

Stufe 4 auf dem Weg zur Smart Factory

Funktionale Vernetzung und der „Digital Thread“

Markus Diesner

Es ist an der Zeit, dem Netzwerk aus Buzzwords im Umfeld von Industrie 4.0 ein weiteres hinzuzufügen. Zur Verdeutlichung der „Funktionalen Vernetzung“ ist dies der „Digital Thread“ – zu Deutsch: der digitale Faden. Die Bezeichnung steht für den Ansatz, Daten aus unterschiedlichen IT-Systemen zusammenzuführen, um daraus neue Erkenntnisse zur Optimierung des Fertigungsprozesses abzuleiten. Gleichzeitig erweitert der „Digital Thread“ den „digitalen Zwilling“ um eine weitere Dimension – die Zeit. Aber was haben Manufacturing Execution Systeme (MES) damit zu tun?

In diesem Beitrag lesen Sie:

- ✓ welches Ziel mit dem Digital Thread verfolgt wird,
- ✓ wie er zur funktionalen Vernetzung der smarten Fabrik beiträgt und
- ✓ wie der Zusammenhang von Digital Twin und Digital Thread ist.

Ein Blick auf die heutige Fertigungsindustrie zeigt, dass MES-Lösungen nach wie vor von zentraler Bedeutung sind. Aber mehr denn je muss das MES im jeweiligen Unternehmen die ihm zugedachte Rolle der zentralen Informations- und Datendrehscheibe übernehmen. Insellösungen für z. B. BDE (Betriebsda-

tenerfassung), CAQ (Computer Aided Quality Assurance) oder Traceability (Rückverfolgung) werden diesen Anforderungen definitiv nicht mehr gerecht. Zur Realisierung des „Digital Thread“ braucht es ein integriertes und interoperables System.



Bild 1: Funktionale Vernetzung führt zu mehr Effizienz in der Produktion

Der Digital Thread

Beim digitalen Thread geht es um die Zusammenführung von Daten aus unterschiedlichen IT-Systemen zum Zweck der Anreicherung von Informationen – also die Erweiterung des Horizonts über das MES hinaus. Auf dieser Basis können Erkenntnisse zur Optimierung des Fertigungsprozesses gewonnen bzw. generelle Anforderungen (z.B. Traceability) besser erfüllt werden. Die Daten stammen aus verschiedenen Punkten der Wertschöpfung oder daran indirekt beteiligten Systemen (z.B. Logistik, Gebäudemanagement, ...). Daher spricht



Dipl. Ing. (BA) Markus Diesner ist Product Marketing Manager bei MPDV Mikrolab GmbH.

www.mpdv.com



Bild 2: In vier Stufen zur Smart Factory – ein wegweisendes Modell von MPDV

man hier auch vom „Digital Thread“, der sich wie ein Faden quasi virtuell durch die gesamte Fertigungslandschaft zieht und wichtige Informationen aus unterschiedlichen IT-Systemen zusammenführt.

Stufe 4 der Smart Factory

Die funktionale Vernetzung im Sinne des Digital Thread entspricht der vierten Stufe im Vier-Stufen-Modell „Smart Factory“. Mit Stufe 1 soll die komplette Fertigungslandschaft transparent gemacht werden, damit in Stufe 2 die Reaktionsfähigkeit sichergestellt und verbessert werden kann. Die dritte Stufe sieht darauf basierend die Einrichtung von Regelkreisen und selbstregelnden Mechanismen vor. Dabei soll die Rolle des Menschen in der Fabrik keineswegs ersetzt, wohl aber

Bild 3: Vernetzung von Produktion und Logistik sorgen für mehr Effizienz im Fertigungsalltag



heutigen Bedingungen angepasst werden. Letztendlich sorgen alle drei Stufen dafür, dass Stufe 4 erfolgreich umsetzbar ist. Allerdings führt die funktionale Vernetzung gleichzeitig zu einer ganz neuen Komplexität – sowohl technisch als auch organisatorisch. Umso wichtiger ist es, dass sowohl die Fertigungsmitarbeiter als auch das Management die Eckpfeiler der Smart Factory, Transparenz und Reaktionsfähigkeit, verstehen und auch leben. Denn nur so ist sichergestellt, dass mit der funktionalen Vernetzung neue

Möglichkeiten zur Optimierung oder sogar neue Geschäftsmöglichkeiten entstehen und nicht ein heilloses Chaos.

Beispiele für funktionale Vernetzung

Damit die funktionale Vernetzung auch zu den angestrebten Optimierungen führt, sollten zunächst die Anforderungen geklärt, die dafür notwendige Struktur definiert und anschließend gezielt ausgewählte Schnittstellen implementiert werden. Die folgenden Beispiele von funktionaler Vernetzung stellen eine Auswahl dar, die je nach Größe und Branche eines Fertigungsunternehmens von unterschiedlicher Relevanz sein können.

