



Anwenderbericht Eaton Industries

Mit optimiertem Waren- und Informationsfluss
effizient und flexibel produzieren

Autoren:

Christian Gerlach, Fertigungsplaner, Eaton Industries GmbH, Holzhausen

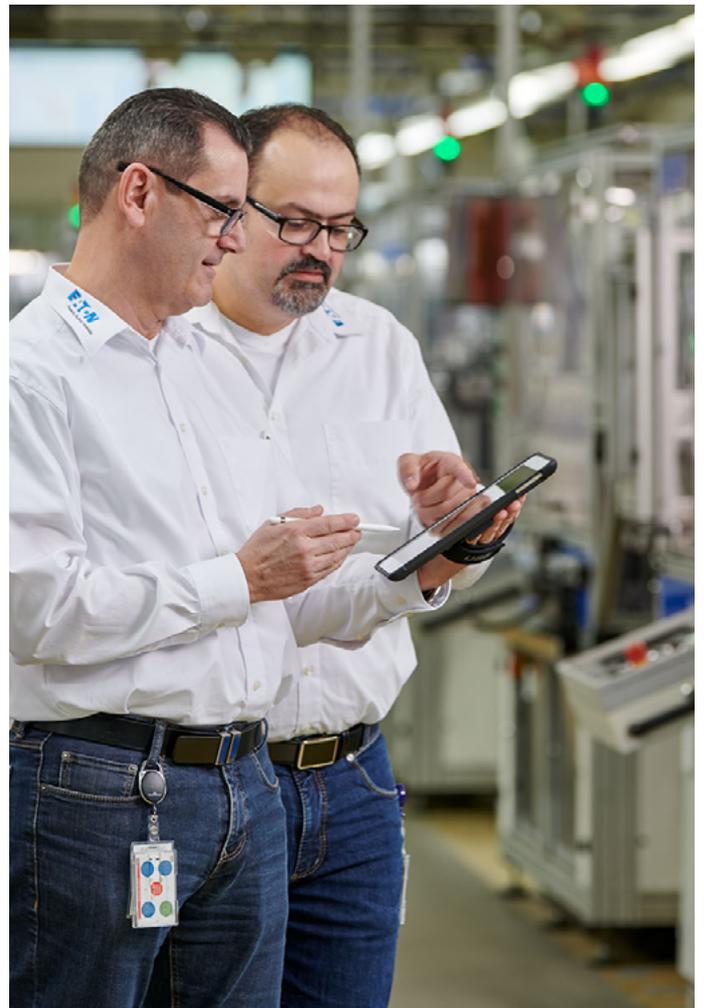
Dr. Axel Reißmann, Vertriebsingenieur, FLS GmbH & Co. KG sowie GRP GmbH & Co. KG, Aachen

Eaton Industries setzt in den Werken Holzhausen und Dausenau die Software tetys zur Optimierung des Waren- und Informationsflusses ein.

Die tetys-Lösung für das gesamte Shop Floor Management integriert sich nahtlos in das ERP System. In beiden Werken besteht jetzt vollständige Durchgängigkeit aller Auftrags- und Produktionsdaten nicht nur zwischen Produktionsplanung, MES und BDE, sondern auch zwischen Shop Floor und kaufmännischen Prozessen. Ein wesentlicher Aspekt ist dabei die bidirektionale Datenkommunikation zwischen den unterschiedlichen Ebenen.

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 auch eine schnelle Reaktion ihrer Lieferanten auf Änderungen.

Lieferanten, 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.



Der Kunde bestimmt den Takt

Dementsprechend hoch ist der Druck auf die Produktionsplanung. Entscheidende Gesichtspunkte sind dabei Agilität und hohe Transparenz in der gesamten Wertschöpfungskette. Dazu zählt die vollständige Durchgängigkeit der Daten über mehrere Ebenen. Sie ermöglicht es, neue Randbedingungen schnell bis auf die Werksebene und an jede einzelne Maschine zu kommunizieren und Rückmeldungen zu erhalten. Höchste Liefertreue kann dabei nur erreicht werden, indem Systembrüche konsequent eliminiert werden.

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 SIO (Sales, Inventory, Operational Planning) Prozess jeden Monat den Forecast für die Fertigung fest, der auch die Kapazitäten im Werk berücksichtigt.

