

Arbeitsdatenmanagement und Industrial Engineering in der Industrie 4.0

Patricia STOCK

*REFA-Institut e.V.
Emil-Figge-Str. 43, D-44227 Dortmund*

Kurzfassung: Viele Unternehmen - insbesondere solche, die sich noch nicht tiefer mit der Thematik auseinandergesetzt haben - hegen die Hoffnung, dass sich durch die neuen technologischen Möglichkeiten der Industrie 4.0 ihre betrieblichen Probleme quasi von selbst lösen werden. Hierbei wird allerdings oft übersehen, dass das Einführen und nachhaltige Betreiben von Lösungen der Industrie 4.0 bereits einen gewissen Reifegrad bzgl. der Arbeits- und Prozessorganisation erfordert, denn die Voraussetzung für Industrie 4.0 sind stabile Produktionssysteme mit klar definierten Prozessen und Daten. Somit werden sich durch die Industrie 4.0 existierende Probleme keinesfalls automatisch lösen. Die Aufgabe des Industrial Engineers wird damit zukünftig nicht entfallen, sondern sogar noch an Bedeutung gewinnen.

Schlüsselwörter: Arbeitsdatenmanagement, Smart Data, Digitale Fabrik, Prozessreife für Industrie 4.0, Industrial Engineering

1. Notwendigkeit valider Arbeitsdaten in der Industrie 4.0

Arbeitsdaten werden in jedem Unternehmen täglich zu unterschiedlichsten Zwecken genutzt, z.B. zur Arbeitsgestaltung, Planung, Steuerung/Controlling oder Kostenrechnung. Hierzu werden insbesondere Daten zu Arbeitsablauf, Arbeitsaufwand, Ressourcennutzung (Kennzahlen), Qualität und Kosten, also Arbeitsdaten unterschiedlichen Informationsgehalts benötigt. Unter Arbeitsdaten versteht man allgemein „alle Daten, Angaben und Informationen, die Arbeiten unter speziellen Gesichtspunkten näher kennzeichnen, beschreiben oder bewerten“ (REFA, 2017, S. 11). Aus dem jeweiligen Verwendungszweck resultieren die speziellen Anforderungen an die Datenqualität hinsichtlich Aussagekraft, Genauigkeit und Aktualität. Grundsätzlich müssen die Daten das betriebliche Geschehen hinreichend genau widerspiegeln (zur Vertiefung REFA 2017).

Durch die Industrie 4.0 wird sich der Bedarf an exakten und aktuellen Arbeitsdaten zukünftig deutlich erhöhen:

- Zum einen kann die Industrie 4.0 in der Produktion nur dann erfolgreich und nachhaltig eingeführt werden, wenn diese einen gewissen Reifegrad erreicht hat und über ein stabiles Produktionssystem mit klar definierten und beherrschten Prozessen verfügt (Stowasser, 2015, S. 8). Dies bestätigen auch verschiedene aktuelle Studien: Die Kompetenzentwicklungsstudie Industrie 4.0 des acatech (2016, S. 13) benennt als wichtigste Kompetenzbedarfe bei Unternehmen mit 60,6 % die Datenauswertung und -analyse, gefolgt vom Prozessmanagement (53,7 %). Ergebnis der Studie „Industrie 4.0 im Mittelstand“ von Deloitte (2016, S. 9) zu Industrie 4.0-Projekten im Mittelstand war, dass in den letzten 12 Monaten 86 % der

Befragten Projekte zum Zwecke der Prozessoptimierung durchführten. Eine Studie des Instituts für angewandte Arbeitswissenschaft in der Metall- und Elektroindustrie zeigte auf, dass die meisten befragten Unternehmen der Auffassung sind, dass Methoden der Lean Production durch Industrie 4.0 nicht überflüssig werden (ifaa, 2015, S. 25).

