl entstand, wenn man einmal vom alten Latein absieht. Aber dergleichen lässt sich nicht verhindern und muss wohl als gegeben angenommen werden – auch in anderen bekannten Fällen, wenn man z. B. an die erstaunliche Wanderung des Begriffs Resilienz durch Physik, Klinische Psychologie und Organisationslehre denkt. Eine Diskussion über Begriffe sollte aus meiner Sicht in der interdisziplinären Diskussion zu aktuellen gesellschaftlichen Entwicklungen dazu dienen, dass deren Explikation, Differenzierung und Schärfung ein besseres Verständnis anderer Begriffsverwendungen ermöglicht. Insofern bin ich Kornwachs dankbar. Er fordert mich heraus, meinen Detektorbegriff zu explizieren und weiterzuentwickeln, was ich tun werde. Diesen Vorgang kann man – sicher auch im Sinne von Luhmann und Lübbe (Luhmann, 1987; Lübbe, 1998) – als Prozess der Kontingenzbewältigung auffassen.

Es gibt im interdisziplinären Bereich keine definitorische Lufthoheit, sondern im schlimmsten Fall ein begriffliches Hauen und Stechen. In der öffentlichen Diskussion der aktuellen soziotechnischen Entwicklung werden vor allem durch Informatiker, Naturwissenschaftler und Unternehmer Maschinen Eigenschaften zugesprochen, die bisher nur Menschen zukommen (vgl. z. B. Eberl, 2016; Jeschke, 2017) und sehr weitreichende Utopien (oder Dystopien?) formuliert oder aktualisiert (vgl. Marx, 1969), die bis zur weitgehenden oder vollkommenen Abkoppelung des Menschen von technologischen Prozessen reichen (Harari, 2015; Song et al., 2017). Die Art und Weise, wie in diesen Kontexten oder in der Informatik z. B. von „Intelligenz“ geredet wird, ist für Psychologen an der einen oder anderen Stelle sicher schmerzhaft, aber man kann das niemandem verbieten. Was Psychologen tun könnten, wäre, dem eine einheitliche, theoretisch sauber eingebettete und einem Gegenstand sauber zugeordnete (dem „Menschen“, dem „Subjekt“, dem „Gehirn“, dem „kognitiven System“) Begriffsverwendung entgegenzusetzen. Das tun sie aber nicht.

Deswegen muss man nicht schweigen. Wir haben es hier mit empirisch erforschbaren Entwicklungen zu tun. Die vermeintlich oder tatsächlich zunehmenden Funktionen Künstlicher Intelligenz bilden sich letztlich im Prozess der Innovation von der Idee bis zum

fertigen Produkt heraus. Unterschiedliche Annahmen, abgeleitet aus philosophischen Grundpositionen über die Sonderrolle des Menschen in einer durch die Digitalisierung veränderten Welt, werden sich wahrscheinlich empirisch von selbst auflösen. Ob der von Hacker (2016) formulierte Standpunkt gilt, dass kreatives Problemlösen und der von den Kommentatoren vorgebrachte Standpunkt, dass Selbstreflexion eine Domäne des Menschen bleibt, wird sich ganz von selbst erweisen. Maschinen werden Dinge können oder nicht. Diese werden als kreatives Problemlösen oder Selbstreflexion bezeichnet werden oder nicht.

