

Überwachtes Maschinenanhängsel

Technologische Innovationen im Rahmen der »Industrie 4.0« dürften die Gängelei am Arbeitsplatz verschärfen. Bereits jetzt sind in den Betrieben gravierende Veränderungen sichtbar

Von Marcus Schwarzbach

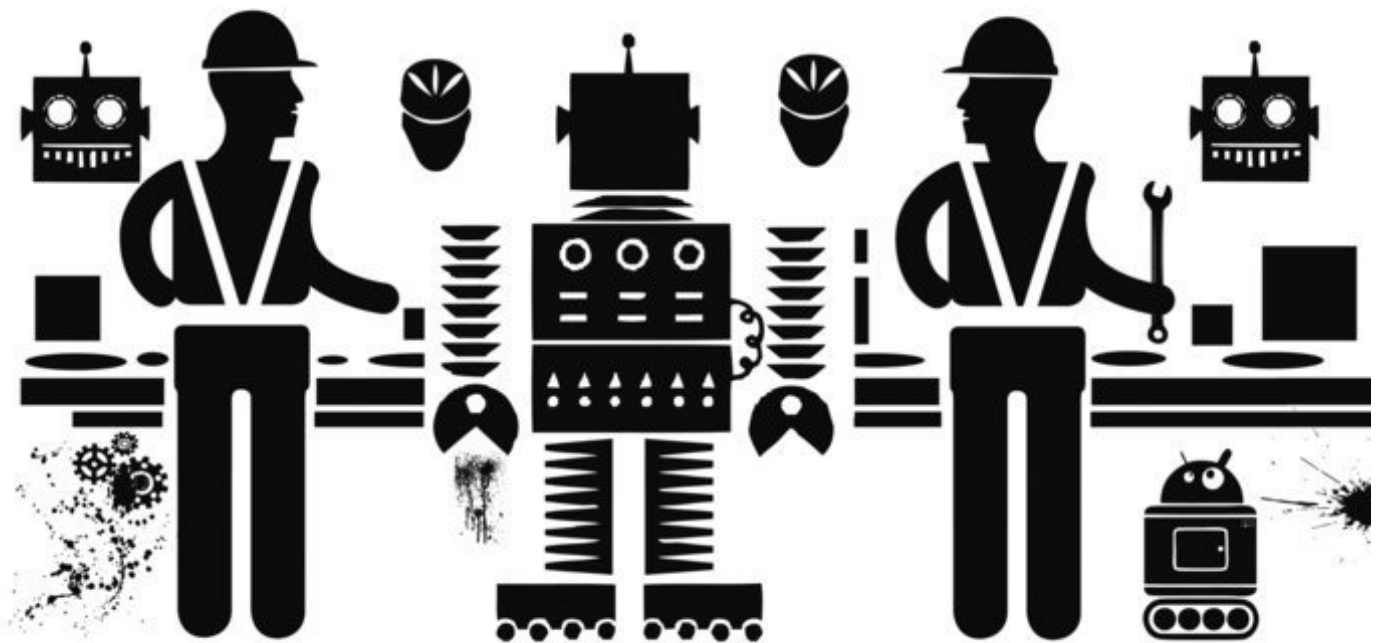


Foto: Montage jW

Die Anfangseuphorie der »Industrie 4.0«-Promoter lässt zunehmend nach.¹ Viele fühlen sich an vergangene Ankündigungen euphorischer Manager und Wissenschaftler erinnert. In den 1980er Jahren wurde die computergesteuerte Fabrik mit »Ganzheitlichen Produktionssystemen« (GPS) propagiert – die Umgestaltung zur menschenleeren Fabrik blieb aber aus. Das Gabler Wirtschaftslexikon bezeichnet »Industrie 4.0« als »Marketingbegriff«. Für manche Kritiker ist Industrie 4.0 eine Neuauflage des »Computer Integrated Manufacturing« (CIM). Beide Ansätze, GPS und CIM, haben das Ziel, für transparente Produktionsabläufe durch ein vollständiges informationstechnisches Datenmodell zu sorgen, wie Thomas Feld, Vice President der Scheer Group GmbH erläutert: »Eigentlich könnte man sagen, die Idee ist sehr alt, man hat früher immer von Computer Integrated Manufacturing gesprochen, das heißt, dass man kaufmännische mit technischen Systemen versucht zu einem