Vor diesem Hintergrund werden sich viele Unternehmen im Zuge der Einführung von Industrie 4.0 zwangsläufig mit der Gestaltung ihres Produktionssystems und ihrer Prozesse auseinandersetzen müssen und im Zuge dessen auch existierende Arbeitsdaten überprüfen sowie diese bei Bedarf aktualisieren neu erheben müssen. Da Kennzahlen ein wesentlicher Bestandteil des Prozessmanagements sind, ist dies keine einmalige Aufgabe – vielmehr müssen kontinuierlich Arbeitsdaten erhoben werden, um die betrieblichen Prozesse bestmöglich zu steuern.

- Zum anderen bietet die Digitalisierung auch zahlreiche neue Methoden für die Produkt- und Prozessgestaltung. Diese werden unter dem Begriff der „Digitalen Fabrik“ zusammengefasst, der im Blatt 1 der VDI-Richtlinie 4499 (2008, S. 3) wie folgt definiert wird: „Die Digitale Fabrik ist der Oberbegriff für ein umfassendes Netzwerk von digitalen Modellen, Methoden und Werkzeugen – u.a. der Simulation und der dreidimensionalen Visualisierung –, die durch ein durchgängiges Datenmanagement integriert werden. Ihr Ziel ist die ganzheitliche Planung, Evaluierung und laufende Verbesserung aller wesentlichen Strukturen, Prozesse und Ressourcen der realen Fabrik in Verbindung mit dem Produkt.“ In diesem Kontext wird auch vom Digitalen Schatten bzw. Digitalen Zwilling gesprochen: „Der Digitale Schatten überführt zunächst den realen Produktionsprozess in die virtuelle Welt. der Digitale Zwilling kann darauf aufbauend durch ein Prozessmodell und Simulation ein möglichst identisches Abbild der Realität liefern.“ (WGP 2016, S. 23)

Ohne die Bereitstellung von geeigneten Arbeitsdaten kann die Digitale Fabrik nicht eingesetzt werden. Ein durchgängiges Datenmanagement in Kombination mit virtuellen und/oder realen Anlagen und Anlagensteuerungen koppelt die Realität mit den Modellen der digitalen Fabrik.

2. Aufgaben des Arbeitsdatenmanagements

„Das Arbeitsdatenmanagement umfasst die Gesamtheit der Maßnahmen, Mittel und Methoden zur Ermittlung, Verarbeitung, Nutzung und Pflege von Arbeitsdaten“ (REFA, 2016, S. 9). Zur Ermittlung, Verarbeitung und Nutzung von Arbeitsdaten bestehen unterschiedliche Möglichkeiten und Instrumentarien. Das REFA-Instrumentarium liefert zahlreiche Methoden und Werkzeuge für das Arbeitsdatenmanagement. Für das systematische Vorgehen beim Ermitteln und Verarbeiten von Arbeitsdaten kann der REFA-Standard „Arbeitsdatenermittlung“ verwendet werden, der die folgenden Phasen umfasst (REFA, 2017, S. 27):

1. **Vorbereitung:** In der ersten Phase muss zunächst die Aufgabenstellung geklärt werden und hieraus der notwendige Datenbedarf ermittelt werden. Anhand des ermittelten Datenbedarfs können die einzusetzenden Methoden gewählt werden. Abschließend wird eine Arbeitssystemdokumentation erstellt, um die Reproduzierbarkeit der Arbeitsdaten sicherzustellen.

