

Manufacturing Execution in der Prozessfertigung



Bild: LANXESS AG

Viele der heutigen IT-Systeme für die Fertigung haben sich über Jahre hinweg zu Spezialisten für Branchen oder Fertigungstechnologien entwickelt. Was diese Lösungen auch für Linienfertiger leisten, beschreibt der Arbeitskreis MES des ZVEI in einem Leitfaden für Entscheidungsträger.

Die in vielen Produktionsanlagen eingesetzten Maschinen erreichen inzwischen eine sehr hohe technische Verfügbarkeit. Trotzdem haben Produktionsleiter Stress. Denn je komplexer und verketteter die Anlagen, je größer die Produktvarianten und je geringer die Losgrößen oder Produktionsmengen werden, desto mehr fallen Störungen, Umstellzeiten und Rüstvorgänge ins Gewicht. Manufacturing Execution-Systeme (MES) helfen hier, die Produktion transparenter, flexibler und kostengünstiger zu machen, die Verfügbarkeit der Anlagen zu verbessern und die Qualität zu sichern. Beispiele aus der Prozessfertigung etwa in Chemiebetrieben oder bei Lebensmittelproduzenten zeigen, dass sich die Investition lohnt: Die Ausbringung lässt sich durch systematische Datenanalyse und konsequente Prozessoptimierung bis zu zehn Prozent steigern.

Vom Kundenprojekt zum Komplettsystem

Bis Mitte der 90er Jahre war die Landschaft der ME-Systeme hauptsächlich von einzelnen, kundenspezifischen Projekten geprägt. Viele waren erfolgreich, manche hatten jedoch auch mit den zu dieser Zeit typischen Schwierigkeiten von Software-Entwicklungsprojekten zu kämpfen: unzureichende Spezifikationen, Kosten- und Terminüber-

schreitungen bis hin zur Einstellung des Projekts. Inzwischen sind diese Kinderkrankheiten überwunden und Branchennormen und Standards wie IEC 62264, S95, VDI 5600 und NAMUR schaffen nach und nach ein einheitliches Verständnis für MES-Lösungen. Der Zentralverband Elektrotechnik und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI) fasst in seiner 90-seitigen Broschüre 'Manufacturing Execution Systems', die auch online als kostenloser PDF-Version bereit steht, die branchenspezifischen Anforderungen zusammen und stellt eine herstellerebene Beschreibung von MES-Lösungen vor. „Im Kern geht es heute um die Frage nach Mehrwert, Nutzen und den richtigen Einsatz von MES-Modulen“, sagt Dr. Marcus Adams, Vorsitzender des zuständigen ZVEI-Arbeitskreises 'Manufacturing Execution Systems'. Er sieht speziell in der Verbesserung der Effizienz betrieblicher Organisation, Arbeitsabläufe und Kostenstruktur den Hauptnutzen der Systeme. Beiträge wie höhere Genauigkeit und zeitgerechte Verfügbarkeit von Betriebsdaten, Erhöhung des Produktionsdurchsatzes, Reduktion von Kosten, Transparenz in der Produktion oder Aspekte zur Kundenzufriedenheit spielen dabei eine wichtige Rolle. Insofern unterstützen Fertigungslösungen heute das Streben eines Unternehmens nach 'Operational Excellence' und damit das Ziel, die betrieblichen Vorgänge zu analysieren, zu bewerten und zu

optimieren. „Doch MES-Lösungen werden heute nicht mehr aus dem Vollen geschnitten, sondern weitgehend aus konfigurierbaren Modulen zusammengestellt. Typischerweise beträgt der konfigurierbare Anteil 60 bis 70 Prozent, die kundenspezifischen Erweiterungen machen zwischen 30 und 40 Prozent der Funktionen aus“, so Adams weiter. „Schon die Komplexität bedingt, dass man Erfolg und Nutzen von MES-Vorhaben immer wieder kritisch hinterfragen muss.“ Vor diesem Hintergrund liefert der ZVEI-Arbeitskreis auch Hinweise und Empfehlungen, die sich bei der Einführung von Fertigungssystemen bewährt haben. So unterstütze beispielsweise die Orientierung am Ebenenmodell des Standards IEC 62264 die Ein- und Zuordnung anzuschließender Systeme – von der Automatisierungs- bis hin zur ERP-Ebene.