Meine Position in Bezug auf die Wortwahl ist diese: Wissenschaftler, die über spezifisch menschliche Leistungen in diesem Prozess nachdenken und forschen, können durchaus verschieden explizierte Begriffe verwenden, müssen aber im gesellschaftlichen Diskurs aufpassen, dass keine Bedeutungsverschiebungen stattfinden, die reichhaltigere Begriffsverwendungen aus der Alltagssprache verschwinden lassen. Wir sehen das beim Begriff „Autonomes Fahren“. „Autonomie“ ist hier etwas deutlich Anderes als z. B. in der arbeitspsychologischen Literatur (vgl. z. B. die sehr differenzierte Darstellung von Grote 1997). Letztlich besteht die Gefahr, dass durch die Verwendung an sich reichhaltiger Begriffe auf eine verarmte Alltagspraxis („alles was irgendwie irgendetwas ohne äußere Einwirkung tut, handelt autonom, Autos, Kühlschränke etc.“), diese ebenfalls verarmen und nicht mehr geeignet sind, komplexere Phänomene abzubilden. So etwas passiert auch in der Psychologie, z. B. beim Begriff „Komplexes Problemlösen“ und der Definition einer zugehörigen Kompetenz (vgl. z. B. Definition und Umsetzung in Forschung und Transfer z. B. bei Greiff & Fischer, 2015).¹ Dem ist entgegenzuwirken. Denn dieses Problem besteht auch für die Untersuchung eines weiteren Aspekts der aktuellen Entwicklung. Hinsichtlich der zukünftigen Rolle des Menschen in soziotechnischen Systemen ist eine gewisse Konvergenz zu beachten: Während den Maschinen zunehmend bisher menschliche Funktionen zugewiesen werden (sollen), ist menschliche Arbeit zunehmend mechanistisch organisiert, einfach weil sie so immer besser in mechanistisch funktionierende Systeme eingebunden werden kann. Dies ist keine neue Entwicklung. In der Gesellschaft lässt sich, v. a. in Wirtschaftsunternehmen ein bestehender und möglicherweise sich verstärkender Trend zur Standardisierung von Arbeits- bzw. Geschäftsprozessen auf der Basis funktionaler und somit mechanistischer Vorgehensmodelle beobachten. Unternehmen stellen

¹ Ich könnte mir vorstellen, dass z. B. Kollege Wendt mir vorwerfen würde, dass ich mit meiner Art mit Begriffen umzugehen derartigen Wendungen ebenfalls Vorschub leiste, aber ich habe bereits am Anfang meines Artikels (von der Weth, 2019, Abschnitt 1.2) die Intention meiner Begriffsverwendung expliziert und erläutert, warum ich Diskussionen darüber erst im zweiten Schritt führen will. Die Kommentare und diese Replik läuten diesen zweiten Schritt ein. Aber möglicherweise ist es sinnvoller, diese Diskussion gleich (auch?) in englischer Sprache zu führen.

schon seit langem ihre betriebliche Organisation auf ERP (Enterprise Resource Planning)-Systeme um, was zwingend eine Formalisierung von Abläufen erfordert. Die ersten Vorläufer und Konzepte existierten bereits 1972 (System R von SAP), den größten Marktanteil hat nach wie vor das Unternehmen SAP (lt. Statista, Stand 2015, Abruf 12.01.2019). Dass die Standardisierung von Geschäftsprozessen durch SAP / ERP und vergleichbare Produkte zugleich auch immer einen Reorganisationsprozess mit Einfluss auf die individuelle Arbeitstätigkeit darstellt und wie man solche Umstellungen durchführt, ist seit längerem Lehrbuchwissen (z. B. Kohnke & Bungard, 2005). Auch Unternehmen, die sich zertifizieren lassen wollen (z. B. in Bezug auf DIN EN ISO 9000:2015-11), stehen unter dem Zwang zu standardisierten und dokumentierten Prozessen. Das Privatleben ist ebenfalls betroffen. Beispielsweise soll für kleinere Privatkunden auch die Vergabe von Krediten und die Beratung bei der Anlage von Geld nach standardisierten Regeln (DIN SPEC 77222: 2014-04) erfolgen. Dies sind nur einige Beispiele, welche die Kovergenzannahme stützen und plausibel machen sollen.