2. **Durchführung:** Diese Phase umfasst das eigentliche Ermitteln als auch das Zusammenführen der Arbeitsdaten.
3. **Auswertung:** Das Auswerten richtet sich nach der Aufgabenstellung und beinhaltet sehr unterschiedliche Maßnahmen, z.B. Teilergebnisse zu Gesamtangaben zusammenführen, Ergebnisse bei Bedarf statistisch weiterbearbeiten (Streuung, Verteilung, Fehler etc.) oder zweckmäßige bzw. notwendige weitere Maßnahmen ableiten. Im Anschluss an die Auswertung sind die Daten zu bestätigen und freizugeben, wodurch die Bestätigung der Einsetzbarkeit der Ergebnisse für vorge-sehene Zwecke sowie die Bestätigung der vorgeschlagenen Maßnahmen zur Umsetzung erfolgt.
4. **Verwendung und Überprüfung:** Diese Phase leitet in die Nutzung der gewonnenen Erkenntnisse über und betrifft in der Regel dann auch andere Bearbeiter. In dieser Phase wird allerdings auch die Richtigkeit und Brauchbarkeit der Ergebnisse bestätigt bzw. noch notwendige Nachbesserungen offenkundig. Eine erneute Datenermittlung muss dann initiiert werden, wenn sich betriebliche Änderungen auf Einflussgrößen bzw. Arbeitsdaten auswirken, die Gültigkeitsfrist der Arbeitsdaten endet oder weitere Arbeitsstudien notwendig werden.

Der Fokus des Arbeitsdatenmanagement liegt derzeit i.d.R. noch auf der Ermittlung von Arbeitsdaten. Dies wird sich mit der zunehmenden Verbreitung der Industrie 4.0 allerdings wandeln: Durch die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien wird eine Vielzahl von Daten automatisch generiert. Die Generierung dieser „Big Data“ allein bringt allerdings noch keinen Mehrwert für das Unternehmen. Vor diesem Hintergrund wendet sich die Diskussion den sog. „Smart Data“ zu (vgl. Reussner, 2016, S. 1):

„Smart Data = Big Data + Nutzen + Semantik + Datenqualität + Sicherheit + Datenschutz“

Hieraus resultieren im Arbeitsdatenmanagement neue Aufgaben zur Verwaltung und Analyse der automatisch generierten Big Data, denn insbesondere Nutzen und Semantik sind stets vom Verwendungszweck abhängig. Auch die Datenqualität kann nicht generell vorausgesetzt werden, da diese sich aus zahlreichen Dimensionen zusammensetzt. Vor diesem Hintergrund bedarf es eines Arbeitsdatenmanagers (im Sinne eines Verwalters oder Kümmerers), der die erforderlichen Arbeitsdaten identifiziert, die Rahmenbedingungen für das Arbeitsdatenmanagement schafft, die Validität der Daten prüft sowie Datenschutz und -sicherheit sicherstellt. Zudem erfolgt auch die Auswertung der Daten und die Ableitung von Maßnahmen betriebsspezifisch und erfordert häufig diverse Abstimmungsprozesse, z.B. mit den betroffenen Abteilungen, dem Betriebsrat und der Geschäftsführung. Die betriebsspezifische Datenauswertung und -nutzung kann daher nicht standardisiert werden, allenfalls kann der Prozess hierzu systematisiert werden. Zum aktuellen Zeitpunkt (und voraussichtlich auch in den nächsten Jahren) ist die Informationstechnologie (insbesondere der Bereich der künstlichen Intelligenz) noch nicht weit genug vorangeschritten, um diese Aufgabe zu übernehmen. Daher wird auch hier der Industrial Engineer weiterhin gefordert sein.

Insgesamt lässt sich somit festhalten, dass die vier Phasen aus dem REFA-Standard „Arbeitsdatenermittlung“ auch in der Industrie 4.0 anfallen werden, wobei aller-

dings die Phase der Durchführung (also die Erhebung der Rohdaten) voraussichtlich zunehmend automatisiert werden wird, während die Phasen Vorbereitung und Auswertung an Bedeutung gewinnen werden. Hierbei gilt es allerdings zu beachten, dass es auch stets Daten geben wird, die nicht automatisiert erhoben werden können, z.B. Daten zur subjektiven Arbeitsbeanspruchung, zur Zufriedenheit oder auch zu den Wünschen und Bedürfnissen der Mitarbeiter.