Im Bereich der Produktion – auf der Ebene des Shop Floors – benötigen ERP-Systeme 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

Im Kompetenzzentrum Bäderstraße (KBS), den Werken Holzhausen und Dausenau, hat Eaton mit tetys eine durchgängige, einheitliche Lösung für alle Facetten des Shop Floor Managements realisiert. tetys – die Softwarelösung von GRP und FLS für die Planung und Steuerung der Produktion – gewährleistet die volle Durchgängigkeit aller Daten auf Shop-Floor-Ebene. Dies umfasst sämtliche nicht-kaufmännischen Prozesse der Produktion. So ist es möglich, die gesamte Produktion im Minutentakt über alle Ebenen und Standorte hinweg an veränderte Rahmenbedingungen anzupassen. Mit tetys erfüllen die Werke die Anforderungen der „High Five“ im Eaton Konzern: Sicherheit, Qualität, Lieferperformance,

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 Spritzgießteile umfasst rund 700 Produkte mit einer Stückzahl bis 12,5 Millionen pro Monat. Hinzu kommen rund etwa 600 Stanzartikel mit ebenfalls bis zu 11,1 Millionen Teilen pro Monat. An beiden Standorten arbeiten insgesamt 62 Spritzgießmaschinen, 7 Stanzmaschinen und 10 Fertigungsstraßen.

Früh auf Digitalisierung eingestiegen

Für die Digitalisierung auf Shop-Floor-Ebene setzt Eaton seit 1989 Fektor von FLS für Planung und Steuerung der Produktion sowie das MES von GRP für die Betriebsdatenerfassung und alle damit verbundenen Vorgänge. Da beide Systeme intensiv interagieren, sind sie im Laufe der Jahre zu einer Einheit – tetys - verschmolzen, sodass heute alle Vorgänge auf dem Shop Floor in einem einheitlichen System vernetzt sind. Damit ist das Kompetenzzentrum innerhalb des Eaton-Konzerns Vorreiter für die Digitalisierung aller Geschäftsvorgänge. tetys integriert sich nahtlos in ERP-Systeme wie SAP und ermöglicht damit durchgängige Datenflüsse.

In beiden Werken besteht vollständige Durchgängigkeit der Auftrags- und Produktionsdaten über alle Ebenen zwischen ERP, Produktionsplanung und MES sowie allen anderen die Produktion betreffenden Arbeitsbereichen.

Kommunikation in beiden Richtungen

Dabei ist das ERP-System das führende System. Es sendet Datensätze mit Stammdaten, Bestellungen, Wareneingangsbuchungen, Bedarfen und Beständen an die Produktionsebene. Dort übernimmt tetys die Produktionsplanung und steuert die Fertigung, außerdem übermittelt es Informationen zum Status der Fertigungsaufträge und Umbuchungen zurück an SAP. Außergewöhnlich ist dabei, dass das Shop-Floor-System die Berechtigung hat, Daten in SAP zu verändern, zum Beispiel Fertigungsaufträge automatisch zu erstellen, sie anzupassen und abzuschließen. Im Unterschied zu vielen anderen Systemen ist die Kommunikation zwischen ERP und Shop-Floor keine Einbahnstraße mehr.

Ein Beispiel für die Verknüpfung beider Ebenen sind die Artikel- und Fertigungsauftragsnummern: Sie werden aus SAP übernommen und sind überall identisch. So haben alle Nutzer die gleiche Sicht, unabhängig davon, in welchem System sie gerade arbeiten.





Wesentliche konzentrieren: auf Unvorhergesehenes wie Maschinenausfälle, Werkzeugbrüche oder kurzfristige Änderungen von Aufträgen. 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 ermöglichen 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 benötigt, für welchen Artikel, 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. Sofort „steht“ die neue Planung. Im Hintergrund hat tetys dann alle einzelnen Fertigungsaufträge analysiert. Bei Eaton sind üblicherweise 5.500 Fertigungsaufträge zu berücksichtigen.

Auf Basis der Produktionsplanung übernimmt das MES alle Vorgänge der Betriebsdatenerfassung wie beispielsweise das Workflow-Management, die produktionsbegleitende Qualitätssicherung und die Materialflusserfassung. Auch Einrichtung und Wartung der Maschinen sind vernetzt und kommunizieren miteinander. 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.