integrierten Informationssystem zu vernetzen. Dieser CIM-Ansatz war aber mindestens 20 Jahre zu früh, weil die Technologien von der IT-Seite noch nicht zur Verfügung gestanden haben. Das ist damals auch aufgrund der mangelnden technischen Realisierbarkeit gescheitert.«²

Sicher wird sich nicht jede Veränderung in den Fabriken am »Internet der Dinge« orientieren. Ein erhebliches Problem für die Großkonzerne stellen fehlende allgemeingültige Vorgaben dar. Ein anerkannter technischer Standard könnte die übergreifende »Nutzung von vollautomatisierten Angeboten aus dem breitgefächerten Industrie-4.0-Portfolio und die Marktdurchdringung insgesamt schneller voranbringen«, betont die Deutsche Bank in einer Untersuchung. Eine Normierung scheint aber aus verschiedenen Gründen schwierig werden. Beim Vorgehen von Unternehmen aus den Bereichen Maschinenbau, Elektrotechnik oder IT sind »durchaus auch kulturelle Unterschiede festzumachen«.³ Außerdem bestehe eine Konkurrenzsituation zwischen europäischen und US-amerikanischen Konzernen, einige Investoren halten sich aufgrund fehlender Standardisierung »derzeit noch verunsichert zurück«, bemängelt die Deutsche Bank.

Aber bereits jetzt sind in den Betrieben gravierende Veränderungen sichtbar, die Gewerkschaften und Betriebsräte herausfordern. Wie immer geht es beim Einsatz neuer Technik um den Abbau von Arbeitsplätzen sowie die Umgestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsinhalten. Trends müssen rechtzeitig erkannt werden, um Gegenstrategien zu entwickeln. Was das bedeutet, soll dargestellt werden anhand der Handlungsfelder »Zunehmende Vernetzung durch RFID-Technik« und »Assistenzsysteme«, etwa der Robotereinsatz außerhalb des Sicherheitskäfigs.

Vernetzung durch RFID-Technik

Kernstück der Industrie 4.0 soll eine rundum vernetzte und in Teilen vollautomatisiert gesteuerte Produktion sein. Sie beruht auf technologischer Intelligenz, die in Produkte und Maschinen eingebunden wird.

Digitale Technik hat schon heute gravierende Auswirkungen. So wird ein Arbeiter bei Amazon als »Picker« mit einem Chip am Arm eingesetzt, damit er beim Zusammenstellen der Pakete ständig erreichbar ist. »Dieser Chip ermöglicht aber auch, dass der Mitarbeiter an jedem Ort in der Halle ständig überwacht werden kann«, erläutert Matthias Jena, Vorsitzender des DGB Bayern. Er schildert die Abmahnung eines Amazon-Mitarbeiter, der sich fünf Minuten nicht bewegt habe (*sueddeutsche.de*, 15.6.2015).

RFID-Chips werden künftig noch häufiger als bisher genutzt. RFID als Technikinnovation der 90er Jahre bezeichnet eine Technologie für Sender-Empfänger-Systeme zum automatischen und berührungslosen Identifizieren von Objekten. Der englische Begriff RFID »Radio-Frequency Identification« kann verstanden werden als »Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen«.

In größeren Projekten wächst mit der Autonomie in der Produktion der Kommunikationsbedarf. Über RFID verknüpfte Werkstücke, Vorprodukte, Roboter und Maschinen erzeugen eine Datenmenge, die mit neuester Software ausgewertet und mit Beschäftigendaten verknüpft wird.

