ZB609 CIMSource Fachb

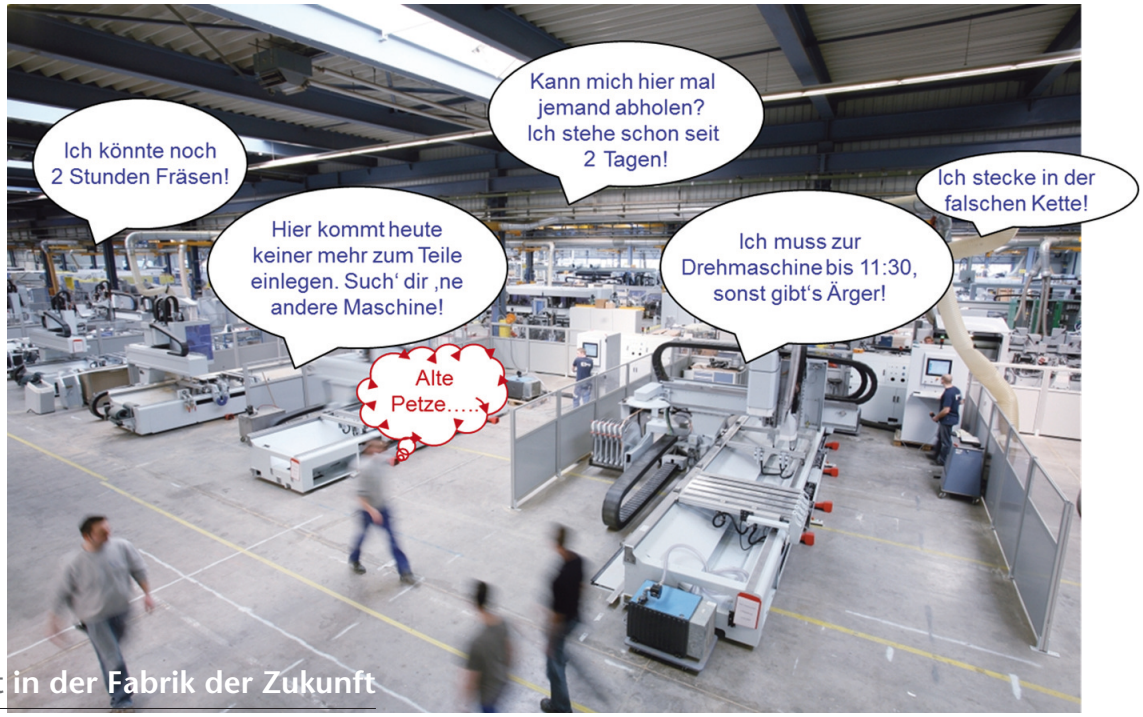

Bild 1

Zahlreiche „Industrie 4.0"-Gedanken würden bei einer realen Umsetzung für effizientere Abläufe sorgen.

Bild: Homag Group / CIMSource

Toolmanagement in der Fabrik der Zukunft

Das Werkzeug als Cyber-Physical System?

Die Idee, dass sich jedes Werkzeug seinen Einsatzort selber sucht und ständig Zustandsmeldungen absetzt, ist äußerst verlockend. Jederzeit wäre klar, wo welches Werkzeug ist und ob es aufbereitet werden muss oder nicht. Noch besser: Jede Maschine fragt gleich das richtige Werkzeug für die nächste Bearbeitungsaufgabe an. Mit Industrie 4.0 die Tagesprobleme vom Tisch – das wär doch was!

So ungefähr könnte die Zukunft des Toolmanagements nach den Prophezeiungen der „Produktions-Visionäre" aussehen. Wenn nicht gleich die ganze Fabrik, so würde doch wenigstens die Werkzeugversorgung autonom laufen, **Bild 1**. Die Veränderungen durch Industrie 4.0 lassen sich vor allem in drei Punkten zusammenfassen (das erfuhren Interessierte – übrigens durchweg von Unternehmen, die entsprechende Technologien zu verkaufen haben – aktuell zum Beispiel auf der „Hannover Messe"):

- Die Fertigung wird zum Netzwerk aus Fertigungseinrichtungen (Maschinen, Logistik- und Peripherie-Geräte – beispielsweise Voreinstellung), die auf Basis eines „Manufacturing Operation Systems" kommunizieren.
- Werkstücke und Betriebsmittel werden zu „Smart Objects", die ihren Zustand „kennen" und gefragt oder ungefragt anderen Geräten mitteilen.
- Über die Smart Objects als „Trägermedium" wächst die digitale Welt des Engineerings (inklusive NC-Planung und Simulation) mit der realen Fabrik zusammen.

