



Am Vorabend der vierten industriellen Revolution

Von Maurizio Singh

Welche Aufgaben und welche Rollen kommen auf Produktions-Controller in einer Welt mit Industrie 4.0 zu? Fünf Thesen zeichnen mögliche Szenarien für die Zukunft des Produktions-Controllings und helfen, sich für die vierte industrielle Revolution zu rüsten.

Die Wirtschaftsgeschichte zählt bislang drei große industrielle Revolutionen: Als erste industrielle Revolution gilt die Epoche der Industrialisierung ab der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Durch die Erfindung der Dampfmaschine und andere technologische Fortschritte konnten mechanische Produktionsverfahren eingeführt werden, die weitgehend unabhängig von den natürlichen Gegebenheiten und den körperlichen Fähigkeiten der Produzierenden waren. Die zweite industrielle Revolution wurde durch die Nutzung der Elektrizität und durch die Einführung arbeitsteiliger Massenproduktionsprozesse an Fließbändern zu Beginn des 20. Jahrhunderts ausgelöst. In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts führten die Weiterentwicklungen der Elektronik und der Informationstechnologie schließlich zur Automatisierung von immer komplexeren Produktionsprozessen und somit zur dritten industriellen Revolution (vergleiche **Abbildung 1**). Während die drei bisherigen großen industriellen Revolutionen erst im Nachhinein als revolutionäre Umgestaltung der Produktionswirklichkeit erkannt und bewertet wurden, wird die vierte industrielle Revolution seit einigen Jahren bereits beschrieben und erforscht, obwohl sie noch gar nicht richtig begonnen hat.

Unter dem Stichwort Industrie 4.0 fördert die Bundesregierung seit 2011 im Rahmen ihrer Initiative „Hightech-Strategien für Deutschland“ die Erforschung und Entwicklung von neuen und – vermutlich – revolutionären Produktionsverfahren (vergleiche Bundesministerium für Bildung und Forschung 2015). Kennzeichnend für Industrie 4.0-Produktionsstätten sind laut Bundesregierung cyber-physische Systeme (CPS), in denen durch Vernetzung von Betriebsmitteln, Maschinen und Logistiksystemen Daten über sämtliche Produktionsschritte generiert und ausgewertet werden. In der neuen „Smart Factory“ werden nach der Vision der Initiative Plattform Industrie 4.0 „alle relevanten Informationen durch Vernetzung aller an der Wertschöpfung beteiligten Instanzen in Echtzeit verfügbar sein, sodass zu jedem Zeitpunkt der optimale Wertschöpfungsfluss abgeleitet werden kann. Durch die Verbindung von Menschen und Objekten und Systemen entstehen dynamische, echtzeitoptimierte und selbstorganisierende unternehmensübergreifende Wertschöpfungsnetzwerke, die sich nach unterschiedlichen Kriterien wie beispielsweise Kosten, Verfügbarkeit und Ressourcenverbrauch optimieren lassen“ (vergleiche Plattform Industrie 4.0 2015). Inzwischen gibt es unzählige Studien und Aufsätze zu zahlreichen Aspekten von Industrie 4.0 (vergleiche Literaturüberblick bei Hermann/Pentek/ Otto 2015 mit umfangreichen Nachweisen).

Ein Aspekt wird jedoch, soweit ersichtlich, nur wenig berücksichtigt: Welche Rolle werden Produktions-Controller in der neuen Smart Factory übernehmen? Schlick et al. (2014) äußern etwa die Erwartung, dass zukünftig zentrale Planung und Controlling sogar weitgehend überflüssig sein werden. Bei der Diskussion über Industrie 4.0 muss berücksichtigt werden, dass die wenigsten Unternehmen in der Lage sind, vollkommen neue Produktionsstätten mit vollkommen neuen Produktionslinien zu errichten. Industrie 4.0 wird daher für viele Unternehmen keine Revolution darstellen, sondern ein evolutionärer Prozess sein, durch den einzelne Ideen und Innovationen aus der Industrie 4.0-Welt in bestehende

Produktionsstrukturen eingebunden werden. Welche Aufgaben und welche Rollen Produktions-Controller in Zukunft haben werden und welchen Herausforderungen sie bei der Implementierung von Industrie 4.0-Technologien in ihrem Unternehmen begegnen werden, soll nachfolgend durch fünf Thesen vorgestellt und begründet werden.

