

Bausteine für die moderne Fertigungs-IT

Smart Factory Elements



Die Anforderungen an die Produktion sind enorm gewachsen, was zu einer gestiegenen Komplexität führt: z. B. hohe Variantenvielfalt, kurze Lieferfristen, schnelle Prozessanpassungen, kleinere Losgrößen bis zu Losgröße 1. In Zeiten von Industrie 4.0 ist das ganz klar ein Fall für die Smart Factory – und diese wiederum braucht bestimmte Prozesse und Funktionen, um den wachsenden Anforderungen gerecht zu werden: die Smart Factory Elements.

Bis heute sind Manufacturing Execution Systeme (MES) das Maß aller Dinge, wenn es darum geht, effizient zu produzieren und für Transparenz im Shopfloor zu sorgen. Mit Blick auf die Smart Factory brauchen jedoch immer mehr moderne Fertigungsunternehmen mehr als das, was heutige MES bieten können. Dabei ist die aufgabenorientierte Sichtweise der VDI-Richtlinie 5600 auch heute noch dazu geeignet, den IT-Bedarf der Produktion zu erfassen und mit entsprechenden Anwendungen zu hinterlegen. Die Smart Factory Elements erweitern diese aufgabenorientierte Sichtweise auf die Fertigungs-IT und bilden gleichzeitig auch neue Anforderungen an die Smart Factory ab. Basierend auf einer langjährigen Markterfahrung werden fünf Elemente vorgestellt:

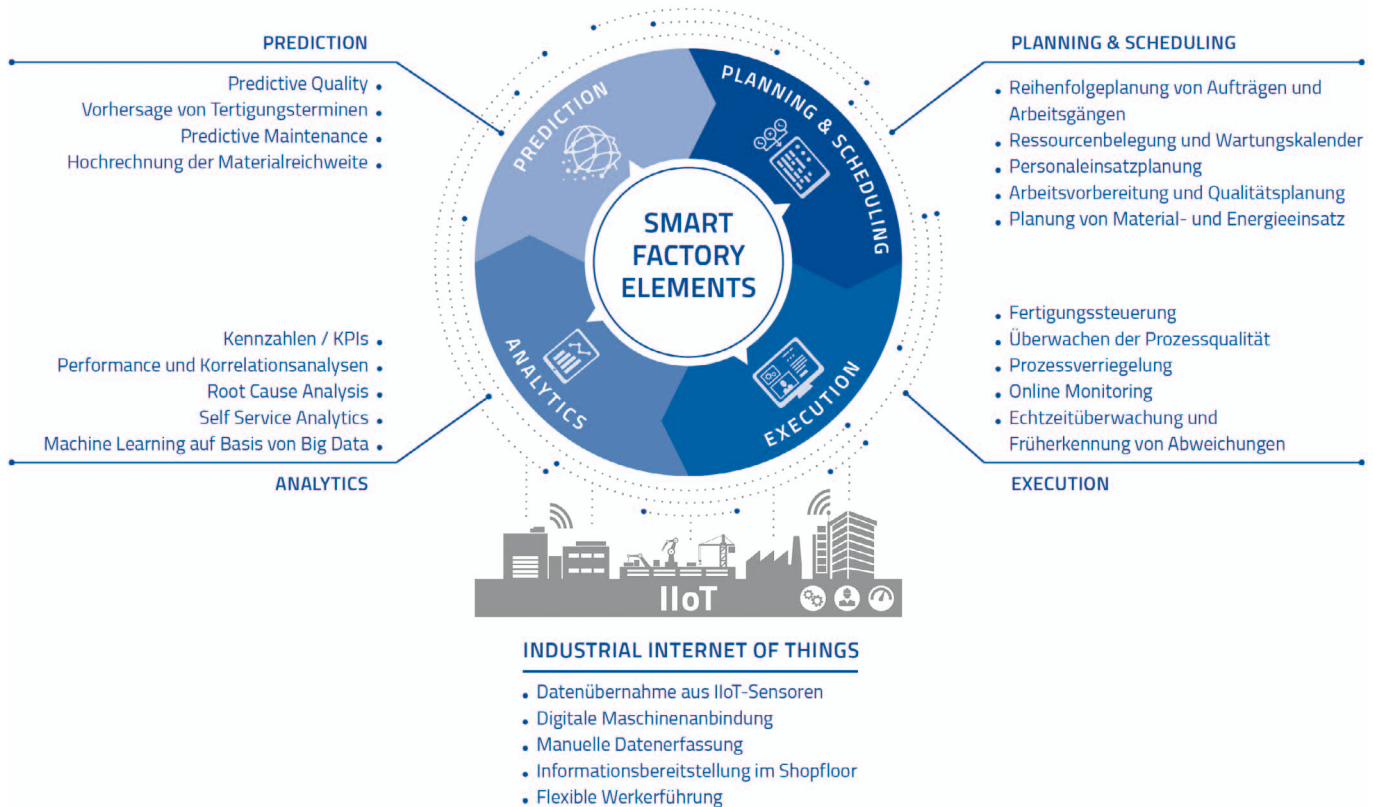
Planning & Scheduling, Execution, Analytics, Prediction und Industrial Internet of Things (IIoT). Diese Smart Factory Elements lassen die Vision von Industrie 4.0 Realität werden und versetzen Fertigungsunternehmen in die Lage, auch unter komplexen Rahmenbedingungen wettbewerbsfähig zu produzieren.

