

Veit Hartmann

## 2.7 Maschinenkompetenz und künstliche Kompetenz

Dieser Beitrag soll verdeutlichen, dass ein „Kompetenztransfer“ vom Menschen auf in weitesten Sinne Maschinen historisch schon immer und gerade durch die Industrialisierung(en) verstärkt stattgefunden hat und das nun, mit den digitalen Möglichkeiten, die sich aus Automatisierung, Digitalisierung und Aspekten der Industrie 4.0 ergeben, eine zusätzliche Stufe der „Maschinenkompetenz“ erreicht wird, die insbesondere durch ein „freies“ Entscheiden geprägt ist, das im Verständnis des Autors wesentliche Bedingung für das neue Verständnis einer „künstlichen“ Kompetenz ist.

Ausgangspunkt der hier vorliegenden Betrachtung und Argumentation ist die Produktionstechnik in der sogenannten „ersten industriellen Revolution“. Nach Paulinyi (1998: 17) umfasst die dortige Produktionstechnik alle Handlungen, die zur Gewinnung von Stoffen und der Verarbeitung mit Verfahren und technischen Artefakten durchgeführt werden. Das durch den Menschen hervorgebrachte Ergebnis (Stoffe und Artefakte) dient entweder folgenden technischen Handlungen (z.B. in Form von Werkzeugen) oder dem Konsum. Zum Gelingen dieser Handlungen werden neben dem eigentlichen Stoff auch Informationen und Formen von Energie benötigt (ebd.: 17f.). Die Revolution aus technischer Sicht besteht darin, dass in der Formung des Stoffes Werkstück und Werkzeug auf technische Vorrichtungen übertragen werden (Hartmann / Tschiedel 2016: 10). „Wenn bei der Formveränderung von Stoffen der Mensch das Werkzeug und das Werkstück oder nur das eine oder das andere hält und führt, ist die Relativbewegung zwischen Werkzeug und Werkstück und damit auch das Ergebnis der technischen Handlung direkt vom Menschen bestimmt. Es handelt sich also auch dann um eine Hand-Werkzeug-Technik, wenn entweder für das Halten und / oder Führen des Werkstücks oder für das Halten und Führen des Werkzeuges eine technische Vorrichtung vorhanden ist. Wenn beide Funktionen, das Halten und Führen des Werkzeuges und Werkstückes, an eine technische Vorrichtung übertragen werden, so wird die Relativbewegung zwischen Werkzeug und Werkstück, also auch das Ergebnis der technischen Handlung, durch die vom Menschen geschaffene und von ihm bediente technische Vorrichtung bestimmt. In diesen Fällen handelt es sich um eine Maschinen-Werkzeug-Technik auch dann, wenn die für das Funktionieren der technischen Einrichtungen notwendige Energie vom Menschen zur Verfügung gestellt wird.“ (Paulinyi 1989: 23). Dieser beschriebene Übergang stellt einen entscheidenden Schritt zur Industrialisierung dar und wird durch die Einbindung technischer Informationssysteme auch Wegbeglei-

ter der Automation. Anschauliche Beispiele zu dem, was Paulinyi Maschinen-Werkzeug-Technik nennt, finden sich bei Megede (1974).

Unter Rückgriff auf die Arbeiten von Weinert, der Kompetenzen definiert als „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (2001: 27), erscheint es nicht unsinnig zu sagen, dass im Übergang von der Hand-Werkzeug-Technik auf die Maschinen-Werkzeug-Technik bestimmte Kompetenzen auf Maschinen übertragen worden sind und bestimmte Kompetenzen (beim Menschen, der Kompetenzen abgibt) sich neu heraus bilden (müssen), nämlich durch die Bedienung, Wartung und Fortentwicklung der Maschinen (vgl. Hartmann und Tschiedel 2016: 10). Das bedeutet, dass vor dem Hintergrund der zu lösenden Aufgabe, die unterschiedlichen Kompetenzbausteine innerhalb eines Kompetenz-Ensembles neu und anders zwischen Menschen (und auch Organisationen) und Maschinen verteilt sind. Wir können anhand der historischen Technikentwicklung hier erkennen, dass in den letzten 150 Jahren ein zunehmender Anteil vormals menschlicher oder personengebundener Kompetenzen an Maschinen, Systeme und Organisationen übergegangen ist. Dieser Prozess erreicht mit den technischen Möglichkeiten der aktuellen Digitalisierung und insbesondere vor dem Hintergrund bestehender Definitionen von Industrie 4.0 einen neuen Qualitätssprung.<sup>1</sup> Besonders relevant ist hier die Tatsache, dass nun auch das Bewerten und Entscheiden unter Rückgriff auf nicht oder nicht eindeutig vorliegende Entscheidungsparameter (bisher fast