An diesem Aspekt der Entwicklung setzt nun die im Beitrag beschriebene Simulationsmethode an. Werden professionelle Kommunikation und Kooperation in der Praxis nach mechanistisch funktionierenden Modellen organisiert, ist es dafür notwendig, dass Menschen in diesem Kontext entsprechend funktionieren, solange sie Bestandteile so organisierter soziotechnischer Systeme sind und sie ihre Mitwirkung als alternativlos betrachten. Eigene Forschung hat gezeigt, unter welchen Bedingungen Menschen das nicht immer so sehen und ihr Handeln über das reine Funktionieren hinausgeht. (von der Weth & Starker, 2010; Schubach & von der Weth, 2011). Die Konsequenzen dessen sollen hier zunächst nicht bewertet werden und sind teilweise noch unbekannt. Aber um menschliches Handeln in einem nach mechanistischen Regeln funktionierenden Kontext abzubilden, werden in dem von mir beschriebenen Ansatz empirisch vorfindliche mechanistisch funktionierende Prozesse im soziotechnischen System zunächst auch als solche modelliert, bzw. es wird ein entsprechendes mechanistisches Modell des Funktionierens konstruiert, das man auch empirisch fundieren kann: Computer arbeiten auf jeden Fall mechanistisch. Dies können sie entweder auf der Basis von Regeln tun, die explizit als Programmcode formuliert sind, oder als neuronale Netze, auf der Basis von Elementen, die ihrerseits nach mechanistischen Regeln arbeiten.² Programmcode existiert materiell in Computern und diese steuern technische Abläufe. So-

ziotechnische Systeme, die im Wesentlichen auf funktionierende Informationstechnik angewiesen bzw. um sie herum strukturiert sind, geben den menschlichen Akteuren zudem mechanistische Regeln vor, die auch dokumentiert sind, z. B. in Form von Flussdiagrammen (s. o.). Bei der empirischen Untersuchung von Sinnmaschinen wird daher zunächst von Prozessen, die auf der Basis mechanistischer Modelle funktionieren, ausgegangen – gerechtfertigt dadurch, dass man diese Regelwerke empirisch vorfindet. Deren Umsetzung in ein simulationsfähiges Modell würde eine Art „ideales Funktionieren“ darstellen, das es aber so nicht gibt. Zudem besteht die Möglichkeit nicht dokumentiertes regelhaft ablaufendes menschliches Verhalten zu beobachten, dessen Regeln expliziert und in Computerprogramme umgesetzt wurden. Auch hier sind entsprechende Regeln eines „idealen Funktionierens“ extrahierbar. In Internetshops legen wir beispielsweise Waren in einen virtuellen Korb, gehen zur virtuellen Kasse und zahlen. Man kann also die nach impliziten Regeln organisierten menschlichen Verhaltensmuster ebenfalls simulieren, auch wenn dies schwieriger ist.

All dies geschieht aber bei mir nicht zu dem Zweck, die menschliche Natur oder die Zivilisation als Ganzes abzubilden. Zu behaupten, dass dies möglich ist, dem haben Kornwachs (2019) und Wendt (2019) mit allerdings sehr unterschiedlichen Argumenten widersprochen. Und zu behaupten, dass dieses mechanistische Regelwerk gar identisch mit menschlicher Informationsverarbeitung ist, wäre in der Tat ein schwerer Kategorienfehler, eine klassische Akteur-System-Kontamination sensu Herrmann (1982). So etwas habe ich aber nie behauptet. Die Beschreibung eines mechanistischen Regelwerks für eine Sinnmaschine dient lediglich dazu, das Delta zu ermitteln, in dem unser Verhalten über das reine Funktionieren im bestehenden soziotechnischen System hinauswächst und so z. B. Innovation ermöglicht, denn folgende Fragen lassen sich nur beantworten, wenn man den Kontext mechanistisch organisierter soziotechnischer Systeme mitdenkt und für diese Aussagen machen will.