Smart Factory Elements im Regelkreis

Der Regelkreis der Smart Factory Elements sieht vor, dass auf Basis von Vorgaben unterschiedlicher Quellen die Fertigung geplant (Planning & Scheduling) und diese Planung dann umgesetzt bzw. ausgeführt (Execution) wird. Die dabei erfassten Daten werden analysiert (Analytics), um daraus unter anderem Vorhersagen abzuleiten (Prediction), die zusammen mit anderen Erkenntnissen wiederum in die Planung einfließen können. Das Industrial Internet of Things unterstützt diesen Kreislauf durch die Erfassung und Bereitstellung von Daten. Einen Teil dieser Aufgaben lässt sich sehr gut mit einem MES abbilden – für andere werden sukzessive neue Produkte auf den Markt kommen. Ein mit praxisnahen Beispielen angereichertes Szenario soll dies näher erläutern:

Planung

Zunächst werden im Element „Planning & Scheduling“ mehrere Fertigungsaufträge aus dem überlagerten ERP-System übernommen und zusammen mit Ergebnissen aus den Elementen „Analytics“ und „Prediction“ in geeignete Planungstools geladen. Beispielsweise kommen aus „Analytics“ die Erkenntnisse, dass Artikel A auf Maschine 1 um 30 % effizienter gefertigt werden kann als auf Maschine 2 und aus „Prediction“ die Vorhersage, dass Maschine 3 mit einer Wahrscheinlichkeit von 75 % in den nächsten drei Tagen wegen abgenutzter Kugellager ausfallen wird. Also beschließt der Mitarbeiter in der Arbeitsvorbereitung, die übernommenen Aufträge für Artikel A auf Maschine 1 einzuplanen und alle anderen auf die verbleibenden Maschinen zu verteilen. Gleichzeitig setzt er für Maschine 3 eine Wartung für übermorgen an, um die Kugellager zu überprüfen und ggf. auszutauschen. Im Qualitätsmanagement wurde bereits vor einiger Zeit festgelegt, dass bei allen Artikeln jedes 500ste Stück einer Prüfung unterzogen werden soll, bei der diverse Abmessungen überprüft werden müssen.