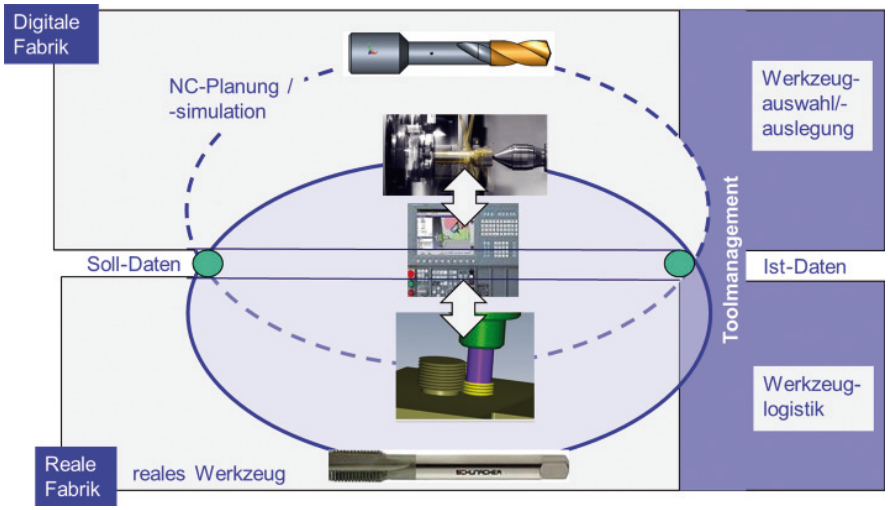

Bild 2

Ein Werkzeug lässt sich als „Cyber-Physical System" (CPS) effektiv nutzen.

Als Schlüsseltechnologien werden „Cloud Computing", „AutoID"-Systeme (RFID – Radio Frequency Identification ist das bekannteste) und „Big Data" genannt. In der Kombination ergeben sich daraus dann das „Internet der Dinge" oder „Cyber-Physical Systems (CPS)". Doch wie würde das in der Praxis des Toolmanagements aussehen? Und was davon ist heute schon Realität?

Das Werkzeug als digitales Tool

Um die Eigenschafts- und Einsatzdaten des Werkzeugs an die Maschinen zu bekommen, dafür wird auch heute schon entweder die Vernetzung der Maschinen oder das Werkzeug als Informationsträger genutzt (siehe auch gelber Infokasten). Im ersten Fall muss das Werkzeug eindeutig zu identifizieren zu sein, um die zugehörigen Daten aus dem DNC-Server zu ziehen. Im zweiten Fall werden die Informationen dem Werkzeug mitgegeben – und das geht auch heute schon mit der RFID-Technik.

Die tatsächlichen Einsatzdaten, wie sie an der Maschine gefahren werden, können über den gleichen Weg (DNC-

Bild 3

Was – zurzeit – noch wirklich geschieht: „Manual" Physical System. *Bild (2): CIMSource*

Auf dem Weg zur Produktion 4.0

Toolmanagement fängt bei der Frage an, welches das richtige Werkzeug für eine spezielle Bearbeitungsaufgabe ist. Die NC-Planung ist eine Engineering-Aufgabe – und die sollte digitalisiert durchgeführt werden. Mit derzeitigen NC-Programmier- und Simulationssystemen lässt sich dies bereits heute schon erledigen; es ist im Prinzip also nichts Neues. Und warum macht es dann nicht jeder? Weil die dritte industrielle Revolution – die Digitalisierung der Fabrik und insbesondere der Betriebsmittel, die nun mal vor der Industrie 4.0 steht – noch gar nicht abgeschlossen ist. Es fehlen schlichtweg die Daten, im Fall des Toolmanagements die Werkzeugdaten. Diese Aufgabe scheint realistisch gesehen durchaus lösbar.

Netz oder Chip) dem Werkzeug nach dem Einsatz zugeordnet werden. Jetzt braucht man nur noch die Ist-Daten mit den Soll-Daten aus der Planung in Relation zu setzen, um beim nächsten Planungszyklus das „Gelernte" zu nutzen. Voraussetzung dafür ist, dass das entsprechende Toolmanagementsystem nicht nur Werkzeugtypen, sondern individuelle Exemplare verwalten kann. Auch das ist heute schon verfügbar.

In der Praxis stellen sich jedoch einige weitere Fragen, nicht zuletzt die nach den Kosten. Alle Bausteine des Cyber-Physical Systems „Werkzeug" müssen „Top" und gleichzeitig bezahlbar sein. Und der jeweilige Betrieb muss die Hürde der dritten industriellen Revolution – die Digitalisierung – überwunden haben. Wie sieht das in der Praxis aus?