Wird menschliche Arbeit in Geschäftsprozessen, die nach mechanistischen Regeln organisiert sind, ganz oder teilweise durch Maschinen ersetzt? Was befähigt und motiviert uns zum Funktionieren und was nicht? Und letztlich: welche biologischen und kulturell erworbenen Merkmale des Menschen tragen einerseits zum Funktionieren in solchen nach mechanistischen Prinzipien organisierten Strukturen bei, andererseits zu ihrer Veränderung? Was an unserem eigenen individuellen und kollektiven Handeln befördert die Stabilisierung des Systems bzw. den Prozess

² Ob solche neuronalen Netze emergent Bewusstsein entwickeln werden, können und wollen wir an dieser Stelle nicht untersuchen. Es ist für die weitere Argumentation nicht relevant und ich habe den Begriff auch nirgendwo verwendet. Dass ich einen komplexen Vorgang aus dem Zusammenwirken seiner Elemente erklären will hat eher etwas mit philosophischem Materialismus als mit Emergenz zu tun, die ja lediglich eine Form dieses Zusammenwirkens wäre.

der Veränderung? Welche weiteren Eigenschaften menschlicher Lebenspraxis (Weiterentwicklung von Kompetenzen, Emotionen und eben die Rolle von „Sinn“) werden durch dieses Funktionieren beeinträchtigt und umgekehrt unter welchen Umständen und wie erzeugt Funktionieren Freude und Erkenntnis? An welchen Stellen leisten Menschen innovative Beiträge, die über das reine Funktionieren hinausgehen und welche Voraussetzungen müssen dafür gegeben sein? Und zuletzt: Wie sind diese Entwicklungen vieler Einzelner mit der Entwicklung eines Systems verknüpft, in dem Menschen agieren? Wohlgemerkt: es geht hier nicht um die grundsätzliche Beantwortung dieser Fragen für alle soziotechnischen Systeme, sondern um eine Beschreibungssprache, ein Werkzeug, diese Fragen für einzelne soziotechnische Systeme zu beantworten, die mehr oder minder mechanistisch organisiert sind oder (noch wichtiger!) nach mechanistischen Regeln organisiert werden sollen. Ursprünglich für diesen letzten Aspekt der prospektiven Analyse ist dieser Ansatz entwickelt worden.

Modellierung und Simulation sind somit in diesem Kontext ein Instrument angewandter Forschung. Sie dienen nicht der Befriedigung eines generellen, faustischen Erkenntnisdrangs und als Beitrag zur philosophischen Lösung der Frage, ob das Universum ein riesiger Automat ist, sondern es sollen Werkzeuge bereitgestellt werden, um für Menschen mit ganz spezifischen Funktionen in einzelnen nach mechanistischen Prinzipien organisierten Arbeitssystemen Aussagen zu machen. Dafür ist aus meiner Sicht festzustellen, welche Funktion Menschen im Einzelfall zugeschrieben werden, ob diese Funktionen im spezifischen Kontext zu seinen biologischen und kulturellen Ressourcen (hierzu zähle ich seine Kompetenzen im Bereich der Selbstreflexion und synthetisches Problemlösen sowie seine individuelle Lebenserfahrung), seinen biologischen Zwecken und Steuergrößen (Existenzerhaltung, Affiliation, Kontrolle und Sinn) kompatibel sind und wie sich das auf Mensch und soziotechnisches System auswirkt. Wohlgemerkt: nichts und niemand auf der Welt ist durch die im Beitrag gewählte Form der Modellierung und Simulation vollständig beschrieben, das ist weder intendiert noch für diese und ähnliche Fragestellungen notwendig. Darauf hat Riedel (2019) in seinem Kommentar ebenfalls hingewiesen. Die Wahl der Modellierungsmethode entspringt einer normativen Setzung auf Basis einer Klasse von Fragestellungen aus einem praktischen Kontext, die beantwortet werden sollen.