<sup>1</sup> „Der Begriff Industrie 4.0 steht für die vierte industrielle Revolution, einer neuen Stufe der Organisation und Steuerung der gesamten Wertschöpfungskette über den Lebenszyklus von Produkten. Dieser Zyklus orientiert sich an zunehmend individualisierten Kundenwünschen und erstreckt sich von der Idee, dem Auftrag über die Entwicklung und Fertigung, die Auslieferung eines Produkts an den Endkunden bis hin zum Recycling, einschließlich der damit verbundenen Dienstleistungen. Basis ist die Verfügbarkeit aller relevanten Informationen in Echtzeit durch Vernetzung aller an der Wertschöpfung beteiligten Instanzen sowie die Fähigkeit, aus den Daten den zu jedem Zeitpunkt optimalen Wertschöpfungsfluss abzuleiten. Durch die Verbindung von Menschen, Objekten und Systemen entstehen dynamische, echtzeitoptimierte und selbst organisierende, unternehmensübergreifende Wertschöpfungsnetzwerke, die sich nach unterschiedlichen Kriterien wie bspw. Kosten, Verfügbarkeit und Ressourcenverbrauch optimieren lassen“ (Plattform Industrie 4.0: 2014).

ausschließlich als personengebundene Kompetenzen vorhanden) in den Kompetenzbereich von Maschinen fällt bzw. fallen soll.

Auf Basis der aktuellen Entwicklungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (stellvertretend und als Einordnung im Überblick hierzu Reckfort 2015) und der damit verbundenen technischen Möglichkeiten und Anforderungen an Betriebe und die Arbeit von Beschäftigten stellt sich daher die Frage, ob nicht viele von den unterstellten technischen Leistungen, die durch die digitale Vernetzung erst möglich werden, in eine Richtung weisen, die als künstliche Kompetenz bezeichnet werden kann. Wesentlich allgemeiner und ohne den hier relevanten Fokus auf das Schwerpunktthema Kompetenz, finden sich ähnliche Ansätze, allerdings diskutiert unter den Stichworten „künstlich belebte Maschine“ und „Verhaltensmuster menschlicher Maschinen“, bereits in den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts (Bammé et. al. 1983). Eine besondere Dynamik löste dann die Erhöhung von nutzbaren IP-Adressen durch IPv6 aus, die erst viele Aspekte von dem, was aktuell unter den Stichworten Industrie 4.0 oder Internet of Things erst möglich machte (vgl. Simon 2013).

### Historische Beispiele für die Kompetenzverschiebung vom Menschen auf Maschinen

Historisch gesehen hat es eine Kompetenzverschiebung vom Menschen auf Maschinen „schon immer“ gegeben. Exemplarisch und ausführlich wird dies am Beispiel der Eisen- und Stahlindustrie in der „ersten industriellen Revolution“ dargestellt:

Ein wichtiger Beitrag im Wertschöpfungsnetz kam mit dem Fortschreiten der Industrialisierung der Bereitstellung von Schmiedeeisen zu. Grundsätzlich war hierfür die vor Ort (wir sind jetzt gedanklich in England und Wales) preiswert (jedenfalls deutlich preiswerter als die bis dahin technisch problemlos verwendete Holzkohle) erschlossene Steinkohle geeignet. Aber nur grundsätzlich, denn ihr Schwefelanteil „verdarb“ das Ergebnis. Das als Lösung angewandte so genannte „Puddeln“ war Schwerstarbeit, konnte aber lange Zeit nicht maschinisiert werden. Paulinyi schreibt dazu: „Deshalb musste der Puddler mit seinen Werkzeugen [...] zuerst Furchen ziehen [...] schummeln, später umsetzen und schließlich aus dem schon entkohlten Eisenbrocken mehrere Laibe [...] bilden. Allerdings musste der Puddler wissen, wann was, mit welcher Intensität, Geschwindigkeit und wie lange gemacht werden mußte. [...] Der Puddler mußte auf Grund von visuell, auditiv und sensitiv über das Werkzeug wahrnehmbare Erscheinungen feststellen können, in welcher Phase der Frischprozeß war, und danach handeln. Dieses Handeln war körperliche Schwerstarbeit [...]“ (Paulinyi 1989, S. 129). Die Kapitalverwertung fand hier ihre Grenze in der physischen Leistungsfähigkeit der Menschen und konnte nur über

die Erhöhung der Anzahl der Puddler und Öfen gesteigert werden. Eine interessante Beschreibung zum „Puddeln“ in Bezug auf heutige Kompetenzdiskussionen und Qualifikationsanforderungen finden sich bei Wengenroth (1986, S. 27): „Nur beim Puddeln war noch das körperliche Geschick und die Kraft des Arbeiters für die Erzeugung und Qualität des Produktes entscheidend. Bei Hochofen und Walzwerk wirkte dagegen niemand mehr direkt auf das Produkt ein. Es entstand als Folge eines recht genau planbaren, chemischen bzw. mechanischen Prozesses. Menschliche Arbeit beschränkte sich auf dessen Steuerung und einige Hilfs- und Wartungsarbeiten.“ Auch hinsichtlich der Ausbildung und Nachwuchsbeschäftigung sind Parallelen zu heutigen Diskussionen zu erkennen: „Der Neubau von Puddelöfen brachte jedoch zunächst nichts, wenn es nicht genügend qualifizierte Puddler gab. Deren Ausbildung war sehr langwierig. In der Regel erlernten sie ihr Handwerk dadurch, daß sie drei bis vier Jahre als Gehilfe bei einem Puddler arbeiteten, ehe sie selbst genügend Erfahrung für ein ökonomisches (Brennstoffverbrauch, Abbrand) und gleichmäßiges Arbeiten hatten. Je uniformer das gewünschte Arbeitsergebnis, desto zuverlässiger mußte der Puddler sein. Eine schnelle Ausdehnung der Produktion war somit nur auf Kosten der Qualität möglich.“ (Wengenroth 1986, 28). Das dieser „Engpass“ natürlich im Rahmen des Unternehmenszwecks einen Zustand darstellt, der Umsatz- und Gewinnmargen begrenzt, war den Kapitalgebern schnell klar und man arbeitete intensiv an (technischen) Alternativen, die dann - und darauf sei noch einmal hingewiesen - nicht eingesetzt wurden, weil sie technisch neu waren, sondern weil sie der Erreichung des Unternehmenszweckes dienlicher waren. Es hatte etliche Versuche gegeben, durch eine Mechanisierung des Puddelns diesen Engpass zu überwinden. Erste Versuche datieren bereits 1836, und bis in die sechziger Jahre gab es eine wahre Flut von Patenten zur Verbesserung des Puddelofens. Auf diesem Wege wollte die Eisenindustrie ihre betriebliche Autonomie in zwei Richtungen ausdehnen. Zum einen sollte die Abhängigkeit von den Puddlern vermindert werden, die soeben durch Streiks und gewerkschaftliche Zusammenschlüsse ihre Machtposition zu festigen und auszubauen versuchten, auf der anderen Seite sollte „die ungewollte, starke Produktvariabilität des Puddelns zumindest eingeschränkt werden.“ (Wengenroth 1986, S. 28). Heute würde man wohl von einer Qualitätsoptimierung inklusive Reduzierung der Ausschuss- und Reklamationsquote sprechen. Nicht zuletzt die Diskussionen um „Gute Arbeit“ (um im aktuellen Jargon zu bleiben) in solchen Prozessen beschreibt Wengenroth am Beispiel der Puddler: „Das diese Doppelstrategie (Reduktion der Machtposition der Puddler und Automation zur verbesserten Planung, Kontrolle und Wertschöpfung - Anm. d. V.) auch den Puddlern nicht verborgen geblieben war, zeigte ihr bisweilen energischer Widerstand gegen diese Mechanisierungsversuche, die eben nicht nur eine »Humanisierung« ihrer Arbeit bedeutet hätten, wenngleich sie unter

