



Eine Web-Anwendung ermöglicht es, Smart Devices wie Tablets oder Smartphones zu nutzen © GRP / Gerd Arnolds

Der Kunde bestimmt den Takt

Mit optimiertem Waren- und Informationsfluss effizient und flexibel produzieren

Eaton Industries setzt in den Werken Holzhausen und Dausenau die Software tetys zur Optimierung des Waren- und Informationsflusses ein. Die digitale Lösung für das gesamte Shopfloor-Management integriert sich nahtlos in das ERP-System. In beiden Werken besteht jetzt vollständige Durchgängigkeit aller Auftrags- und Produktionsdaten nicht nur zwischen Feinplanung, MES und BDE, sondern auch zwischen Shopfloor und kaufmännischen Prozessen.

Die Schlagzahl in der industriellen Produktion hat in den vergangenen Jahren deutlich zugelegt. Die Losgrößen werden zunehmend kleiner und gleichzeitig steigt der Kostendruck. Unternehmen wie Amazon setzen den Standard im Consumer-Bereich. Doch auch im Business-to-Business-Bereich erwarten Kunden heute nicht nur sehr kurze Lieferzeiten, sondern vor allem eine schnelle Reaktion ihrer Lieferanten auf Änderungen. Zulieferer, die weiterhin in der Ersten Liga mitspielen wollen, können nur Schritt

halten, wenn sie mit hoher Dynamik und Flexibilität auf kurzfristige Änderungen reagieren. Das ist nur möglich, indem sie sich innerhalb von Minuten auf neue Situationen einstellen.

Dementsprechend hoch ist der Druck auf die Produktionsplanung. Entscheidende Gesichtspunkte sind dabei Agilität und hohe Transparenz in der gesamten Wertschöpfungskette.

Im Rahmen der „End-to-End“-Betrachtung greifen bei Eaton Industries alle Vorgänge der Wertschöpfungskette von der

Bestellung des Kunden bis zur Lieferung der fertigen Produkte nahtlos ineinander. Im kaufmännischen Bereich setzt Eaton in vielen Werken SAP als ERP-System ein. In diesen Prozessen sind beispielsweise der Einkauf von Rohmaterial, die Vorplanung und die Auslieferung der fertigen Produkte abgebildet. Auf dieser Ebene legt der Vertrieb im SIOP-Prozess (Sales, Inventory, Operational Planning) jeden Monat die Planzahlen für die Fertigung fest, der auch die Kapazitäten im Werk berücksichtigt.

Im Bereich der Produktion – auf der Ebene des Shopfloors – benötigen ERP-Systeme (Enterprise-Resource-Planning) jedoch Subsysteme, die die Fertigung im Detail planen und steuern. In vielen produzierenden Werken existierten bisher oft Insellösungen für Aufgaben wie Planung, Produktionssteuerung, Betriebsdatenerfassung oder die produktionsbegleitende Qualitätsprüfung, die nur rudimentär miteinander kommunizieren.

Vollständige Durchgängigkeit aller Daten

Im Kompetenzzentrum Bäderstraße (KBS), den Werken Holzhausen und Dausenau, hat Eaton mit tetys (Anbieter: FLS GmbH & Co. KG und GRP GmbH & Co. KG, beide Aachen) eine durchgängige, einheitliche Lösung für alle Facetten des Shopfloor-Managements realisiert. Die Software gewährleistet mit ihrer umfassenden und bidirektionalen Schnittstelle zum ERP-System die volle Durchgängigkeit aller



Bild 1. Das Spektrum der Spritzgussteile im Werk Dausenau umfasst rund 700 Produkte mit einer Stückzahl bis 12,5 Millionen pro Monat

© GRP / Gerd Arnolds

Daten. So ist es möglich, die gesamte Produktion im Minutentakt über alle Ebenen und Standorte hinweg an veränderte Rahmenbedingungen anzupassen. Mit ihr erfüllen die Werke die Anforderungen der „High Five“ im Eaton-Konzern: Sicherheit, Qualität, Liefertreue, Produktivität und bestandsorientiertes Fertigen.