Ausführung

Diese Planungen gehen dann zum nächsten Element: „Execution“. Die Werker an den Maschinen sehen die anstehenden Aufträge und melden diese an, sobald der jeweils vorangehende Auftrag beendet ist. Gleichzeitig wird jeweils ein Prüfauftrag angemeldet. Es werden nun kontinuierlich aktuelle Kennzahlen sowie der Auftragsfortschritt angezeigt. Nach den ersten 500 Stück wird der Werker auf die anstehende Prüfung hingewiesen. Er entnimmt das entsprechende Teil und prüft die vorgegebenen Merkmale mit einem digital angebotenen Messschieber. Das System erfasst sowohl die laufenden Produktionsdaten als auch die Ergebnisse der Qualitätsprüfungen über das „IIoT“. Weichen die gemessenen Werte zu stark von den Sollvorgaben ab, wird die Produktion sofort gestoppt und ein Einrichter wird benachrichtigt, um die Einstellungen der betroffenen Maschine zu prüfen und ggf. zu justieren. Sobald ein Auftrag abgeschlossen ist, wird der nächste angemeldet. Am zweiten Tag kommt ein Mitar-

beiter der Instandhaltung und kümmert sich um die angesetzte Wartung an Maschine 3. Hierbei erfasst er seine Arbeitszeiten manuell mit einer App auf seinem Smartphone.

Analyse

Im Meisterbüro nutzt der Schichtleiter „Analytics“, um sich einen Überblick über Produktivität und Ausschussrate der aktuellen Schicht zu informieren. Gleichzeitig analysiert der Meister die Maschinenstörungen der letzten Tage und korreliert diese mit erfassten Prozess- und Qualitätsdaten. Dabei findet er heraus, dass auch Maschine 5 geeignet ist, um den Artikel A mit hoher Effizienz zu fertigen. Diese Erkenntnis spielt er an „Planning & Scheduling“ zurück. Fallen bei diesen Erkenntnissen Zusammenhänge auf, die eine umgehendes Eingreifen erfordern, so werden diese unmittelbar an „Execution“ weitergeleitet.

„Prediction“ arbeitet ebenfalls mit den in „Execution“ erfassten Daten und berechnet fortlaufend die Wahrscheinlichkeit für Maschinenstörungen. Diese Erkenntnisse übermittelt das System ebenfalls an „Plan-

ning & Scheduling“, um rechtzeitig Wartungen der entsprechenden Maschinen und Werkzeuge einzuplanen. Zudem nutzt das Unternehmen die neue Anwendung Predictive Quality. Die erfassten Prozesswerte bei der Herstellung von Artikel A bilden dabei die Basis für die Vorhersage der Qualität eines jeden einzelnen Teils. Wird ein Teil mit hoher Wahrscheinlichkeit als Gutstück vorhergesagt, landet dieses in der Kiste für den nächsten Arbeitsschritt. Teile, die als Ausschuss vorhergesagt werden, kommen sofort in die Recycling Box. Alle anderen Teile werden einer zusätzlichen Sichtprüfung unterzogen und danach als Gutstück oder Ausschuss eingeordnet. Die Ergebnisse aus „Prediction“ fließen dabei direkt zu „Execution“.

Damit das alles funktioniert, sorgt „IIoT“ für die Anbindung der Maschinen, stellt Eingabemasken für die Werker zur Verfügung und übermittelt alle benötigten Dokumente und Einstelldaten in den Shopfloor.

Ausblick

Auch wenn viele der genannten Beispiele trivial erscheinen,

so führt deren Abbildung mit den Smart Factory Elements dazu, dass die Vernetzung der Anwendungen und Verzahnung der Abläufe zunimmt und die neue Sichtweise letztendlich für mehr Transparenz und Effizienz im Shopfloor sorgt. Der Funktionsumfang eines heutigen MES-Systems deckt dabei bereits einen Teil der Anwendungen ab, die hier genannt wurden. Insbesondere für „Analytics“ und „Prediction“ braucht es jedoch auch neue Methoden und Tools (z. B. Predictive Quality), um aus den vorhandenen Daten weitere Erkenntnisse und Vorhersagen zu generieren. Smart Factory Elements decken also mehr ab als ein klassisches MES. Gleichzeitig zeigt sich, dass die Smart Factory Elements ein gutes Beispiel dafür sind, dass echter Mehrwert nur durch Anwendungen entstehen kann und die blanke Technologie dabei oftmals in den Hintergrund rückt. Auch in Zeiten von Industrie 4.0 steht weiterhin die eigentliche Aufgabe der Fertigungs-IT im Fokus – und das ist gut so. ◀