dieser Fahne segelten. Die Suche nach Lösungen ganz in der Nähe des alten Puddelverfahrens führte jedoch zu keinen gangbaren Alternativen. Bis zur Einführung des Bessemerverfahrens war das Puddeln mit der Hand, von mengenmäßig unbedeutend gewordenen älteren Verfahren abgesehen, die einzige Möglichkeit geblieben, Roheisen zu frischen.“ (Wengenroth 1986, S. 28). Durch den Übergang vom Puddelverfahren zum Bessemerverfahren (die technischen Details sind für unsere Fragestellung von untergeordneter Bedeutung, die Auswirkungen umso mehr!) fand im Stahlwerk eine Qualifikationspolarisierung statt (vgl. Wengenroth 1986 S, 34). Dieser Begriff war wesentlich im Rahmen der Diskussionen des Programms „Humanisierung des Arbeitslebens“ (1975-1989) und wird aber auch bereits auf Digitalisierungskontexte (insbesondere Industrie 4.0-Folgen) angewandt (vgl. exemplarisch Hirsch-Kreinsen 2015, S. 18). Eine solche Polarisierung wird von Wengenroth wie folgt beschrieben: „Ein einziger hochqualifizierter Mann überblickte und leitete den Frischbetrieb vom Steuertisch aus, während alle anderen Hilfsarbeiten von angelernten Arbeitern verrichtet werden konnten. Die Anforderungen an diesen Frischmeister waren sehr viel höher als zuvor im Puddelwerk, da nun die Qualität und die Kosten der gesamten Tagesproduktion von ihm abhingen. Er allein steuerte Konverter und Gebläse. Die Initiative an der Bessemeranlage ging nur von ihm aus, und damit trug er auch die gesamte Verantwortung für das Gelingen des Produktes. Von den übrigen Arbeitern hingegen wurde lediglich erwartet, daß sie unverzüglich seinen Anforderungen Folge leisteten.“ (Wengenroth 1986, S. 34f.). Der Frischmeister war damit in erster Linie Arbeitsorganisator (und in meinem Verständnis so etwas wie ein Kompetenzmanager - Anm. d. V.). In Südwales, der Hochburg des Puddelverfahrens, wurde die Einführung des Bessemers auf den alten Werken deshalb besonders gerühmt, weil man sich nun endlich von den renitenten, selbstbewußten Puddlern trennen und sie im Frischwerk durch billige irische Einwanderer ersetzen konnte (vgl. Wengenroth 1986, S. 35). Eine ebenfalls sehr interessante Beschreibung von sich verändernden Qualifikationsanforderungen durch Technisierung am Beispiel eines großen Unternehmens der Metall- und Maschinenindustrie um die letzte Jahrhundertwende findet sich bei Vetterli (Vetterli 1978, S. 46-72).

### Ein weiteres Beispiel: der Bergbau

Im Gegensatz zum eben ausführlich beschriebenen Beispiel des Puddelns, das sich durch eine lange Phase ohne technische Ablösung des bestehenden Verfahrens auszeichnete, gab es für die Sicherheit im Tiefbergbau in der ersten industriellen Revolution längst technische Lösungen. Allerdings, „um die Kosten des Abteufens der Schächte [...] zu senken, wurde es im Nordosten üblich, nicht getrennte Förder- und Lüftungsschächte anzulegen [...]. Diese knausrige Bauweise verschlechterte nicht nur die Luftversorgung, sondern barg auch eine riesige