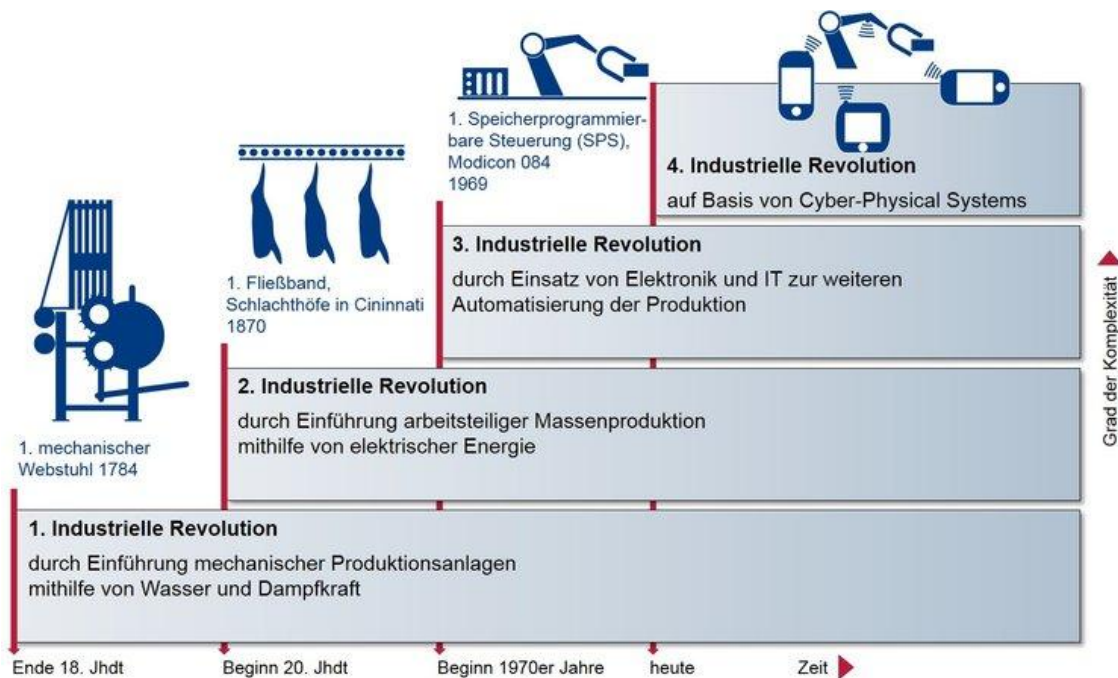


Abbildung 1

Quelle: Wahlster 2014

These 1: Datensparsamkeit und strategische Planung schützen vor dem Ertrinken in der Datenflut

Durch Barcodes und Technologien der berührungslosen Datenvermittlung wie RFID-Transponder oder NFC-Tags können Produkte und Produktteile individuell so gekennzeichnet werden, dass an jedem Sensor nicht nur die Produkte, sondern auch beliebig viele Informationen zu diesen Produkten verfügbar sind. Ein Automobilzulieferer schätzt, dass er durch die Kennzeichnung und Erfassung seiner Produkte zukünftig 800 Milliarden Einträge – das entspricht 50 Terabyte Daten pro Jahr – generieren muss (vergleiche Geissenbauer et al. 2014, S. 25). Die Erfassung dieser Datenmenge ist jedoch kein Selbstzweck, sie muss Nutzen bringen, indem die Daten sowohl computerunterstützten, „intelligenten“ Maschinen als auch Mitarbeitern als Grundlage für konkrete Entscheidungen und Maßnahmen dienen.