Produktion und Logistik

MES-Lösungen für sich gesehen bieten bereits Lösungen zur digitalen Abbildung der innerbetrieblichen Logistik. Durch die Vernetzung mit einem sogenannten Warehouse Management System (WMS) können die vorhandenen Funktionen erweitert und somit noch leistungsfähiger werden. Beispielsweise sind solche Systeme bereits in der Lage im Rahmen der Anwendung MPL (Material- & Produktionslogistik) definierte Bestände von Material und Zwischenerzeugnissen in der Fertigung – also sogenanntes WiP-Material (Work in Progress) zu überwachen. Dabei arbeiten sie mit aktuellen Beständen in der Fertigung und verfügen damit über viel detailliertere Informationen als ein ERP, das üblicherweise nur Bestände kennt, die am Auftragsende verbucht werden. Durch die Vernetzung mit einem WMS können Materialengpässe und damit verbundene Verzögerungen mit geringem Aufwand früher erkannt, umgangen oder gar vermieden werden.

Ein weiteres Beispiel: Durch ein integriertes Transportmanagement im Shopfloor ist es durch die neuen MES-Lösungen möglich, Transportaufträge automatisch zu generieren. So z. B. immer dann, wenn Material an einer Maschine benötigt wird oder fertiges Material abtransportiert werden soll. Die Kombination mit einem WMS würde eine automatische Ansteuerung von Transportmitteln (z. B. ein fahrerloses Transportsystem) inkl. automatischer Routenplanung ermöglichen. Auf diese Weise können wichtige Versorgungsprozesse komplett automatisiert abgebildet werden.

Konstruktion, Fertigung und Qualitätssicherung

Ein anderes, anschauliches Beispiel der funktionalen Vernetzung ist die Nutzung von Modelldaten aus der Konstruktion (z. B. CAD-Modell) zur Definition von Merkmalen, die im Rahmen der fertigungsbegleitenden Qualitätsprüfung erfasst werden. Damit wird die bisher manuelle Prüfplanung deutlich erleichtert, da viele Parameter der zu prüfenden Merkmale (z. B. Zielwert und Toleranz) direkt und automatisiert aus dem CAD-Modell übernommen werden. Das reduziert sowohl den Aufwand für die Planung als auch das Risiko von Tippfehlern. Die erfassten Prüfergebnisse dienen im Anschluss nicht nur der Qualitätssicherung in der Fertigung, sondern werden auch an den Konstrukteur zurückgespielt. Dieser wiederum kann auf dieser Basis Verbesserungen am Produkt selbst vornehmen, somit schon im Design für eine höhere Produktqualität sorgen und gleichzeitig die Fertigung durch die Reduzierung von Nacharbeit entlasten.

Moderne MES-Lösungen bieten erste Funktionen zur Übernahme von Prüfmerkmalen aus CAD-Modellen. Auch können teilweise NC-Programme aus einem Product Lifecycle System (PLM) übernommen und die Daten dann in Abhängigkeit zum anstehenden Auftrag direkt an der Maschine verwendet werden.

Vom digitalen Zwilling zum Digital Thread

Die genannten Beispiele funktionaler Vernetzung basieren auf der Zusammenführung von Daten aus unterschiedlichen Systemen im Sinne des „Digital Thread“. Dabei erweitert insbesondere die Anbindung des Konstruktionsbereichs an das MES den Blickwinkel auf den kompletten Lebenszyklus eines bestimmten Artikels bzw. eines Produkts in Summe. Der digitale Zwilling der Produktion bzw. einzelner Produkte bekommt damit eine Zeitachse.



Davon profitieren sowohl Hersteller als auch spätere Nutzer der Produkte. Gerade in Zeiten immer kürzerer Lebenszyklen und stetig steigender Variantenvielfalt ist eine solche Rückkopplung wichtig, um schnell und nachhaltig aus den gemachten Erfahrungen lernen zu können. Mit Hilfe der funktionalen Vernetzung und des digitalen Threads können alle Beteiligten vom gemeinsamen Wissen profitieren und somit aus einmal aufgetretenen Fehlern sofort lernen.

Die zielgerichtete funktionale Vernetzung fördert darüber hinaus den weiteren Ausbau aller vorangehenden Stufen der Smart Factory: Transparenz, Reaktionsfähigkeit und Selbstregelung. Damit wird aus dem Vier-Stufen-Modell selbst ein Regelkreis zur Fertigungsoptimierung – ganz im Sinne von Industrie 4.0.

Weitere Beispiele funktionaler Vernetzung und Erläuterungen zum Digital Thread liefert das neue Whitepaper von MPDV. Anfordern unter <http://mpdv.info/fswp4>

Schlüsselwörter:
Vernetzung, Digital Thread, Industrie 4.0, Digitaler Zwilling

Bild 4: Nachhaltige Steigerung der Qualität durch Vernetzung von Konstruktion und Fertigungsprüfung

Functional Networking and the „Digital Thread“

It is time to add another one to the network of buzzwords in the environment of Industrie 4.0. To illustrate the „functional networking“, this is the „digital thread“. The term stands for the approach of merging data from different IT systems in order to derive new insights for optimizing the manufacturing process. At the same time, the „Digital Thread“ adds another dimension to the „Digital Twin“ - time. But what do Manufacturing Execution Systems (MES) have to do with it?

Keywords:

Networking, Digital Thread, Industrie 4.0, Digital Twin