Branchenspezifische Ausprägungen

Die heute als Manufacturing Execution-System geltenden Lösungen sind über Jahre 'organisch' in unterschiedlichen Einsatzbereichen gewachsen. Hierbei haben sich zahlreiche, anwendungsspezifische Unterschiede zwischen Fertigungs- und Prozessindustrie, aber auch innerhalb der einzelnen Branchen entwickelt. So profitiert beispielsweise die Fertigungsindustrie besonders von

MANUFACTURING IT PROZESSFERTIGUNG

reduzierten Durchlaufzeiten und Lagerbeständen. Minimale Lagerbestände gelten hier als einer der wichtigen Wettbewerbsfaktoren. Das setzt aber auch Prozessanpassungen in Logistik, Lagerhaltung und Produktion voraus. So kann etwa die Materialbereitstellung durch eine lieferantengesteuerte Bestandsführung oder durch eine bedarfsoptimierte Bevorratung mit MES-Realzeitsicht auf die Kapazitäten im internen Produktions- und Fertigwarenlager optimiert werden. In der Prozessindustrie hingegen besteht vorrangig Bedarf, die Produktionsanlagen flexibel und zeitfolgeoptimiert zu betreiben, um auf den vorhandenen Anlagen möglichst viele Produkte und -varianten herstellen zu können. Gleichzeitig sollen die Herstellungskosten durch Einsparungen an Rohstoff und Material, Energie und Personal ohne Qualitätseinbußen gesenkt werden. Gut implementierte MES-Lösungen können dazu quasi auf Knopfdruck die Informationen liefern, wo, wann, wie viel, wie lange und was von wem bearbeitet wurde. Unter Berücksichtigung aller Anlagen-Einstellungen, die zu höherer Qualität führen, kann der Produktionsplaner dadurch den Fertigungsprozess flexibler auf technologischer und logistischer Ebene disponieren. Dies reduziert langfristig die Auftragsdurchlaufzeiten, bindet weniger Kapital durch Work-in-progress und reduziert den Bestand an Rohmaterial und kostenintensiven Einsatzmaterialien und Hilfsstoffen. Insgesamt gesehen entwickeln sich damit MES-Module zur Datendrehscheibe zwischen den Funktionsbereichen der Produktion.

Brücke zwischen Management und Werkhalle

Gemäß des branchenunabhängigen Prozessmodell IEC 62264 bilden die vier funktionalen Kernbereiche Produktionsmanagement, Instandhaltungsmanagement, Qualitätsmanagement sowie Lager- und Bestandsmanagement eine Brückenfunktion zwischen ERP-Bereich und Automatisierungsebenen. Innerhalb dieser Kernfunktionen stellen verschiedene Einzelelemente Informationen bereit, die sich in Kategorien einordnen lassen.

- Das Ressourcenmanagement verwaltet Informationen über Ressourcen, Kapazität, Belegung und Verfügbarkeit.
- Das Spezifikationsmanagement definiert Eigenschaften, Handlungsanweisungen, Vorschriften und Anforderungen.
- Die Feinplanung erstellt zeitliche Vorgaben und Reihenfolgen für die bestmögliche Nutzung von Maschinen, Werkzeugen und Personal. Dabei werden auch Losgrößen, Rüstzeiten, Auslastung und Verfügbarkeit von Ressourcen berücksichtigt.
- Die Produktionsvorbereitung prüft die Bereitstellung der Rohstoffe aus dem ERP-System und belegt die benötigten Anlagenteile und Wege. Parallel wird zusätzlich die Qualitätsfreigabe der Charge und der Reinigungszustand der Anlage geprüft.

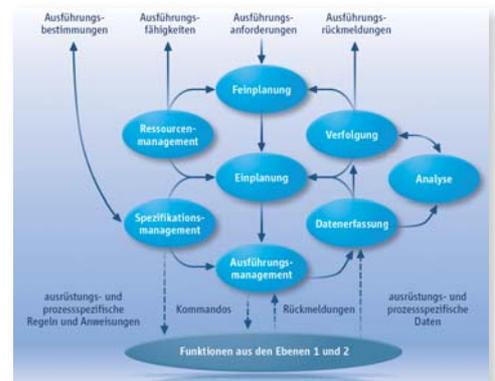


Bild: ZVEI

Die funktionalen Kernbereiche von MES.