So ist es beispielsweise möglich, dass eine intelligente und flexible Produktionsmaschine jedes Werkstück identifiziert und erkennt, welche Fertigungsarbeiten am jeweiligen Werkstück ausgeführt werden müssen. Die unterschiedlich bearbeiteten Werkstücke werden sodann automatisch selektiert und für die weitere Verarbeitung oder den Versand gesammelt. Auf diese Weise können wesentliche Verkürzungen der Produktionszeiten erreicht werden, da ohne Verzögerungen durch Rüstzeiten zeitgleich unterschiedliche Produktreihen hergestellt werden können. Die Aufgabe des Produktions-Controllers bei der Einführung von neuen Industrie 4.0-Prozessen besteht darin, die Sinnhaftigkeit jeder neuen Datengenerierung zu hinterfragen und zu überwachen. Denn die Sammlung und Verarbeitung von Daten ist mit Aufwand

verbunden, der sich nur lohnt, wenn dadurch messbare Verbesserungen erzielt werden können. Bevor daher Transponder und Sensoren installiert und neue Datenbanken angelegt werden, müssen die Ziele der Datenerfassung definiert werden. Durch In-dustrie 4.0-Prozesse ist es möglich, die Lagerhaltung oder die Losgrößen zu optimieren, die Produktionszeiten zu verkürzen oder die Produktionsqualität zu erhöhen. Jede Zielsetzung benötigt unterschiedliche Daten, die identifiziert werden müssen. Bei jedem Datenerfassungspunkt muss klar sein, warum und für welchen Zweck Daten an exakt diesem Punkt der Lagerhaltung oder der Produktion erfasst werden. Die Datenerfassung muss zu Reaktionen führen, sei es,

dass eine Maschine ihre Produktionsroutinen verändert, oder sei es, dass ein Mitarbeiter bestimmte Maßnahmen ergreift. Für den Produktions-Controller empfiehlt es sich, in grafischen Darstellungen die Datenerfassung innerhalb der Produktionsstätte, den Zweck der Erfassung sowie die Verarbeitung der Daten an der jeweiligen Erfassungsstelle zu veranschaulichen. Durch bildliche Darstellungen können komplexe Abläufe besser als durch verbale Beschreibungen erfasst werden, sodass alle Beteiligten einen Überblick über die geplante Struktur gewinnen. Auf diese Weise können sie überprüfen, ob die Struktur geeignet ist, die angestrebten Ergebnisse zu realisieren.

These 2: Eine Fabrik ist nur so smart wie die Menschen, die in ihr arbeiten

Die Smart Factory soll eine Produktionsstätte sein, in der Computer Planungen durchführen und Entscheidungen über den Einsatz von Produktionsmitteln treffen. Dies kann nur gelingen, wenn die Computer mit den entsprechenden Algorithmen programmiert sind. Sobald die Daten definiert sind, die für eine konkrete Zielerreichung notwendig sind, muss festgelegt werden, auf welche Art und Weise die Daten verarbeitet werden. Dabei ist zu untersuchen, ob Entscheidungen auf der Datenbasis nach einem festgelegten Algorithmus durch den Computer erfolgen können oder ob nur der flexible menschliche Verstand in der Lage ist, dauerhaft sinnvolle Entscheidungen auf Basis der Daten zu treffen. Sofern Entscheidungen dem Computer überlassen werden sollen, ist es notwendig, sämtliche Entscheidungsparameter zu erfassen. Menschliche Entscheidungen werden häufig auch

durch unterbewusste Einflussfaktoren bestimmt. Ein Disponent wird beispielsweise ohne bewusstes Nachdenken die Osterfeiertage oder die Brückenfeiertage im Mai bei seinen Entscheidungen berücksichtigen. Ein Computer dagegen kennt „Christi Himmelfahrt“ nur, wenn zuvor die Feiertage, die das Bestellverhalten der Kunden beeinflussen können, bei ihm programmiert worden sind. Die Aufgabe des Produktions-Controllers liegt darin, die automatisierte Planung zu überwachen und die Algorithmen auf vergessene Inputfaktoren zu untersuchen. Der Produktions-Controller muss die richtigen Fragen an die Entwickler stellen, damit sie die Erfassung, Vernetzung und Verarbeitung der Daten so gestalten, dass auch außergewöhnliche oder seltene Konstellationen erkannt und adäquat bearbeitet werden.