Gefahr in sich: Wenn der Schacht einstürzte, gab es weder eine Luftversorgung noch einen Fluchtweg.“ (Paulinyi, S. 142). Was häufig genug geschah. Und es gab viele andere aus „Wirtschaftlichkeitsgründen“ nicht genutzte technische Möglichkeiten zur Erhöhung der Sicherheit. Beim eigentlichen Kohleabbau konnten die Schlepper in den niedrigen Förderstrecken nur auf allen Vieren kriechen, um die Kohleladung von 100 bis 240 kg zu ziehen; es waren meist acht- bis zwölfjährige Jungen, manchmal aber auch Mädchen oder jungen Frauen. „Die Höhe der Förderstrecke wäre mit der zur Verfügung stehenden Technik zu verändern gewesen. Dies war jedoch mit Kosten verbunden und geschah so lange nicht, wie Kinder eingesetzt werden durften.“ (Paulinyi, S. 148 f.).

Anschließend an diese praktischen Beispiele sei eher theoretisch noch einmal explizit darauf hingewiesen, dass unter den Bedingungen eines kapitalistischen Wirtschaftssystems, nicht die möglichen technischen Innovationen sich durchsetzten, sondern die Innovationen in der Regel erfolgreich sind, die absehbar den Unternehmenszweck erfüllen (Kapitalrendite). Und das ist weitgehend unabhängig vom Wollen des einzelnen Unternehmers. Es gibt keinen Grund anzunehmen, dass die Ausrichtung am Unternehmenszweck sich unter den Bedingungen von Industrie 4.0 aus technischen Gründen ändern würde und somit großartige Veränderungen in den Ansprüchen und Bewertungsmaßstäben an den Betriebszweck und somit auch auf den Einsatz unterschiedlicher Kompetenzen entstehen.

### Maschinenkompetenz ist keine Science Fiction

Noch werden reale Pläne zur zunehmenden Kompetenzverschiebung (anschaulich historisch zur Megede 1974) vom Menschen zur Maschine hierzulande vorsichtig formuliert und insbesondere die Vorteile von Arbeitserleichterung und Zukunftsfähigkeit im Hinblick auf die Herausforderungen der demografischen Veränderungen in der Arbeitswelt herausgestellt (vgl. Neumann 2014), oder dem „Schreckgespenst“ einer alleinigen, autonomen Steuerung durch Maschinen ganzer Technologiebereiche wird eine Absage erteilt (vgl. Wille 2015), doch „bald wird es Maschinen geben, die intelligenter sind als wir. Sie beginnen bereits, unsere Welt zu begreifen. Sie erkennen Bilder. Sie interpretieren komplexe Daten. Sie sind sogar in der Lage, selbstständig zu lernen, auch aus eigenen Fehlern. Und ihre Fortschritte sind spektakulär.“ (Schwägerl 2015, S. 109).

Was sich in Teilen wie ein Auszug aus einem SF-Roman darstellt, ist aber bereits Realität geworden. Dabei wird aktuell schon diskutiert, welche Auswirkungen diese technischen Entwicklungen auf die Rolle bzw. den Fortbestand von Führungskräften, Managern und die Personalarbeit haben können (vgl. Paechatz 2015). Auch die Auswirkungen, die sich ergeben, wenn der Faktor Mensch eine gewünschte Erweiterung (hier der Produktion) begrenzt, da Kompetenzen nicht technisiert

werden können, sind historisch anschaulich am Beispiel des sog. „Puddelns“ belegt und bereits in diesem Text beschrieben. Schon 1989 wurde die Frage gestellt, ob sich die zunehmende Leistungsfähigkeit von Computersystemen zu einer Bedrohung für das Topmanagement entwickeln würde. „Wird der Vorstand zum Regierungssprecher seines Computers?“ (Bartmann 1989).