In Holzhausen produziert Eaton Leistungsschalter und Fernantriebe sowie

Roh-, Kunststoff- und Stanzteile, die in Schwesterwerken weiterverarbeitet oder verbaut werden. Das Werk Dausenau stellt Befehls- und Meldegeräte für Gerätefronten sowie Grenztaster und Multi-Touchdisplays her. Das Spektrum der Spritzgussteile umfasst rund 700 Produkte mit einer Stückzahl bis 12,5 Millionen pro Monat (**Bild 1**). Hinzu kommen rund etwa 600 Stanzartikel mit ebenfalls »



Werkzeugwechsel in Rekordzeit

Stäubli bietet für den kompletten Werkzeugwechselprozess an Spritzgießmaschinen Systemlösungen mit höchster Produktivität. Gemeinsam mit Ihnen realisieren wir entsprechend der spezifischen Aufgabenstellung Lösungen der Extraklasse. Vertrauen Sie auf das langjährige Know-How des Technologieführers.

www.staubli.com

FAST MOVING TECHNOLOGY

STÄUBLI

Stäubli Tec-Systems GmbH - Tel.: +49 921 883-0 - E-Mail: connectors.de@staubli.com

bis zu 11,1 Millionen Teilen pro Monat. An beiden Standorten arbeiten insgesamt 62 Spritzgießmaschinen, sieben Stanzmaschinen und zehn Fertigungsstraßen.

Konzentration auf unvorhersehbare Ereignisse

Tetys erhält den Forecast und die Bedarfe aus dem ERP-System und führt auf dieser Basis die Auftragsplanung weitgehend

Bild 2. Wenn Vorgänge bei der Planung verschoben werden, sieht der Planer sofort alle Konsequenzen

© GRP / Gerd Arnolds



Im Profil

Die **GRP GmbH & Co. KG** und die **FLS GmbH & Co. KG** wurden beide 1979 in Aachen gegründet. Das Kernprodukt von FLS ist die Feinplanungssoftware Fekor für die Fertigungs koordinierung, die zusätzlich die gesamte Materialwirtschaft innerhalb der Produktion abdeckt. GRP ist auf Manufacturing Execution Systeme (MES) in der Fertigungsindustrie fokussiert. Seit 2016 bieten die beiden Unternehmen ihre Systeme aus einer Hand an. Zu den Kunden beider Unternehmen zählen zahlreiche Firmen der Kunststoff-, Nahrungsmittel-, Automobilzulieferer- sowie der Metallindustrie, wie Eaton, Geberit, HEWI, P&G oder Warema.

Ein erstes Ergebnis des Zusammenwachsens von FLS und GRP ist das Verschmelzen der Softwareprodukte Fekor und GRP-MES zur Software-Suite tetys. Sie vereint die Planung mit der Datenerfassung auf der Shopfloor-Ebene und bereitet den Weg für die vernetzte, intelligente und sich selbst optimierende Produktion in einer zunehmend digitaler werdenden Fertigungsumgebung.

» www.tetys.de

Die Autoren

Christian Gerlach ist Produktionsplaner bei der Eaton Industries GmbH, Holzhausen.

Dr. Axel Reßmann ist Vertriebsingenieur bei der FLS GmbH & Co. KG sowie der GRP GmbH & Co. KG, beide Aachen; axel.ressmann@tetys.de

Service

Digitalversion

» Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/2020-10

autonom und automatisch aus. Wie ein Navigationssystem errechnet es mit seinen Algorithmen auf Basis des Produktionsmodells gegen begrenzte Ressourcen die sinnvollste Produktionsreihenfolge. Dies beinhaltet unter anderem die Losgröße, die Rüstreihenfolge sowie den Lagerbestand und gewährleistet somit einen effizienten Einsatz aller Ressourcen.

Die Softwarelösung unterstützt den gesamten Fertigungsprozess sowohl in der Kunststoff-Vorfertigung als auch in der Metallbearbeitung mit Stanzen, Biegen, Entfetten und Galvanisieren sowie der Schweiß- und Löttechnik und der Lohnbearbeitung. Die intensive Vernetzung gewährleistet nahtlose Übergänge zwischen der Metallbearbeitung und der Kunststofffertigung bis hin zum fertigen Produkt.

Dabei berücksichtigt das System die Verfügbarkeit von Mitarbeitern, Maschinen, Material und Produktionshilfsmitteln wie zum Beispiel von Werkzeugen. So können die Planer sich auf das Wesentliche konzentrieren: auf Unvorhergesehenes wie Maschinenausfälle, Werkzeugbrüche oder kurzfristige Auftragsänderungen. Nur dann

greifen sie manuell ein. Außerdem können sie Alternativen simulieren, die zunächst nicht an die Fertigungssteuerung übertragen werden.

Mit allen Konsequenzen

Herzstück der Planung ist der grafische Leitstand. Er stellt alle Vorgänge übersichtlich dar und ermöglicht so schnelles Handeln, das auf fundierten Entscheidungen beruht: Der Planer klickt einen Auftrag an und sieht sofort alle Vernetzungen: Wo kommt das Vormaterial her, wo wird es für welchen Artikel benötigt, an welcher Stufe wird es weiterverarbeitet?