- Die Produktionsdurchführung überwacht die automatischen Prozesse, hinterlegt Arbeitsablaufbeschreibungen für manuelle Tätigkeiten, erfasst Verbrauchs- und Produktionsmengen und löst Probenahmen und Analysen aus.
- Die Produktionsverfolgung erfasst die Chargendaten, führt alle relevanten Daten zusammen und prüft die Spezifikation an ausgewählten Datenpunkten. Auf diese Weise kann man einen schnellen Überblick über die Chargen bekommen, bei denen es zu Abweichungen vom Sollzustand kam.
- Die Analyse wertet die Auslastung von Produktionsanlagen und Betriebsmitteln aus, ermittelt die Effektivität von Prozeduren und Variabilität der Produktion. Aus diesen Analysen können Key Performance Indicators (KPI) gewonnen werden, die für die Optimierung der Produktion und des Ressourcenverbrauchs genutzt werden können.

Praxisbeispiel: Energiedatenerfassung unterstützt Investitionsentscheidung

Bei Franken Brunnen in Neustadt/Aisch stand aufgrund von Energieengpässen eine Ersatzinvestition für die Wärmeversorgung an. Der Dampfkessel aus dem Jahre 1978 sollte ersetzt werden. Die Herausforderung bestand darin, herauszufinden, wie groß der neue Kessel dimensioniert werden muss. Basis für eine Abschätzung boten lediglich Maximalverbräuche im Monatsraster. Um eine sichere Entscheidungsgrundlage für die Bedarfsermittlung zu haben, installierte der IT-Anbieter Proleit ein Energiemanagementsystem. Hierzu wurden Wärmemengenzähler im Kesselhaus eingebaut, Dampfmengenzähler und Gaszähler registrierten den Verbrauch der einzelnen Gaskessel. Gleichzeitig wurden Stromzähler in den Abgängen der Trafostationen und Anlagen installiert. Die Zähler wurden über ein bestehendes Bussystem in das Energiemanagementsystem integriert. Nach einem halben Jahr standen genügend Daten für die Investitionsentscheidung zur Verfügung. Die Auswertung ergab, dass ein kleinerer Dampfkessel mit vier Tonnen Dampfleistung pro Stunde für den Betrieb der Anlage ausreicht. Der bisherige Heißwasserkessel mit 2.400 Kilowatt Wärmeleistung fängt als redundanter Ersatz die Winterheizungsspitzen ab. Die Daten, die das Energiemanagementsystem lieferte, dienten als Basis für die gezielte Anpassung der Produktionsabläufe. So werden inzwischen verschiedenen Anlagen zeitversetzt hochgefahren, um Leistungsspitzen zu vermeiden. Eine Spitzenlastabschaltung überwacht die Lüftung der Produktionsanlagen, die Klimaanlage im Büro und den Schalträumen sowie die Neutralisationsanlagen für das Abwasser. So konnten die Lastspitzen von 1.850 Kilowatt auf 1.700 Kilowatt gesenkt werden, wodurch das Unternehmen jährlich etwa 10.000 Euro einspart. Eine Reduzierung des Energievorhalts von 4.000 Kilowattstunden Gas auf 3.000 Kilowattstunden bringt weitere 7.000 Euro jährlich. ■

Praktische Erfahrungen mit der Einführung eines ME-Systems in einer Brauerei zeigen, dass nach erfolgreicher Implementierung der Nutzungsgrad der Abfüllanlage um mehr als acht Prozent gesteigert werden konnte, der Betriebsleiter sieht noch Optimierungspotenzial von über zwei Prozent durch genauere Datenanalyse. Die Wirkung von MES-Lösungen entfaltet sich also meist erst auf längere Sicht. Mit einem kontinuierlichen Anlagenmonitoring und einer automatischen übergeordneten Datenanalyse können Effizienzverluste etwa durch Umstellzeiten, Maschinenausfälle oder unnötigen Ausschuss schnell erkannt werden. ■

Autor Gottfried Hochfellner ist Leiter Marketing bei ProLeIT.

www.proleit.com