Eine sehr hohe Diffusion des Credo „Maschinen lenken Maschinen“ findet sich bereits in der Finanzwelt, hier insbesondere beim sogenannten Hochfrequenzhandel (vgl. Knipper 2014 oder Schwarting 2014). „Auf absehbare Zeit werden weiterhin Menschen die großen Entscheidungen treffen und Abläufe überwachen müssen. Das Beispiel Hochfrequenzhandel, das Flash Trading der Börsen hat ja gezeigt, was passieren kann, wenn Systeme allein Entscheidungen treffen. Natürlich erkennen Algorithmen schneller Preisveränderungen an der Börse und können auch schneller mit Ein- und Verkaufsentscheidungen reagieren. Doch die Algorithmen in Frankfurt, Zürich oder an der Wall Street arbeiten auch gegeneinander, sodass Finanzkrisen unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsmöglichkeiten ausgelöst werden können. Wir brauchen also auch weiterhin Menschen mit Urteilskraft“ (Mainzer 2015, S. 58).

In Asien nimmt ein Roboter namens VITAL als Vorstandsmitglied eines Investmentunternehmens relevante Entscheidungen vor und ist zudem voll stimmberechtigt (Jakobs 2015). Wer würde einem Vorstandsmitglied die Kompetenz absprechen? VITAL wurde von der britischen Firma Aging Analytics entwickelt. „In den Meetings werden die Investoren zunächst die analytischen Prüfungen von Vital besprechen. Die Investitionsentscheidungen werden erst getroffen, wenn Vital die benötigten Daten zur Verfügung gestellt hat“, so wird Gesellschafter Dmitry Kaminskiy zitiert. Man verstehe das Programm als gleichwertiges Mitglied des Vorstands, „weil seine Meinung wahrscheinlich als die wichtigste gelten wird“, so Kaminskiy weiter. Ein warmes Wort für seine menschlichen Kollegen hat Kaminskiy aber schon auch noch. Menschen würden zwar emotional und subjektiv reagieren und dadurch Fehler machen, jedoch seien sie im Gegensatz zu Maschinen in der Lage, brillante, intuitive Entscheidungen zu fällen (Clauß 2014).

Während viele Wissenschaftler an der Weiterentwicklung der künstlichen Intelligenz arbeiten und wir in das Zeitalter echter kognitiver Systeme kommen, die nicht nur Schach oder Quizshows spielen (vgl. Schwägerl 2015, S. 110), stellt sich jetzt schon die Frage, ob wir nicht bereits in einigen Branchen, Bereichen und Anwendungen mit künstlicher Kompetenz operieren, ohne es so zu nennen.

Autos, die selbst einparken, eigene Entscheidungen treffen und dem (menschlichen) Fahrer Entscheidungen abnehmen und ggf. überflüssig machen, sind keine Beispiele der Zukunft.

Auch technische Alternativlösungen wie der Park-Roboter „RAY“ (vgl. Ahrens & Mörer-Funk 2014) sind nicht intelligent im Rahmen einer künstlichen Intelligenz. Sie sind jedoch im Hinblick auf die Erfüllung einer Arbeitsaufgabe in vielen Aspekten kompetenter als ein menschliches Pendant (Ebd.). Jedoch ist die unbestreitbare technische Überlegenheit des Systems aufgrund von menschlichen Vorbehalten bisher nicht im Rahmen der Möglichkeiten ausgeschöpft worden: „Das vermutlich modernste Parksystem Deutschlands hatte bislang einen Nachteil: Der Kunde konnte es sehen. Nun arbeitet ‚Ray‘ hinter den Kulissen. Roboter parkt Auto - gibt's am Düsseldorfer Flughafen seit drei Jahren, lief aber nicht so gut. Manchen mag die Vorstellung abgeschreckt haben, seinen vierrädrigen Freund den metallenen Klauen einer gefühllosen Maschine auszuliefern. Andere waren so technikbegeistert, dass sie den Robi bei der Arbeit störten. Darum haben die Macher des ‚First Class Parkens‘ unter der Marke ‚Parkvogel‘ nun nachgebessert. Ihre Innovation ist allerdings nicht technischer, sondern menschlicher Natur: Sie haben den Roboter versteckt.