Hierzu seien einige Beispiele angeführt: Die Automatisierung bei der Weiterentwicklung von Produktionsprozessen schreitet schneller voran. Dies ermöglicht unterschiedliche Gestaltungslösungen. Es wäre schade, wenn sich Arbeitspsychologen erst ex post damit beschäftigen, wie sich dies auf die Arbeitenden

auswirkt. Simulation verschiedener zukünftiger Gestaltungsvarianten soll es hier ermöglichen, potentielle Chancen und Risiken für menschliche Gesundheit und Kreativität besser zu erkennen. Dieser Ansatz wird bereits in einem laufenden Forschungsprojekt verfolgt (SIBWOD, Teilprojekt von iDev 4.0, vgl. Dimitrova, 2018). Er versteht sich als Weiterentwicklung zu einer kontrastiven und zugleich prospektiven Arbeitsanalyse. Diese soll dazu dienen, mögliche zukünftige Konsequenzen verschiedener Varianten zu erkennen, speziell auch potentielle Neben- und Fernwirkungen. Es soll abgebildet werden, was Computer leisten müssten, wenn sie Menschen ersetzen sollen, bzw. welche Leistungen von Menschen im Arbeitssystem ohne sie fehlen. Die dynamische Simulation soll dabei folgende Fragen in drei Schritten beantworten: (a) Wie funktioniert das (jetzige / zukünftige) soziotechnische Gesamtsystem als mechanistisches? (b) Welche darüber hinaus gehende Ressourcen bringt menschliche Aktivität in das System ein, bei seiner laufenden Arbeit, beim Umgang mit Störungen und bei Innovation (deren Inhalt ist meiner Ansicht nach nicht vorausberechenbar, aber die Wahrscheinlichkeit seines Auftretens)? Und (c): welche möglichen Auswirkungen haben unterschiedliche Entwicklungen auf die im System arbeitenden Menschen und rückwirkend auf das ganze Arbeitssystem? In einem zweiten Projekt soll die gleiche Grundvorgehensweise für die Aus- und Weiterbildung fruchtbar gemacht werden. Simulationsmodelle werden hier dafür genutzt, um in Planspielen Beratern mit Aufgaben in der gesundheitlichen Prävention in der Arbeit den Blick für die Konsequenzen von Digitalisierungslösungen zu schärfen (Friese & von der Weth, 2018).

Für die von den Kommentatoren vorgebrachten prinzipiellen Einwände zum Modellierungsansatz gilt somit: Wenn es der Beantwortung einer bestimmten Fragestellung dient, kann man einen interessierenden Teil der Welt auch aus Legosteinen nachbauen. Ob dies weiterführt, hängt vom Charakter der Fragestellung ab und welchen Beitrag die spezifische Methode der Modellierung und Simulation zu ihrer Beantwortung leisten kann. Im anwendungsorientierten Kontext meiner Arbeit sind daher aus meiner Sicht die prinzipiellen Einwände von Wendt und Kornwachs gegen mechanistische Modellierung nicht relevant. Vieles an spezifisch menschlichen Eigenheiten lässt sich so simulieren, anderes nicht. Natürlich ist „Sinn“ im Schritt (b) eine wichtige Kategorie. Er wird im Modell als aktuelle Steuergröße für das Handeln abgebildet. Emotionale Evidenz ist dabei das generelle aktuelle Gefühl, dass die aktuellen Prämissen des eigenen Handelns wahr sind und man demzufolge etwas Richtiges tut. In Bezug auf das Handeln in einem konkreten soziotechnischen System ist das dann der *Sinn*. Der Kommentar von Dörner (2019) stellt sehr beein-

druckende Beispiele dafür dar, was passiert, wenn man sein Handeln oder gar sein ganzes Leben für sinnvoll hält oder nicht, speziell wenn man dieses „einer Sache weiht“, die sich als sinnlos erweist. Wichtig ist dabei auch: Sinnvolles Handeln muss weder individuelle Bedürfnisse befriedigen noch aus dem Bedürfnis nach sozialer Anerkennung entstehen. Wenn man die Forschung zum Kohärenzempfinden als einschlägig betrachtet für die Konsequenzen fehlenden oder gegebenen Sinns für eine bestimmte Aktivität, kann man guten Mutes sein, dass die Quintessenz dieses Kenntnisstandes in Simulationsmodelle integriert werden kann. Ich halte die Annahme daher nicht für falsch, dass ein konkretes materielles soziotechnisches System mit Menschen nur funktionieren kann, wenn es für diese sinnvolle Betätigung ermöglicht, also, insofern die Menschen teilweise zu dem System gehören, Sinn produziert. Daher Sinnmaschine.