Manuelle Änderungen erfolgen durch Verschieben der betreffenden Vorgänge am Bildschirm. Dabei sieht der Planer unmittelbar alle Konsequenzen: Bewegt er einen Vorgang, verschieben sich alle damit verbundenen ebenfalls (**Bild 2**). Sofort „steht“ die neue Planung. Im Hintergrund hat tetys dann alle einzelnen Fertigungsaufträge analysiert. Bei Eaton sind üblicherweise 5500 Fertigungsaufträge zu berücksichtigen.

Auf Basis der Feinplanung übernimmt

Bild 3. In der Fertigung der Metallteile werden die Daten für die prozessbegleitende Qualitätsprüfung und die Materialflusserfassung an CAQ-Prüfplätzen eingegeben

© GRP / Gerd Arnolds



tets alle Vorgänge der Betriebsdatenerfassung wie beispielsweise das Workflow-Management, die produktionsbegleitende Qualitätssicherung und die Materialflusserfassung. Auch Einrichtung und Wartung der Maschinen sind integriert. So fließen Rückmeldungen aus der Produktion – zum Beispiel zu nicht verfügbaren Maschinen – sofort in die Feinplanung zurück und die Produktion kann mit hoher Dynamik reagieren.

Werkzeugmanagement und Online-Qualitätsprüfung inklusive

Tets übernimmt auch das Management der mehr als 1000 in den Werken vorhandenen Werkzeuge der Stanz- und Spritzgießmaschinen, denn es wäre undenkbar, ihren Einsatz manuell zu planen. Nicht verfügbare Werkzeuge werden gesperrt und es wird sofort entsprechend umgeplant.

Ebenso berücksichtigt tets im Rahmen der vorbeugenden Wartung, dass die Spritzgießwerkzeuge nach einer gewissen Anzahl von Schüssen ausgetauscht werden müssen. So wissen die Instandhalter jederzeit, an welcher Maschine und zu welchem Zeitpunkt Wartungsmaßnahmen anstehen.

In der Fertigung der Metallteile werden die Daten für die prozessbegleitende Qualitätsprüfung und die Materialflusserfassung an CAQ-Prüfplätzen eingegeben (Bild 3), die mit Messmitteln, einem Barcodescanner und einem Web-Terminal ausgestattet sind. Hier sehen die Bediener, ob Fertigungstoleranzen eingehalten sind oder ob gegengesteuert werden muss. Wenn vorgegebene Grenzwerte überschritten sind, wird die Qualitätsabteilung sofort informiert.

An diesen Plätzen erfassen die Bediener auch, was produziert wurde. Darüber hinaus können sie zusätzliche Informationen, zum Beispiel Störgründe, eingeben. Hier können auch Zeichnungen angezeigt werden, die früher nur in Papierform existierten und nicht immer aktuell waren. In der Kunststoffteilefertigung werden Fertigungsdaten am Ende der Fertigungskette zentral erfasst.

Auch die Materialwirtschaft ist integriert: tets ermittelt im Rahmen des Multilevel Resource Planning (MRP)

aus Stücklisten und Beständen die Bedarfe für Rohmaterial und meldet sie an das ERP-System zurück.

Jederzeit verlässliche Informationen für fundierte Entscheidungen

Neben Feinplanung und Produktionssteuerung ist die jederzeit aktuelle, hoch dynamische Information aller Mitarbeiter wichtig. In den Werken befinden sich überall dort, wo Daten eingegeben oder aktuelle Daten benötigt werden, Terminals (Bild 4), viele sind bereits webbasiert.

Die Web-Anwendung ermöglicht es, smarte Geräte wie Tablets oder Smartphones zu nutzen (Titelbild). Bediener und Einrichter können mit diesen Geräten sehr flexibel arbeiten, denn sie sind nicht mehr an einen festen Arbeitsplatz gebunden. An mehreren Produktions-Cockpits werden unterschiedlichste Daten etwa zu Auslastung und Wirkungsgrad jeder einzelnen Maschine abgerufen und angezeigt.

An diesen Produktions-Cockpits finden zum Beispiel die täglichen abteilungsübergreifenden Produktionstreffen »



Engineering und Verfahrenstechnik aus einer Hand

BUSS – das ist Compoundiertechnologie auf höchstem Niveau. Und langjährige Kompetenz in Planung, Engineering und Implementierung schlüsselfertiger Compoundieranlagen. Im Zentrum: Das COMPEO Compoundier-System. Mit seiner verfahrenstechnischen Flexibilität sorgt COMPEO als Herzstück einer Gesamtanlage für maximale Leistung, Effizienz und Produktqualität.

www.busscorp.com



BUSS

excellence in compounding



Bild 4. In beiden Werken befinden sich überall dort Terminals, wo Daten eingegeben oder aktuelle Daten benötigt werden © GRP / Gerd Arnolds

(Tier-Meetings) statt, an denen Schichtführer, Abteilungsleiter, Produktionsleiter sowie Mitarbeiter der Instandhaltung und der Personalabteilung teilnehmen (Bild 5). Hier sind alle aktuellen digitalen Produktionsdaten jederzeit sofort verfügbar. Welche Probleme gab es? Woher kam das Vormaterial? Wo wird es benötigt? Für welchen Artikel? Was kann ich am eigenen Prozess verbessern?