Darüber hinaus werden betrieblichen Prozesse zunehmend dynamischer und turbulenter. Es reicht somit nicht aus, einmalig Daten zu ermitteln, sondern vielmehr die Datenermittlung und -analyse zum Tagesgeschäft werden. Zudem müssen Methoden der explorativen Datenanalyse und induktiven Statistik Eingang in das Arbeitsdatenmanagement finden, um die dynamischen Effekte im Unternehmen adäquat abbilden zu können. Insbesondere müssen auch die stochastischen Einflüsse berücksichtigt werden. D.h. das Arbeitsdatenmanagement geht über eine reine statische Betrachtung der Arbeitssysteme hinaus, um die reale betriebliche Situation widerzuspiegeln.

Aufgrund der Komplexität der Planungs- und Steuerungsprobleme, für die die Arbeitsdaten benötigt werden, werden auch die Methoden zu deren Lösung zunehmend komplexer, sodass z.B. verstärkt heuristische Ansätze verwendet werden könnten. Hieraus resultiert dann ein zunehmender Schulungsbedarf sowohl für den betrieblichen Planer als auch die beteiligten Betriebsräte, um die für den jeweiligen Betrieb am besten geeignetste Methode auswählen und anwenden zu können. Das Arbeitsdatenmanagement hat somit nach wie vor eine erhebliche Bedeutung für die Gestaltung von Arbeitssystemen, Prozessen und Unternehmenssystemen, auch in Zeiten der Industrie 4.0.

3. Die Rolle des Industrial Engineer in der Industrie 4.0

Aufgabe des Industrial Engineer ist es, betriebsspezifisch die passenden Methoden und Werkzeuge zu identifizieren und im Unternehmen einzuführen. Dies schließt in Zeiten der Digitalisierung selbstverständlich auch Lösungen der Industrie 4.0 mit ein. Der Industrial Engineer muss bereits bei der Planung von Lösungen der Industrie 4.0 mitwirken, um so einerseits deren Einsatz im Unternehmen möglichst effizient zu gestalten und andererseits die erforderlichen Änderungen der Arbeits- und Prozessorganisation frühzeitig einsteuern zu können.

Ausgehend von der ursprünglichen Kernaufgabe, der Ermittlung von Daten für die Auftragsplanung und Entgeltgestaltung, entwickelt sich das Industrial Engineering damit zum Wegbereiter für die Industrie 4.0, wobei technologische Möglichkeiten mit einem Humanorientierten Produktivitätsmanagement verbunden werden. Ein modernes Industrial Engineering gestaltet damit nicht mehr ausschließlich die Arbeitssysteme in der Fertigung, sondern betrachtet das Unternehmen und den Wertschöpfungsprozess ganzheitlich und berücksichtigt dabei auch die Anforderungen und Bedürfnisse der Beschäftigten. Die Aufgabe des Arbeitsdatenmanagements ist dabei wie erläutert nach wie vor eine wichtige Kernaufgabe des Industrial Engineering.

Entsprechend vielfältig sind Anforderungs- und Kompetenzprofil des Industrial Engineer. Der Industrial Engineer benötigt umfassende Fach- und Methodenkompetenz zu Bereichen der Arbeitswissenschaft, Arbeitsvorbereitung, Arbeits- und Betriebswirtschaft, Logistik, des Projektmanagements sowie die Fähigkeit zur Planung und Umsetzung Ganzheitlicher Unternehmenssysteme (nach Stowasser, 2010, S. 59;

Wagner et al., 2010, S. 724).

Neben der Fach- und Methodenkompetenz ist allerdings auch zwingend Systemkompetenz erforderlich, also die Fähigkeit, Systeme zu verstehen, zu steuern und zu verändern sowie Chancen und Risiken zu erkennen. Insbesondere für die Gestaltung von Lösungen der Industrie 4.0 ist Systemkompetenz unerlässlich, um so die Technologien der Industrie 4.0 ganzheitlich und zielgerichtet in den Wertschöpfungsprozess des Unternehmens zu integrieren und nachhaltig zu betreiben.