Es ist zu klären, ob der Ansatz auch in Kontexten funktioniert, bei denen anfangs keine so evident mechanistisch organisierten Bedingungen für Innovation und Entstehung einer Sinnmaschine vorliegen wie in Fabriken. Nehmen wir als Beispiel den gelernten Dekorationsmaler Franz Gruß⁵, der ab 1978 beginnt in seinem Vorgarten im abgelegenen Kleinwelka in der Oberlausitz ohne kommerzielles Interesse lebensgroße Sauriermodelle und Urzeitszenen zu plastizieren. In den 80ern erstanden immer mehr Saurier in Kleinwelka. Kann man durch die Hereinnahme des Konzepts der emotionalen Evidenz, deren Ausmaß ja den Sinn bestimmt, den man in einem bestimmten Vorhaben sieht, erklären, warum es in Kleinwelka mehr als 10 Jahre nach dem Tod von Gruß einen überregional bekannten Saurierpark gibt, ein beliebtes Ausflugsziel für Familien – ein Geschehen, das ich als „Kultivieren“ bezeichnen würde?

Man kann sicher sein, dass Gruß sein Werk in der DDR nicht begonnen hat, weil er hoffte oder die unternehmerische „Vision“ hatte, nach der Wende einen Vergnügungspark zu betreiben. Leider fehlen in diesem speziellen Fall ex post wichtige Daten dafür, aber Ziel wäre es in diesem und in anderen Fällen für die jeweilige Modellierung der Sinnmaschine, festzustellen, unter welchen Umständen in speziellen Fällen Dinge und Akteure in ihren Aktivitäten zusammenwirken können um die Welt zu kultivieren. Gelingt dies besser als durch rein psychologische oder soziologische Ansätze (es erfordert in diesem Fall auch Wissen über Saurier und über die Verfügbarkeit von Baustoffen, die für ihren Nachbau geeignet sind; deren Beschaffung stellte einen wesentlichen Aspekt der sozialen Unterstützung für Franz Gruß dar), spricht das für die Fruchtbarkeit des Ansatzes. Es sollte z. B. möglich sein zu simulieren und begründet abzuschät-

zen, ob Franz Gruß seine innovative Entwicklung auch in einer Eigenheimsiedlung in einem westdeutschen Großstadt-Speckgürtel hätte entfalten können, wo unter den angrenzenden Eigenheimbesitzern die Errichtung von Sauriern möglicherweise eher Feindseligkeit ausgelöst hätte.

Hier bin ich optimistisch. Speziell das Kapitel 3 von „Sinnmaschinen“ stellt ein Gedankenexperiment dar, das die Möglichkeit der Betrachtung komplexerer Sinnmaschinen (oder doch Sinnmaschinerien?) auslotet. Es wird dargestellt, dass man mit einem Set relativ einfacher und klassischer Annahmen über psychologische Mechanismen beim Menschen im Rahmen eines agentenbasierten Ansatzes Veränderungsprozesse und Innovation in soziotechnischen Systemen modellieren und dynamisch simulieren kann, welche Konstellationen aus Rahmenbedingungen und Akteuren diese überlebensfähig und innovativ machen. Dies steht natürlich zunächst als Behauptung im Raum. Hier lässt sich durch Simulation zeigen, dass die beschriebenen Mechanismen prinzipiell funktionieren können. Auch hier kann der Ansatz nicht unbedingt ein prognosefähiges Modell über zukünftige Geschehnisse erbringen, aber für wenig dokumentierte und strukturierte Prozesse oder zukünftig geplante Veränderungen von technisch-organisatorischen Rahmenbedingungen eine bessere Abbildung des Möglichkeitsraums. Ziel ist es auch für größere Sinnmaschinen nicht den Inhalt von Veränderungen vorherzusagen, sondern zu erkennen, unter welchen Bedingungen diese mehr oder weniger wahrscheinlich sind.