Ein betriebliches Beispiel kann anhand der Entwicklung des MES, dem »Manufacturing Executing System«, verdeutlicht werden. Ziel ist dabei das Zusammenwachsen von Produktionsprozessen mit der Informationstechnologie. Versprochen wird Unternehmen die Steigerung der Produktivität und eine lückenlose Kontrolle über Leistung und Verhalten der Beschäftigten. Unser Beispielbetrieb ist ein Automobilzulieferer, der mit dem Betriebsrat den Einsatz des MES vereinbaren wollte. Die Planungen waren schon sehr konkret: Die Maschinen werden mit Software zur Steuerung und Überwachung ausgestattet und mit den IT-Planungssystemen verknüpft. Durch das MES wachsen bisherige Einzelsysteme im Rahmen der Produktion zusammen. Produktionsplanung und -steuerung (PPS) werden zu einer Datenbank vereinheitlicht.

Möglich wird so ein einheitliches Berichtswesen – das beim Betriebsrat für Alarmstimmung sorgte. Denn die Überwachung durch das MES ist hocheffizient, es bestehen umfangreiche Möglichkeiten der Rückverfolgung einzelner Arbeitsschritte. Mitarbeiterkontrolle wird so ein einfaches Unterfangen. Zumal jede Maschine eine eindeutige IP-Adresse erhält, damit sie im Netzwerk identifizierbar und anzusteuern ist. Der Betrieb kann so sämtliche Aktivitäten in der Produktion, Maschinenzustände und Stillstandszeiten systematisch protokollieren und analysieren. Da hierbei auch personenbezogene Daten erfasst werden, wird nicht nur der Arbeitsprozess, sondern auch das Handeln jedes einzelnen Mitarbeiters durch und durch transparent. Auf der Grundlage dieser umfassenden Planungen wurde deutlich, dass der Betriebsrat mit der Geschäftsführung überall dort Klärungen herbeizuführen hatte, wo maschinen- und personenbezogene Daten erfasst und miteinander verknüpft werden konnten. Da die Geschäftsführung gleichzeitig einen personenbezogenen Vergleich von Kennziffern anstrebte, nahm dieser Punkt in den Verhandlungen zur Betriebsvereinbarung breiten Raum ein. Aber auch arbeitsorganisatorische Änderungen spielten in den Debatten immer wieder eine Rolle. Das System sieht vor, dass sich Fertigungsmaschinen bei Störungen selbsttätig auf den Smartphones von Kollegen melden. Hier stand die Anforderung im Mittelpunkt, dass sich die Maschinen nur bei Mitarbeitern melden, die gerade im Dienst oder in Bereitschaft sind. Indem Fehlermeldungen zukünftig gruppenweise und auf Maschinen statt auf Arbeitnehmer bezogen erfolgen, konnte der Betriebsrat die Belegschaft absichern. Den gläsernen Arbeiter verhinderte eine Betriebsvereinbarung. Weitgehende Möglichkeiten hat allerdings ein Unternehmen ohne Betriebsrat – so wird eine besondere Problematik der Industrie 4.0-Logik deutlich: Hohe Datenmengen fallen an, die im Betrieb immer auch auf Beschäftigte bezogen werden können. Und die neue Technik macht es leicht, diese Informationen – Stichwort: Big Data – auszuwerten.

In eine »Vision Zukunft« des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) wird dieses Beispiel ergänzt: »Soll zum Beispiel heute auf einer Laserschneidmaschine ein neues, bisher noch nie verwendetes Material bearbeitet werden, für das noch keine Standardtechnologiedaten für den benötigten Laserschneidprozess auf der Maschine vorhanden sind, so werden diese Daten heute entweder manuell durch den Maschinen-

bediener ermittelt oder manuell aufgespielt. Zukünftig bringt vielleicht das Rohmaterial die geeignete Bearbeitungstechnologie mit, oder die Maschine kann sich die Daten automatisch von überlagerten Systemen oder gar von anderen Maschinen laden. Gleichzeitig stellt die Maschine wiederum eigene Daten bzw. »Erfahrungen mit diesen Daten« anderen Produktionssystemen bereit«, so Klaus Bauer, Leiter der Systementwicklung Basistechnologien bei der Trumpf Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG.⁴

Diese Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass neben den Beschäftigten auch die Technologie Prozesse steuert. Unterstützung durch Roboter, sogenannte Assistenzsysteme, sollen die Anforderungen an die Arbeitnehmer so weit reduzieren, dass ein kurzes Anlernen ausreicht, um am Arbeitsplatz eingesetzt zu werden.

