

# **Die Arbeit (auch) vom Menschen her denken: Modellierung produktiver Arbeit – Eine Kernaufgabe bei Industrie 4.0**

*Peter Kuhlang, Thomas Finsterbusch, Markus Busenbach, Bernd Britzke, Thomas Mühlbradt, Knut Kille*

## **1 Einleitung**

Viele Beschäftigte in der Industrie fragen sich, wie ihre Arbeit in fünf oder in zehn Jahren aussehen wird. Diese Fragestellung wird konkreter, wenn sie z. B. in Verbindung mit der demografischen Entwicklung im Kontext von Produktivität und Leistung gebracht wird. Denn man sucht Antworten zu Themen wie:

- Werde ich - auch noch im Alter von 65 (oder mehr) Jahren - in der Lage sein die Arbeit qualitativ, körperlich und psychisch zu erledigen?
- Wie werden sich die Erwartungen an meine Leistungserbringung entwickeln?
- Kann ich das Arbeitstempo überhaupt mitgehen? Wo liegen die Grenzen bei Tempo und Auslastung?

Aus Unternehmensicht stellen sich ähnlich gelagerte Fragen:

- Was kann man tun, um einerseits die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter zu erhalten und andererseits diese sinnvoll und produktiv einzusetzen?
- Was kann man tun, um die Mitarbeiter zu motivieren und wo liegt – ähnlich der Drehzahl bei einem Motor – der „optimale Punkt“ für Produktions- und Arbeitssysteme im Zusammenwirken von Menschen und Maschinen?
- Wie kann man die Produktivität systematisch entwickeln, um wettbewerbsfähig zu bleiben?

Kernpunkt der Antworten auf diese Fragen ist die Art und Weise der Modellierung menschlicher Arbeit, also die Beschreibung bzw. die Darstellung menschlicher Arbeit, das Vergleichen von Ablaufvarianten und die Entwicklung planerischer Bestlösungen (Arbeitsmethoden). Hierbei reicht das Spektrum von einer deskriptiven Modellierung um Lösungsansätze für Ist-Soll-Betrachtungen zu entwickeln und zu bewerten über die Tatsache, dass die Möglichkeiten der Gestaltung von Arbeitsplätzen/-abläufen von der Genauigkeit bzw. der Exaktheit der Modellierung menschlicher Arbeit abhängt bis hin zur Digitalisierung menschlicher Arbeit.

Bei der Modellierung menschlicher Arbeit wiederum taucht unweigerlich die Frage auf, mit welcher Sprache menschliche Arbeit und die damit verbundenen Leistungsanforderungen modelliert werden können, damit Sie im Sinne einer ganzheitlichen Gestaltung als Visualisierungs-, Dokumentations- und Kommunikationsinstrument von möglichst vielen betrieblichen Akteuren (z. B. Planung, Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Qualitätssicherung) genutzt werden kann.

Es zeigt sich, dass insbesondere die Prozesssprache MTM (Methods-Time Measurement) und hier im Besonderen das MTM-Grundverfahren wichtige Anforderungen an die Modellierung menschlicher Arbeit (Einhandarbeit, Beidhandarbeit, Bewegungslängen, Körperbewegungen usw.) erfüllt. Dazu liefert eine MTM-Modellierung über die Prozessbausteine „Fügen“ wichtige Hinweise zur montagefreundlichen Produktgestaltung und über die Prozessbausteine „Greifen“ Varianten z. B. zur Gestaltung der logistischen Systeme. Essentiell für die Prozessmodellierung ist, dass die MTM-Prozessbausteine Standardzeiten (Normzeiten) beinhalten, was konsequenterweise dazu führt, dass die Visualisierung von Leistungserwartung und Mitarbeiterauslastung auf Basis einer einheitlichen Bezugsleistung realisiert wird. Vor diesem Hintergrund erklärt sich auch die mit MTM in Beziehung gebrachte Formulierung des „Urmeters menschlicher Leistung“.

Neuentwicklungen wie bspw. das Ergonomic Assessment Worksheet (EAWS) machen es möglich, zusätzlich auch die Ergonomie an den Arbeitsplätzen zu erfassen und zu bewerten, sodass planerisch gesichert werden kann, dass ergonomisch unakzeptable bzw. schlechte Bedingungen vermieden werden können. Mit der Entwicklung eines vollkommen neuen Bausteinsystems „Human Work Design“ (HWD) wird eine inhaltliche Verzahnung der Ablaufmodellierung mit ergonomischen Kriterien erreicht, so dass bei Anwendung von HWD ergonomische Kriterien methodisch zwangsläufig in die Planungen der Arbeitsabläufe integriert werden.

Mit diesen Entwicklungen werden die Prozesssprache MTM und ihre systemimmanente Normleistung zu einem zentralen Element in betrieblichen Arbeits- und Produktionssystemen und ermöglicht somit ein gemeinsames, interdisziplinäres Verständnis bei der Gestaltung menschlicher Arbeit.

Des Weiteren gewinnt die Prozesssprache MTM vor dem Hintergrund der Verschmelzung von IT und Produktion in der Industrie 4.0 besondere Bedeutung, da sie bereits in digitaler Form in verschiedenen Softwareapplikationen (z. B. TiCon®) zur Verfügung steht und somit zum integrierenden Bestandteil der Digitalen Fabrik wird.

Dieser Beitrag beleuchtet grundlegende Aspekte und Standpunkte aus Sicht der Modellierung und Gestaltung menschlicher Arbeit im Kontext der Arbeitswelt 4.0. Seine grundsätzlichen Betrachtungen stellen die Voraussetzung für die beginnende Einordnung, Abgrenzung und Positionierung von MTM – im institutionellen und instrumentellen Sinne – im Kontext der Cyber-Physischen Produktionssysteme (CPPS) dar.

Daher legen die nachfolgenden Ausführungen neben grundlegenden Betrachtungen zum MTM-Verfahren, der MTM-Normleistung auch das Produktivitätsmanagementverständnis entlang des Produktentstehungsprozesses (PEP) und Neuentwicklungen von MTM als wesentliche Elemente für den sich intensivierenden wissenschaftlichen und anwendungsorientierten Diskurs zur Industrie 4.0 dar.