Meine Schlussfolgerung aus dieser Diskussion ist somit: Vieles ist noch zu klären. Es ist aber nicht notwendig, sich von Anfang an mit begriffsdektionistischen Diskussionen aufzuhalten, da halte ich mich an Karl Marx (1969), dass es nicht darauf ankomme die Welt zu erklären, sondern sie zu verändern oder diese Veränderungen wenigstens kontrollierbar zu machen. Ob die Beschreibungssprache ausreicht auch komplexere Sinnmaschinen wie Kirchen, Staaten und Konzerne zu beschreiben und ob dann der Begriff „Maschine“ überhaupt sinnvoll ist, wird sich weisen. Aber ich habe gute Gründe dafür, an Hand von konkreten Projekten mit dem vorliegenden Inventar zu beginnen. Es besteht sonst die Gefahr, allfälligen Entwicklungen hinterherzuhinken und Forschungsfragen zu beantworten, die schon wieder der Vergangenheit angehören, wenn man darüber redet und schreibt.

Man wird fragen, warum ich viele Aspekte, die ich in diesem „Kommentarekomentar“ expliziert habe, nicht von Anfang an dargestellt habe. Hier kann ich nun zum Ausgangspunkt dieses Textes zurückkehren: Die Kritik, Anregungen und die Argumente die in den Kommentaren formuliert wurden, haben mich zum

⁵ Zur Biographie von Franz Gruß vgl. <https://sauriergarten.com/de.php?hauptmenue=Franz-Gruss> (Abruf 12.01.2019).

Teil überrascht und mir erst ermöglicht, meine Auffassung in erweiterter Form zu begründen und an bestimmten Punkten zu revidieren. Solche Überraschungen sind gut und es tut mir auch gut solche Diskussionen zu führen. Ganz herzlichen Dank dafür!