Da der Industrial Engineer eine Schlüsselposition zwischen der Geschäftsführung, Führungskräften und den Mitarbeitern einnimmt, muss er ferner auch Sozial- und Persönlichkeitskompetenz besitzen. Im Rahmen des Prozesses zur Gestaltung und Einführung von Technologien der Industrie 4.0 übernimmt der Industrial Engineer die Rolle des Moderators, der die verschiedenen betroffenen Bereiche zusammenbringt und deren Anforderungen an die Industrie 4.0 identifiziert und zusammenführt, geeignete betriebsspezifische Lösungen für die Industrie 4.0 und deren Einführung mit den betroffenen Bereichen erarbeitet. Da Lösungen der Industrie 4.0 in der Regel viele oder sogar alle Bereiche im Unternehmen tangieren, muss der Industrial Engineer auch als Change Manager agieren, um alle betrieblichen Akteure gleichermaßen in den Prozess einzubinden und möglichen Widerständen bereits im Vorfeld entgegenzuwirken.

Vor diesem Hintergrund muss der Industrial Engineer insbesondere auch die Beschäftigten im Unternehmen auf die Interaktion und den Umgang mit den neuen Systemen vorbereiten. Dies muss differenziert erfolgen: Während der Geschäftsführung Nutzen und Funktionsweise von Industrie 4.0 vermittelt werden müssen, damit diese Entscheidungen über neue Lösungen adäquat treffen kann, müssen den Planern und Maschinenbedienern die Vor- und Nachteile aufgezeigt werden, um Widerstände bei der Umsetzung zu vermeiden, und ein entsprechendes Qualifizierungskonzept für diese entwickelt werden. Notwendige Aktivitäten müssen dabei hinreichend früh eingeplant werden, was ein methodisches Vorgehen bei der Planung und Einführung von Lösungen der Industrie 4.0 erfordert, welches nicht nur die technologischen, sondern auch die organisatorischen und mitarbeiterbezogenen Aspekte berücksichtigt.

Darüber hinaus sind Arbeitssituationen oft so vielschichtig, dass sie schwierig zu überschauen sind. Lösungen der Industrie 4.0 zielen darauf ab, ganzheitlich auf den Wertschöpfungsprozess Einfluss zu nehmen. Auch vor diesem Hintergrund ist ein systematisches Vorgehen für Planung, Einführung und Betrieb von Lösungen der Industrie 4.0 erforderlich, da sich mit einem intuitiven bzw. punktuellen Vorgehen nachhaltige Lösungen kaum noch erreichen lassen.

Für das systematische Vorgehen Planung, Einführung und Betrieb von Lösungen der Industrie 4.0 kann der REFA-Standard „Industrie 4.0“ verwendet werden, der den Industrial Engineer dazu befähigt, für sein Unternehmen sinnvolle Lösungen der Industrie 4.0 zu identifizieren, die erforderlichen Rahmenbedingungen für deren Einsatz zu schaffen und deren Einführung und Betrieb zielgerichtet, effizient und nachhaltig zu realisieren.

4. Fazit

Durch die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien werden im Unternehmen eine Vielzahl von Daten (sog. Big Data) automatisch generiert. Hierdurch ordnen einige Unternehmen dem Arbeitsdatenmanagement eine geringere

Bedeutung zu, da die Arbeitsdaten von den Systemen autonom generiert und verarbeitet werden können. Diese Einschätzung ist allerdings falsch: Ein Mehrwert für Unternehmen bringt nicht die Generierung von Big Data, sondern nur deren Betrachtung im problemspezifischen Kontext, d.h. die Überführung von Big Data in Smart Data. Die Informationstechnologie kann dies nicht leisten, weswegen nach wie vor der Industrial Engineer gefordert ist. Daher ist das Arbeitsdatenmanagement in der Industrie 4.0 nach wie vor eine essentielle Kernkompetenz für Unternehmen. Für das systematische Vorgehen beim Ermitteln und Analysieren von Arbeitsdaten kann z.B. der REFA-Standard "Arbeitsdatenermittlung" verwendet werden.