Von der Idee in die Praxis

Was vor drei Jahren noch ein industrieller Prototyp war (vergleiche VDI-Z August 2011), ist heute im Wesentlichen Realität geworden, wie das Beispiel eines mittelständischen Fertigungsbetriebs zeigt. Ausgangspunkt war die Digitalisierung der Betriebsmittel – die übrigens nicht jedes Unternehmen in Eigenregie erledigen sollte. Oft ist es empfehlenswerter, übergeordnete Angebote wie „ToolsUnited" zu nutzen. Auf diese Werkzeugdatenbank greifen immer mehr CAM-Anbieter per Web-Service zu, damit die Anwender direkt beginnen können zu arbeiten und nicht erst Daten sammeln müssen. Für Werkzeuge, die es zwar im Unternehmen, aber nicht in ToolsUnited gibt, erleichtert eine spezielle „App" die Datenerfassung im Betrieb. Mit einem „Mobile Device" (zum Beispiel einem Handy) wird der Barcode eines Werkzeugs gescannt und dann im Internet nach entsprechenden Referenzen gesucht. Im „Trefferfall" wird der Datensatz automatisch komplettiert, sonst muss manuell ergänzt werden.

Für die kostengünstige Bereitstellung einer Hochleistungs-Werkzeugdatenbank kommt das Cloud-Computing-Konzept zur Anwendung. Statt eine anspruchsvolle Software mit 3D-Generator und so weiter zu lizensieren wird nur die tatsächliche Nutzung gezahlt, inklusive der dazugehörenden Infrastruktur.

In der Werkstatt ging es anschließend darum, das Werkzeug mit einfachen Mitteln die „Intelligenz" zu verleihen, dass

- der Brückenschlag vom realen Abbild in die Datenbank gelingt,
- das Werkzeug jederzeit zu lokalisieren ist und
- Buchungsvorgänge automatisch erfolgen.

Technisch sollte das ursprünglich mithilfe der Hochfrequenz-RFID-Technik geschehen – soweit die damalige Planung. Tatsächlich kommen zur Identifizierung der Werkzeuge heute „DataMatrix"-Labels zum Einsatz. Eine eindeutige Nummer wird auf die Werkzeuge mit einfachsten Mitteln aufgebracht. Die Informationen zum Werkzeug stehen in der übergeordneten Datenbank. Das Werkzeug ist also nicht autonom; der Mitarbeiter muss noch einen Barcode scannen, um die Verbindung zur Datenbank herzustellen, **Bild 3**.

Die Hinderungsgründe für die Umsetzung des technisch Machbaren sind vielschichtig – zusammengefasst war es letztlich die Angst vor „Big Brother". Aufgrund von Abschattungen in der realen Produktionsumgebung war eine relativ hohe dichte an Antennen notwendig (etwa vier bis fünf), mit denen dann technisch auch die „Tags" für die Zeiterfassung der Mitarbeiter lesbar gewesen wären. Dass diese technische Möglichkeit nicht genutzt wird, glaubt einem in Zeiten von NSA etc. kaum noch jemand. Die Alternative, HF (Hochfrequenz)-Tags mit niedriger Frequenz zu nutzen, war zu teuer. Und der Vorteil des „Bulk-Readings", also den kompletten Werkzeugwagen auf einmal zu erfassen, wäre genauso verloren gegangen wie die Möglichkeit der automatischen Lokalisierung in der Fabrik.

Ist das schon 4.0?

Ob die installierte Lösung damit das Prädikat „Industrie 4.0" verloren hat, ist dem Praktiker ziemlich egal, denn die erwünschten Effekte des Toolmanagements sind erreicht worden. Dazu gehören neben den „Klassikern" Werkzeugkosten, -vielfalt und -bestand vor allem Prozesssicherheit sowie kontinuierliche Verbesserung der Schnittwerte durch den „Brückenschlag" von der Planung in die Fabrik und zurück. Dass immer noch Ordnung gehalten werden muss, weil das automatische Lokalisieren nicht funktioniert, stört einen Betriebsleiter „vom alten Schlag" nicht besonders. Dass immer noch von Hand gebucht werden muss, ist der Wermutstropfen. „Wenn euch da noch was einfällt…", so das Fazit des Eigentümers.

Götz Marczinski

*Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. **Götz Marczinski** ist Geschäftsführer von CIMSource in Aachen.*

Info

CIMSource GmbH, Kasernenstr. 22, 52064 Aachen, Tel. 0241 / 888 77-0, Fax -10, E-Mail: info@cimsource.com, Internet: www.cimsource.com