These 3: Produktions-Controlling ist nicht mehr nur Aufgabe des Produktions-Controlllers

Daten aus Industrie 4.0-Techniken dienen nicht nur der Steuerung von Produktionsabläufen, sondern ermöglichen auch deren Kontrolle in Echtzeit. Die zeitnahe Verfügbarkeit der Daten kann für rasches Eingreifen bei Unregelmäßigkeiten genutzt werden. Daher werden zukünftig mehr produktionsnahe Mitarbeiter typische Routine-Aufgaben des Controllings übernehmen und zugleich die notwendigen Kompetenzen zum Eingreifen und Korrigieren haben. Schlick et al. betonen, dass die Dezentralisierung nur möglich ist, wenn durch situationsabhängige Filterungsmechanismen die Datenmenge so kanalisiert und gebündelt wird, dass dem zuständigen Mitarbeiter stets nur die

Informationen geliefert werden, die er für seine jeweilige Entscheidung benötigt. Wenn beispielsweise Produktionszeiten dadurch erfasst werden, dass die Verweildauer an einzelnen Fertigungsplätzen gemessen wird, so können überdurchschnittliche Verzögerungen leicht festgestellt werden. Der zuständige Mitarbeiter benötigt hierzu nur die Angaben zur jeweiligen Soll-Produktionszeit, zu den tatsächlichen Ist-Produktionszeiten sowie die Häufigkeit der Abweichungen. Sobald die Gründe für die Verzögerungen ermittelt werden, können die Produktionsverantwortlichen die notwendigen Maßnahmen ergreifen, damit es nicht mehr zu Verzögerungen kommt.

These 4: Der Produktions-Controller ist Bremser und Beschleuniger von Industrie 4.0

Die Einführung von Industrie 4.0-Technologien ist sehr kostenintensiv. Zu den klassischen Aufgaben des Produktions-Controlllers gehört es, technologische Neuerungen im Bereich der Produktion auf ihren wirtschaftlichen Nutzen hin zu hinterfragen. Dies gilt gerade für Technologien, die bei vielen Mitarbeitern große Begeisterung hervorrufen und deren Entwicklung sogar von staatlicher Seite gefordert und gefördert wird. Es ist daher damit zu rechnen, dass Produktions-Controller gerade in der Entscheidungsphase, ob neue Industrie 4.0-Technologien eingeführt werden sollen, kontroverse Diskussionen mit dem Produktions-Management führen werden. Der Produktions-Controller wird jedoch nicht nur die Rolle des Bremsers einnehmen, sondern auch die Rolle des Beschleunigers der Einführung von Industrie 4.0-Technologien in Bereichen, in denen

durch Investitionen ein echter Mehrwert für das Unternehmen geschaffen werden kann. Zu den Mehrwerten kann auch zählen, dass der Produktions-Controller selbst durch die Verfügbarkeit von neuen, bislang nicht erhobenen Daten der Produktionsprozesse besser seine Aufgaben erfüllen kann. Dazu muss der Produktions-Controller intensiv die aktuellen technischen Entwicklungen verfolgen und stets analysieren, wie fortschrittliche Technologien die konkrete Produktion effizienter gestalten können. Dies gelingt insbesondere durch eine enge Zusammenarbeit und einen steten Informationsaustausch mit den IT-Abteilungen, die ihrerseits die aktuellen Entwicklungen beobachten werden.