Literatur

- Beer, S. (1996). *Brain of the Firm: Managerial Cybernetics of Organization*. Chichester: Wiley.
- Bracht, U., Geckler, D. & Wenzel, S. (2018). *Digitale Fabrik: Methoden und Praxisbeispiele* (2. Aufl. 2018). Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg.
- Dimitrova, M. (2018). iDev 40 – EU research project for 47 million includes six countries. <http://www.themayor.eu/el/idev-40-eu-research-project-for-47-million-includes-six-countries> (Abruf 12.01.2018).
- DIN EN ISO 9000:2015-11. *Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe* (ISO 9000:2015); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 9000:2015.
- DIN SPEC 77222:2014-04. *Standardisierte Finanzanalyse für den Privathaushalt*.
- Dörner, D. (2019). Kommentar zu: Sinnmaschinen – Innovatives menschliches Handeln in soziotechnischen Systemen. *Journal Psychologie des Alltagshandelns*, 12 (1), 52-57.
- Eberl, U. (2016). *Smarte Maschinen*. Wie künstliche Intelligenz unser Leben verändert. München: Hanser.
- Friese, S. & von der Weth, R. (2018). Planspiele als Qualifizierungsmethode zur Gestaltung digitalisierter Arbeitsplätze. Tagungsband VPP 2018 – Vernetzt planen und produzieren. *Wissenschaftliche Schriftenreihe des Institutes für Betriebswissenschaften und Fabrikssysteme der Technische Universität Chemnitz, Sonderheft 24*, 205-212.
- Funke, J. (2019). Kommentar zu: Sinnmaschinen – Innovatives menschliches Handeln in soziotechnischen Systemen. *Journal Psychologie des Alltagshandelns*, 12 (1), 27-28.
- Greiff, S. & Fischer, A. (2015). Der Nutzen einer komplexen Problemlösekompetenz: Theoretische Überlegungen und empirische Befunde. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 27, 27-59. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000086>
- Grote, G. (1997). *Autonomie und Kontrolle – Zur Gestaltung automatisierter und risikoreicher Systeme*. Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Hacker, W. (2016). Vernetzte künstliche Intelligenz / Internet der Dinge am deregulierten Arbeitsmarkt. *Journal Psychologie des Alltagshandelns*, 9 (2), 4-21.
- Harari, Y. (2015). *Homo Deus. Eine Geschichte von Morgen*. München: C. H. Beck.
- Herrmann, T. (1982). Über begriffliche Schwächen kognitivistischer Kognitionstheorien: Begriffsinflation und Akteur-System-Kontamination. *Sprache & Kognition*, 1, 3-14.
- Jeschke, S. (2017). Interview mit Sabina Jeschke. <https://www.karrierefuehrer.de/ingenieure/interview-prof-sabina-jeschke-kuenstliche-intelligenz.html> (Abruf 11.01.2019).
- Kohnke, O. & Bungard, W. (2005). *SAP-Einführung mit Change Management*. Konzepte, Erfahrungen, Gestaltungsempfehlungen. Wiesbaden: Gabler.
- Kornwachs, K. (2019). Kommentar zu: Sinnmaschinen – Innovatives menschliches Handeln in soziotechnischen Systemen. *Journal Psychologie des Alltagshandelns*, 12 (1), 38-46.
- Lübbe, H. (1998). Kontingenzerfahrung und Kontingenzbewältigung. In G. von Graevenitz & O. Marquard (Hrsg.), *Kontingenz* (S. 35-47). München: Wilhelm Fink.
- Luhmann, N. (1987). *Soziale Systeme*. Grundriß einer allgemeinen Theorie. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Marx, K. (1969). Thesen über Feuerbach. In *Marx-Engels Werke* (MEW), Bd. 3. Berlin: Dietz.
- Marx, K. (1969). Die deutsche Ideologie. In *Marx-Engels Werke*, (MEW), Bd. 3. Berlin: Dietz.
- Morris, C. W. (1958). *Foundations of the Theory of Signs*. Chicago: University of Chicago Press.
- Riedel, R. (2019). Kommentar zu: Sinnmaschinen – Innovatives menschliches Handeln in soziotechnischen Systemen. *Journal Psychologie des Alltagshandelns*, 12 (1), 23-26.
- Schubach, K. & von der Weth, R. (2011). Faktor Mensch? Ein Ansatz zur Untersuchung der emotionalen und motivationalen Zusammenhänge bei ERP-Einführungen. In E. Müller, B. Spanner-Ulmer (Hrsg.), *Nachhaltigkeit in Fabrikplanung und Fabrikbetrieb – TBF11* (S. 191-200). Chemnitz: Technische Universität.
- Song, H., Rawat, D. B., Jeschke, S. & Brecher, C. (2017). *Cyber-Physical Systems: Foundations, Principles and Applications*. Elsevier. Academic Press.
- Statista (2015). <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/262342/umfrage/marktanteile-der-anbieter-von-erp-software-weltweit/> (Abruf 12.01.2019).
- von der Weth, R. (1990). *Zielbildung bei der Organisation des Handelns*. Frankfurt a. M.: Peter Lang (zgl. Dissertation, Universität Bamberg).
- von der Weth, R. (2019). Eine Replik zu fünf Kommentaren: Sinnmaschinen – Innovatives menschliches Handeln in soziotechnischen Systemen. *Journal Psychologie des Alltagshandelns*, 12 (1), 47-53.

von der Weth, R. & Starker, U. (2010). Integrating motivational and emotional factors in implementation strategies for new enterprise planning software. *Production Planning and Control*, 4, 375-385.

Wendt, A. N. (2019). Kommentar zu: Sinnmaschinen – Innovatives menschliches Handeln in soziotechnischen Systemen. *Journal Psychologie des Alltagshandelns*, 12 (1), 29-31.