Assistenzsysteme

In welche Richtung die Entwicklungen von Assistenzsystemen gehen, zeigt ein weiteres Beispiel aus der Automobilindustrie: »Ungewohnt, eine Umstellung, wie das eben so ist, wenn da plötzlich ein Neuer mit dabei ist im Team. Der Kollege, über den dermaßen unverblümt gesprochen wird, ist still, er arbeitet weiter, als sei nichts geschehen, schaut in die Transportbox, greift einen Kühlmittelausgleichsbehälter, legt ihn auf einem Tisch ab«, so schildert die IG Metall im April 2015 die Situation beim Audi-Werk Ingolstadt.⁵

Bemerkenswert ist das, weil hier nicht zwei Menschen agieren. Es ist ein Roboter, mit dem der Arbeiter zusammenarbeitet. Mit ihm hat der Konzern erstmals in seinem Stammwerk einen Roboter im Serieneinsatz, der aus dem Sicherheitskäfig befreit ist, Hand in Hand mit den Menschen arbeitet. Seit ein paar Monaten steht er an der Montagelinie. Ein gelber Industrieroboter, umhüllt mit einer weichen Schutzhaut, ausgestattet mit integrierter Sicherheitssensorik, mit Motoren und viel Elektronik. Es ist die erste Mensch-Maschine-Kooperation im Volkswagen-Konzern. Ein weiterer Schritt auf dem Weg zur Fabrik der Zukunft.

Das Beispiel verweist auf ein entscheidendes Thema der Industrie 4.0: Wer entscheidet bei der Kooperation zwischen Mensch und Roboter? Entlastet die Maschine bei schweren Handgriffen den Menschen, erleichtert sie die Arbeit? Oder gibt die Technik dem Arbeiter vor, was zu tun ist? Wenn der Einsatz kooperierender Roboter dazu führt, anstrengende Routinetätigkeiten zu automatisieren, ohne dass damit Arbeitsplätze auf dem Spiel stehen, wenn mit ihnen ergonomisch ungünstige Arbeitsplätze verbessert werden – dann spricht nichts gegen deren Einsatz, so die Hoffnung der IG Metall. »Entscheidend ist für uns, wie die Entwicklung gestaltet wird. Die Beschäftigten müssen frühzeitig in die Veränderungsprozesse einbezogen werden. Und der Mensch muss die Maschinen steuern und nicht umgekehrt«.⁶

Gerade Assistenzsysteme nehmen an Bedeutung zu. »Derzeitige Forschungsarbeiten im Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion konzentrieren sich oft darauf, das Verhalten des

Menschen vorherzusagen und daraus ein adaptives Roboterverhalten abzuleiten«, erläutert Steffen Wischmann vom Institut für Innovation und Technik (IIT) in Berlin.⁷

Mensch und Maschine werden enger zusammenarbeiten. Wie nahe sie sich dabei kommen, kann man bei DMG Mori in Bielefeld sehen. Mit »Celos« hat der Werkzeugmaschinenbauer ein System entwickelt, mit dem es möglich ist, von der ersten Idee bis zum fertigen Produkt sämtliche verfügbaren Planungs- und Maschinendaten zu bearbeiten. Auf der Touchpad-Oberfläche können Daten verwaltet oder visualisiert werden. Ausgerüstet mit Apps wie beim Smartphone, kann der Beschäftigte komplexe Aufgaben erledigen. Das Umrüsten der Maschine, das Bearbeiten von Aufträgen geschieht im Dialog zwischen Mensch und Maschine – »menügeführt«, wie Christian Thönes, Vorstand bei DMG sagt. »Durch eine intuitive Benutzerführung kann jeder mit Celos innerhalb von vier, fünf Stunden eine Werkzeugmaschine bedienen. Auch Untrainierte können schnell an komplexe Aufgaben herangeführt werden«.8