These 5: Erfolgreiche Industrie 4.0 braucht Produktions-Controller

Die Einführung von Industrie 4.0-Technologien macht Produktions-Controller nicht überflüssig, sondern erweitert sogar deren Tätigkeits- und Einflussbereich. Die Aufgaben des Produktions-Controllers werden sich verschieben und gerade in der Implementierungsphase darauf konzentrieren, die neuen Technologien zu verstehen und im Unternehmen sinnvoll einzusetzen. Dafür muss der Produktions-Controller bei der Planung und Einführung von neuen Produktionsabläufen die Rolle eines echten Business Partners des Produktions-Managements einnehmen und gemeinsam mit diesem die notwendigen Entscheidungen zur Umsetzung von technologischen Neuerungen treffen und innerhalb des Unternehmens durchsetzen. Er wird somit immer mehr der Steuermann im Unternehmen und muss für sorgen, dass neue Technologien sinnvoll und stets mit dem Fokus der Effizienzsteigerung implementiert werden. Nach der erfolgreichen Einführung von Industrie 4.0-Technologien, durch die er einige seiner ursprünglichen Aufgaben an produktionsnahe Mitarbeiter abgeben kann, wird der Produktions-Controller verstärkt

übergeordnete Überwachungsfunktionen wahrnehmen. Er muss sicherstellen, dass die Industrie 4.0-Infrastruktur die gesetzten Ziele erfüllt. Hierzu muss er insbesondere die eingesetzten Algorithmen auf mögliche Verbesserungen überprüfen. Außerdem muss er geeignete Kennzahlen und Methoden entwickeln, um die Erfüllungsqualität der dezentralen Controlling-Aufgaben beispielsweise im Bereich der Qualitätssicherung und der laufenden Produktionssteuerung – zu messen und zu überwachen. Revolutionen sind nie Selbstzweck, sondern sollen die Welt verbessern. Dies gilt auch für die vierte industrielle Revolution, bei der die Differenzierung zwischen technischen Möglichkeiten und betriebswirtschaftlichem Nutzen besonders wichtig erscheint. Am Vorabend dieser Revolution können Produktions-Controller gewiss sein, dass ihr kritisches Hinterfragen und ihre Planungskompetenzen ein wesentlicher Erfolgsfaktor für den Revolutionssieg sind und dass sie daher aus den Revolutionswirren gestärkt und mit mehr Macht und Einfluss hervorgehen werden.

Maurizio Singh ist Senior Consultant bei Advancy und Head of Advancy Academy. Schwerpunkte seiner Beratung liegen in Digitalisierung und Internet 4.0. Er promoviert an der WHU – Otto Beisheim School of Management, Vallendar.

m.singh@advancy.com

Literatur

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2015): Industrie 4.0 – Hightech- Strategie der Bundesregierung, <http://www.hightech-strategie.de/de/Industrie-4-0-59.php> (letzter Abruf: 23.06.2015).

Geissenbauer, R./Schrauf, S./Koch, V./Kuge, S. (2014): Industrie 4.0 – Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution,

https://www.tns-emnid.com/politik_und_sozialforschung/pdf/PwC_Studie_Industrie_4.0.pdf (letzter Abruf: 23.06.2015).

Hermann, M./Pentek, T./Otto, B. (2015): Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review,

http://www.snom.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4_0-Scenarios.pdf (letzter Abruf: 23.06.2015). Plattform Industrie 4.0 (2015):

<http://www.plattform-i40.de/was-industrie-40-f%C3%BCr-uns-ist> (letzter Abruf: 23.06.2015). *

Schlick, J./Stephan, P./Loskyll, M./Lappe, D. (2014): Industrie 4.0 in der praktischen Anwendung, in: Bauernhansl, T./ten Hompel, M./Vogel-Heuser, B. (Hrsg): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik – Anwendung, Technologie und Migration, Berlin Heidelberg, S. 57-84. (ID: 5077552)

Wahlster, W. (2014): Industrie 4.0: Künstliche Intelligenz in der Produktion, http://www.ideen2020.de/wp-content/uploads/Ideen2020_Vortrag_WWahlster_Industrie4.0.pdf (letzter Abruf: 03.07.2015).



Maurizio Singh

Head of Advancy Academy | Senior Consultant

Advancy GmbH

Königsallee 33

D-40212 Düsseldorf

m.singh@advancy.com

Tel: +49 (0) 211 86 93 69 80

Mobil: +49 (0) 151 15 00 52 33

www.advancy.de

Paris – Chicago – **Düsseldorf** – **Munich** – São Paulo – Shanghai – Sydney