Die traditionellen Strategien und Methoden von Industrial Engineering und Arbeitsdatenmanagement werden derzeit vom REFA-Institut überprüft und weiterentwickelt. Methoden und Werkzeuge zielen auf die Balance von Produktivität und nachhaltiger Unternehmenskultur ab, welche die Mitarbeiterorientierung als wichtigen Erfolgsfaktor fördert. Als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Praxis unterstützt das REFA-Institut Unternehmen und Beschäftigte, sich auf den Wandel zur digitalisierten Arbeitswelt einzustellen.

5. Literatur

- acatech, Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (Ed) (2016) Kompetenzentwicklungsstudie Industrie 4.0. München. Accessed November 12, 2017. http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Kooperationspublikationen/acatech_DOSSIER_Kompetenzentwicklung_Web.pdf.
- Deloitte (2016) Industrie 4.0 im Mittelstand. Accessed November 12, 2017. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Mittelstand/industrie-4-0-mittelstand-komplett-safe.pdf>.
- ifaa, Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (Ed) (2015). ifaa-Studie: Industrie 4.0 in der Metall- und Elektroindustrie. Bergisch Gladbach: Heider Druck GmbH. Accessed November 12, 2017. https://www.arbeitswissenschaft.net/fileadmin/user_upload/Dokumente/Studie_Industrie_4_0_druck_final.pdf.
- REFA (2017). Arbeitsdatenmanagement I – Grundlagen, Methoden, Ablauf- und Zeitarten. In: REFA-Grundausbildung 2.0 - Teil 1: Analyse und Gestaltung von Prozessen. Darmstadt: REFA Bundesverband e.V.
- Reussner R (2016). Smart Data – A Big Data Memorandum. Berlin: FZI Berlin. Accessed November 12, 2017. <http://smart-data.fzi.de/>.
- Stowasser S (2010). Die Verankerung des Industrial Engineerings in gegenwärtigen Organisationskonzepten. In: Zülch G (Ed): Arbeitsorganisation im Zeichen wirtschaftlicher und demographischer Veränderungen. Aachen: Shaker Verlag, 46-61.
- Stowasser S (2015). Deutschland 2015, Deutschland 2020 – wo wachsen wir hin? Betriebspraxis & Arbeitsforschung 223(22): 4-9.
- VDI 4499 (2008) Digitale Fabrik – Grundlagen. Blatt 1. Berlin: Beuth.
- Wagner C, Heinen T, Regber H, Nyhuis, P (2010). Fit for Change – Der Mensch als Wandlungsfähiger. wt Werkstatttechnik online 100(9): 722-727.
- WGP – Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktionstechnik (2016). WGP-Standpunkt Industrie 4.0. Accessed November 12, 2017. https://wgp.de/wp-content/uploads/WGP-Standpunkt_Industrie_4-0.pdf.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

ARBEIT(s).WISSEN.SCHAF(F)T
Grundlage für Management & Kompetenzentwicklung

64. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

FOM Hochschule für
Oekonomie & Management gGmbH

21. – 23. Februar 2018

GfA Press

Bericht zum 64. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 21. – 23. Februar 2018

FOM Hochschule für Oekonomie & Management

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Dortmund: GfA-Press, 2018

ISBN 978-3-936804-24-9

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**

Schriftleitung: Matthias Jäger

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet, den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

USB-Print:

Prof. Dr. Thomas Heupel, FOM Prorektor Forschung, thomas.heupel@fom.de

Screen design und Umsetzung

© 2018 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de