Die rasche Verbreitung unterschiedlicher Formen von Automatisierung hat weitere Folgen. Der Arbeitsschutz steht vor großen Herausforderungen. Die IG Metall beschreibt betriebliche Erfahrungen: »Ein Beispiel sind Roboter, die nicht mehr innerhalb von Schutzkäfigen eingesetzt werden, sondern als kollaborierende Roboter Hand in Hand mit den Beschäftigten arbeiten. Diese Leichtbauroboter können Zusammenstöße und Quetschungen verursachen. Solche Unfälle zu verhindern, ist derzeit eine große Aufgabe für die Arbeitsgestaltung. Der Arbeitsschutz fordert, dass Menschen nicht durch die Technologie gefährdet werden. Ein zweites Beispiel sind Assistenzsysteme, die den Beschäftigten Daten, Diagnosen und Arbeitsanweisungen präsentieren. Assistenzsysteme können Arbeit erheblich erleichtern. Es zeichnet sich jedoch gegenwärtig ab, dass ein Teil mit dem Ziel entwickelt wird, jegliche Denkanforderung im Arbeitsprozess zu beseitigen«.9

Bekannt ist die Zusammenarbeit von Mensch und automatisierter Steuerung etwa durch die Arbeit von Piloten. Jetzt ist auch der Industriebereich betroffen. »Unsere qualifizierten Mitarbeiter schließen sensorische Lücken, die immer bestehen werden. Sie verfügen über langjährige Erfahrung zur Beurteilung und Lösung von Ausnahmesituationen. Und sie bringen als Arbeitskraft ihre Kreativität und Flexibilität in die Prozesse ein«, betont Dieter Spath vom Fraunhofer IAO.¹⁰

Zunehmender Leistungsdruck

Eine stärkere Zusammenarbeit zwischen Roboter und Mensch veranschaulicht das Projekt Rorarob. Dabei wurde ein Roboterassistenzsystem zur Bearbeitung von Schweißaufgaben in der Rohrfertigung entwickelt. »Ein wesentlicher Fokus lag hier auf der Interaktion zwischen Mensch und Maschine unter ergonomischen und ökonomischen Aspekten«, bekräftigt Wischmann vom IIT in Berlin: »Ziel des Projektes war es nicht, die Schweißer zu ersetzen. Vielmehr ging es darum, Nebentätigkeiten wie etwa die Werkstückhandhabung, die für die Kernaufgabe ›Schweißen‹ nicht wesentlich sind, zu reduzieren.«¹¹

Heute kann man auf mobilen Endgeräten alle relevanten Informationen, Anwendungen und Geschäftsdaten in hoher Qualität und Geschwindigkeit abrufen. Damit ergeben sich neue Möglichkeiten in einer mobilen Arbeitswelt. »In der Produktionsarbeit der Zukunft sind die Menschen stärker die Dirigenten und Koordinatoren der Fabrik. Die harte Muskelarbeit und auch einen Teil der Denkarbeit übernehmen die Maschinen«, schildert Gunther Reinhart von der TU München seine Sicht zur Rolle des Menschen bei der Produktionssteuerung der Zukunft.¹²