Es gibt nun sechs ‚Übergabestationen‘, um nicht zu sagen: Garagen. Man fährt seinen Wagen hinein, das Nummernschild wird erkannt, das Auto fotografiert, soll niemand sagen, der Robi hätte eine Beule reingedengelt. Natürlich kann man einen Parkplatz vorbestellen und per App zahlen, es geht aber auch klassisch. Jedenfalls muss man nicht mehr suchen, das ist der Vorteil. Ein Mitarbeiter hilft beim Ausladen und gibt Infos zum Abflug - die Automatisierung schafft hier ausnahmsweise mal Arbeitsplätze. Dann geht das Tor zu, und den spannenden Teil kann man nur noch durch ein Sichtfenster beobachten. Man muss sich den Roboter ‚Ray‘ wie einen selbstfahrenden Gabelstapler vorstellen. Eine der zwei Maschinen fährt seitlich an den Wagen heran, schiebt ihre vier Gabeln an die Räder, und greift am Gummi zu. Dann schwirrt Ray mit zehn Stundenkilometern ab - doppelt so schnell wie sein Vorgänger. Ray dreht auf der Stelle, hebt bis zu drei Tonnen und orientiert sich mit Laserstrahlen - er bleibt stehen, wenn ihm jemand vor die Räder läuft. „Jetzt haben wir eine Trennung Mensch-Maschine“, sagt Rupert Koch, Geschäftsführer von Serva Transport Systems, die ‚Ray‘ entwickelt hat. Natürlich gibt es schon lange automatisierte Parkhäuser mit Bändern und Aufzügen. Laut Koch ist ‚Ray‘ aber das einzige flexible System weltweit, das nachgerüstet werden kann - für 5.000 bis 10.000 Euro pro Stellplatz. Weil der Robi die Autos dicht packt, spart man 40 Prozent der Fläche. Auch das Audi-Werk Ingolstadt nutzt seit kurzem 18 „Rays“. Daneben ist Düsseldorf bislang der einzige Standort.“ (Mader 2017).

Auch viele der als positiv dargestellten zukünftigen Entwicklungen (Pflege, Haushalt, Medizin etc.) werden mit meist künstlicher Intelligenz bezeichnet oder in Verbindung gebracht, obwohl sie eigentlich als künstliche Kompetenz(träger) bezeichnet werden müssten.

Künstliche Kompetenz meint hier - insbesondere in Abgrenzung zu künstlicher Intelligenz - das im Rahmen der Erfüllung einer bestimmten Lösungsanforderung durch Technik erzielte Niveau, welches durch maschinelle Entscheidungen und Interaktion mit externen Informationsquellen zu einem höheren Erfüllungsgrad (verbessertes Ergebnis, höhere Sicherheit, Reduktion von unsicheren Einflussfaktoren, höhere Effizienz etc.) führt als es bisher durch menschliche Entscheidungen möglich war. Ein Anspruch einer „generellen Intelligenz“ analog dem menschlichen Gehirn, ist hiervon deutlich abzugrenzen und geht weit über die künstliche Kompetenz hinaus.

Unserem Verständnis nach wird (unter den Bedingungen einer zunehmenden Digitalisierung der Arbeitswelt) die Beschäftigung mit dem Thema Kompetenz(management) dann besonders erfolgsversprechend sein, wenn ein modulares Kompetenzverständnis in den Blick genommen wird, das sowohl menschliche Individuen als auch künstliche Kompetenz im Sinne einer optimierten Leistungserbringung kombiniert. Wie eine Kombination aus modularen, unterschiedlichen Kompetenzen aussehen kann, verdeutlicht der Beitrag von Veit Hartmann in diesem Buch mit dem Titel „Kompetenz und Kompetenzmanagement unter den Bedingungen fortschreitender Digitalisierung“.