So werden Entscheidungen auf der Basis aktueller und richtiger Daten getroffen, außerdem sind ihre Auswirkungen sofort sichtbar. Diese im Stehen durchgeführten Meetings sind strikt auf 15 Minuten beschränkt.

Das Erfolgsrezept

Mit der Pionierarbeit, die das Team über Jahre geleistet hat, ist KBS heute im Eaton-Konzern Vorreiter und Modellfabrik für die Digitalisierung von Produktionsabläufen. Das Erfolgsrezept für die Einführung und das Ausrollen eines solchen Systems ist, von Anfang an alle Betroffenen auf allen Ebenen zu Beteiligten zu machen: Planer, Bediener und Einrichter ebenso wie Abteilungsleiter und die Werksleitung. Nur so werden die richtigen Fragen gestellt und praxiserprobte Lösungen erarbeitet. Und nur so entstand eine Kultur des Miteinanders anstelle eines Gegen-einanders.

Ein weiterer Baustein war und ist die strategische Partnerschaft mit GRP und FLS, den Lieferanten der Software tetys.

Auf allen Seiten fanden sich Teamplayer. Das Zusammenwachsen wurde in jüngster Zeit durch die Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen GRP und FLS (Kasten) weiter begünstigt. Jetzt arbeiten beide Firmen mit einer Geschäftsführung unter einem Dach, das verkürzt Kommunikationswege und führt schneller zu praxiserprobten Lösungen.

Die Bilanz

Das Verschmelzen von Produktionsplanung und MES auf der einen Seite und ihre intensive Anbindung an das ERP-System auf der anderen haben zu einer effizienten, beruhigten Fertigung, hohem Durchsatz und hoher Flexibilität geführt. Das Planungs- und Steuerungssystem gewährleistet die vollständige Durchgängigkeit zwischen Planung, Betriebsdatenerfassung und Qualitätsmanagement.

Die vollständige Abbildung aller Prozesse auf der Shopfloor-Ebene und die hohe Transparenz über alle Ebenen hinweg haben einen großen Nutzen. Sie zeigt jedoch gnadenlos auch Fehler auf. In Dausenau und Holzhausen ist es gelungen, damit umzugehen. Es ist eine Kultur der kontinuierlichen Verbesserung entstanden, in der gesagt wird: „Gut, dass wir das herausgefunden haben, und morgen machen wir es besser.“

Außerdem hat das System einen weiteren Effekt: Das Wissen über die Produktionsprozesse und die Erfahrung der Experten kann in das System überführt wer-

den und ist so langfristig gesichert, auch wenn Mitarbeiter andere Aufgaben übernehmen.

Alles Prozesswissen in einer Datenkugel

In der Intralogistik strebt Eaton ganzheitliche Lösungen für die Optimierung der gesamten Lieferkette an. Um Warenbewegungen zu erfassen, sollen zum Beispiel Warenträger und Gebinde mit RFID-Transpondern ausgestattet und automatisch lokalisiert werden. Außerdem sollen Vernetzungen mit den Kunden und den Lieferanten installiert werden, damit Kunden ihre Bestellungen selbst in das System einspeisen können. So können neue Aufträge sofort in die Planung übertragen werden. Das gleiche Prinzip soll auch für Lieferanten etabliert werden.

Für den gesamten Konzern hat die durchgängige Shopfloor-Lösung auch eine übergreifende Bedeutung, denn sie enthält in einer „Datenkugel“ das gesamte Wissen, wie produziert wird, in digitaler Form. Damit ist die gesamte Wertschöpfung virtuell verfügbar, denn die Prozesse werden so in dem System abgebildet, dass sie auch in einem anderen Werk angewendet werden können. Auf diese Weise kann eine hochgradige Flexibilität der Lieferbereitschaft und Redundanz zwischen Standorten weltweit entstehen. ■



Bild 5. Bei abteilungsübergreifenden Tier-Meetings (hier bei Eaton Industries in Holzhausen) machen webbasierte Produktions-Cockpits detaillierte Informationen sofort verfügbar © GRP / Gerd Arnolds