Smartphones finden vielfältigen Einsatz im privaten und geschäftlichen Umfeld. Sie dienen als Navigationsgerät, Spielkonsole, Kommunikationsplattform und Informationsquelle. Die Industrie 4.0 will diese Technik verstärkt im Betrieb zur Arbeitssteuerung einsetzen. Dem DGB-Index »Gute Arbeit« zufolge müssen 27 Prozent der Beschäftigten sehr häufig oder oft nach Dienstschluss erreichbar sein. Dies wird auch zunehmend für Produktionsarbeiter ein Thema. Thomas Feld, Vizechef der Scheer Group GmbH, sieht den Nutzen vor allem in der »Vernetzung der Mitarbeiter untereinander über mobile Technologien«. Dadurch, meint er »sind wir auch in der Lage, Mitarbeiter entsprechend ganz anders einzusetzen, ganz anders miteinander zu vernetzen, um neue Arbeitstechniken in der Produktion entsprechend realisieren zu können«.¹³

Es geht dabei nicht nur um die Fabrik selbst, vielmehr sollen die gesamte Produktion und die vor- und nachgelagerten Prozesse miteinander vernetzt werden. Dazu gehören neben Maschinen und Robotern auch Logistik-, Lager-, Planungssysteme, und die Energieversorgung.

Weiterhin wird unterschätzt, welche Folgen dies haben wird: Die Zusammenarbeit mit intelligenter Technologie führt zu psychischen Belastungen. Denn Menschen werden in diesen Systemen eine hohe Verantwortung tragen, während sie zugleich der Technologie unterlegen sind. Sie können weit weniger Daten verarbeiten und weniger Komplexität berücksichtigen als Maschinen – zugleich aber wird von ihnen erwartet, Fehler der technologischen Systeme schnell zu korrigieren. Dies können sie aber immer weniger, weil ihnen durch die Automatisierung eigene Erfahrungen mit der Prozesssteuerung und damit Kompetenzen verlorengehen.

Anmerkungen

1 Industrie 4.0 (auch Vierte industrielle Revolution) ist ein Begriff, der auf die Forschungsunion der deutschen Bundesregierung und ein gleichnamiges Projekt in der Hightech-Strategie der Bundesregierung zurückgeht. Er soll die Verzahnung der industriellen Produktion mit moderner Informations- und Kommunikationstechnik bezeichnen.

2 Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO): Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0, Suttgart 2013, Seite 101,

3 Deutsche Bank Research: Industrie 4.0 – Upgrade des Industriestandorts Deutschland steht bevor, Frankfurt am Main 2014, Seite 12, im Internet: www.dbresearch.de

4 Fraunhofer-IAO: »Produktionsarbeit der Zukunft, a. a. O., Seite 58

- 5 »Kollege Roboter«, www.igmetall.de/ein-besuch-im-audi-werk-ingolstadt-16006.htm
- 6 zitiert nach: Marcus Schwarzbach: Work around the clock?, Köln 2016, Seite 23
- 7 Alfons Botthof/Ernst A. Hartmann: Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0, Wiesbaden 2015, Seite 157
- 8 »Wo bleibt der Mensch?«, www.igmetall.de/industrie-4-0-die-rolle-der-beschaeftigten-in-der-intelligenten-13994.htm
- 9 www.igmetall.de/neue-herausforderungen-fuer-den-betrieblichen-gesundheitsschutz-15064.htm
- 10 Fraunhofer-IAO: »Produktionsarbeit der Zukunft, a. a. O., Seite 3; Dieter Spath war Leiter des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation und Initiator der Studie »Produktionsarbeit der Zukunft«. Seit Oktober 2013 ist Spath in der Nachfolge von Manfred Wittenstein Vorstandsvorsitzender der Wittenstein AG, ein deutscher Hersteller von elektromechanischen Antriebssystemen und Robotersystem mit weltweit 1.900 Beschäftigten
- 11 Botthof/Hartmann, Zukunft der Arbeit, a. a. O., Seite 153
- 12 Fraunhofer-IAO: Produktionsarbeit der Zukunft, a. a. O., Seite 101
- 13 ebd., Seite 58

Marcus Schwarzbach ist Berater in Mitbestimmungsfragen und Autor von »Work around the clock? Industrie 4.0, die Zukunft der Arbeit, und die Gewerkschaften«, Papyrossa Verlag, Köln 2016.