### Zitierte Literatur

- Bammé, A., Feuerstein, G., Genth, R., Holling, E., Kahle, R., Kempin, P.(1983). *Maschinen-Menschen, Menschen-Maschinen. Grundrisse einer sozialen Beziehung*. Reinbek.
- Clauß, U. (2014). *Investment-Firma wählt Computer in den Vorstand*. <https://www.welt.de> vom 19.05.2014. Gesehen 15.05.2017.
- Hartmann, V., Tschiedel, R. (2016). *Betriebliches und überbetriebliches Management „künstlicher Kompetenz“*. Ein techniksoziologischer Blick auf Diskussion und Praxis. *lernen & lehren* 1(121), 10–15.
- Hirsch-Kreinsen, H., Ittermann, P., Niehaus, J., (Hrsg.). (2015). *Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen*. Baden-Baden.
- Jakobs, Joachim; Litzel, Nico (2015): *Übernimmt künstliche Intelligenz die Steuerung?* In: [www.bigdata-insider.de](http://www.bigdata-insider.de) vom 20.02.2015, Abruf vom 23.03.2015.
- Knipper, T., (2014). *Hochfrequenzhandel. Wie die Chaostheorie die Finanzwelt beherrscht*. In: [www.cicero.de](http://www.cicero.de) vom 02.10.2014. Gesehen 27.03.2015.
- Mader, T., (2017). *Der Düsseldorfer Flughafen versteckt seine Parkroboter*. <https://www.waz.de>, Gesehen 27.06.2017.
- Mainzer, K., (2015). *Industrie 4.0, richtig gestaltet, eröffnet neue Freiheitsgrade für die Menschen*. *G.I.B. INFO 4\_15* (S. 54-63).
- Megede zur, W. (1974). *Am Wege zur Automation. Antiker Traum – moderne Wirklichkeit*. Berlin, München: Siemens Aktiengesellschaft.
- Neumann, H., (2014). *Industrie 4.0 - Große Chance für die Arbeit*. In: *autogramm. Die Zeitung für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Marke Volkswagen*. Ausgabe 11/2014.
- Paechnatz, P., (2015). *Industrie 4.0 und andere technologische Megatrends machen Personalarbeit zunehmend überflüssig*. In: [personalerblog.com](http://personalerblog.com), Gesehen 27.03.2015.
- Paulinyi, A. (1989). *Industrielle Revolution. Vom Ursprung der modernen Technik*. Reinbeck bei Hamburg: Rowolt.
- Plattform Industrie 4.0. (2014). *Industrie 4.0. Whitepaper FuE Themen*. [http://www.acatech.de/fileadmin/user\\_upload/Baumstruktur\\_nach\\_Website/Acatech/root/de/Aktuelles\\_\\_\\_Presse/Presseinfos\\_\\_\\_News/ab\\_2014/Whitepaper\\_Industrie\\_4.0.pdf](http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Aktuelles___Presse/Presseinfos___News/ab_2014/Whitepaper_Industrie_4.0.pdf). Gesehen 22.07.2017.
- Reckfort, J. (2015). *Das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 und seine Relevanz für KMU*. <http://www.tat-zentrum.de/projekte/prokom/pdf/PROKOMpakt-03-2015.pdf>. Gesehen 22.07.2017.
- Schwägerl, C., (2015). *Künstliche Intelligenz*. *GEO* 03/2015, S. 108-127.
- Schwarting, R., (2014): *High Frequency Trading aus organisationssoziologischer Perspektive. Eine Grenzstellen-Verortung*. Working Paper Reihe „Organisationssoziologische Analysen“. Bielefeld.
- Simon, W., (2013). *Tektonische Verschiebungen in der Arbeitswelt. Industrie 4.0 – Fertigung fusioniert mit der IT*. <https://www.computerwoche.de> vom 20.08.2013, Gesehen 27.06.2017.
- Vetterli, R., (1978). *Industriearbeit, Arbeiterbewußtsein und gewerkschaftliche Organisation. Dargestellt am Beispiel der Georg Fischer AG (1890-1930)*. Göttingen .
- Weinert, F. E. (Hrsg.). (2001). *Leistungsmessung in Schulen*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Wengenroth, U., (1986). *Unternehmensstrategien und technischer Fortschritt*. Göttingen und Zürich.
- Wille, J., (2015): *Personal-GAU im Atommeiler*. *Frankfurter Rundschau* 02./03.04.2015, S. 5.