Konzentration auf das Wesentliche

tetys erhält den Forecast und die Bedarfe von SAP und führt auf dieser Basis die Auftragsplanung weitestgehend autonom und automatisch aus. Wie ein Navigationssystem errechnet es mit seinen Algorithmen auf Basis des Produktionsmodells gegen begrenzte Ressourcen die optimale Produktionsreihenfolge. Dies beinhaltet unter anderem die optimale Losgröße, optimale Rüstreihenfolge, den optimalen Lagerbestand und gewährleistet somit den effizienten Einsatz aller Ressourcen.

tetys 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 es die Verfügbarkeit von Mitarbeitern, Maschinen, Material und Produktions-Hilfsmitteln wie zum Beispiel von Werkzeugen. So können die Planer sich auf das

Werkzeugmanagement und Wartung inklusive

tetys übernimmt auch das Management der mehr als 1.000 in den Werken vorhandenen Werkzeuge der Stanz- und Spritzgussmaschinen, denn es wäre undenkbar, ihren Einsatz manuell zu planen. Nicht verfügbare Werkzeuge werden gesperrt und es wird sofort entsprechend umgeplant.

Ebenso berücksichtigt tetys im Rahmen der vorbeugenden Wartung, dass die Werkzeuge der Spritzgießmaschinen nach einer gewissen Anzahl von Schüssen ausgetauscht werden

müssen. So wissen die Instandhalter jederzeit, an welcher Maschine und zu welchem Zeitpunkt Wartungsmaßnahmen auszuführen sind.

Qualitätsprüfung online

In der Fertigung der Metallteile werden die Daten für die prozessbegleitende Qualitätsprüfung und die Materialflusserfassung an CAQ-Prüfplätzen eingegeben, 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 Qualitätsgrenzen überschritten sind, wird die Qualitätsabteilung sofort informiert.

An diesen Plätzen erfassen die Bediener auch, was produziert wurde. Darüber hinaus können sie auch zusätzliche Informationen, zum Beispiel Störgründe, eingeben. An diesen Arbeitsplätzen 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: tetys ermittelt im Rahmen des Multilevel Resource Planning (MRP) aus Stücklisten und Beständen die Bedarfe für Rohmaterial und meldet sie an SAP zurück. Über die detaillierte Bestandsführung unterstützt es die Inventur in SAP.



allen werden die Inhalte mit einheitlichem Bildschirmlayout dargestellt, der hohe Wiedererkennungswert stellt sicher, dass jeder Mitarbeiter überall identische Bedienoberflächen vorfindet.

Jederzeit aktuelle, verlässliche Informationen

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, viele sind bereits web-basiert.

Die Web-Anwendung ermöglicht es, Smart Devices wie Tablets oder Smartphones zu nutzen. Bediener und Einrichter zum Beispiel können mit diesen Geräten sehr flexibel arbeiten, denn sie sind nicht mehr an einen festen Arbeitsplatz gebunden.

An mehreren Produktions-Cockpits werden unterschiedlichste Daten zum Beispiel zu Auslastung und Wirkungsgrad jeder einzelnen Maschine abgerufen und angezeigt. An

Schnell fundierte Entscheidungen

An diesen Produktions-Cockpits finden zum Beispiel die täglichen abteilungsübergreifenden Produktionstreffen (Tier-Meetings) statt, an denen Schichtführer, Abteilungsleiter, Produktionsleiter sowie Mitarbeiter der Instandhaltung und der Personalabteilung teilnehmen. 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?

Auch übergeordnete Informationen, zum Beispiel zur „Overall Effectiveness“ sind sofort verfügbar. Ebenso sieht man alle Vernetzungen mit einem Mausklick: „Wie läuft die Anlage zurzeit? Wie ist das Verhältnis von Ist- zu Sollmengen?“ So werden Entscheidungen auf der Basis aktueller und richtiger

Daten getroffen, außerdem sind ihre Auswirkungen sofort sichtbar. Diese Stand Up Meetings sind strikt auf 15 Minuten beschränkt.

Unverzichtbarer Bestandteil

Die Planer in Holzhausen und Dausenau hatten schon Jahre, bevor „Digitalisierung“ in den Fokus der breiten Diskussion geriet, erkannt, welch hohes Potenzial in ihr steckt. So ist aus ersten Anfängen sukzessive ein einheitliches System entstanden, das die gesamte Shop-Floor-Umgebung lückenlos abdeckt. Anfangs waren Widerstände zu überwinden, doch heute ist das System von der gesamten Belegschaft akzeptiert und unverzichtbarer Bestandteil der täglichen Arbeit. Mit der Pionierarbeit, die das Team über Jahre geleistet hat, ist KBS heute im Konzern Vorreiter und „Model Plant“ für die Digitalisierung von Produktionsabläufen.

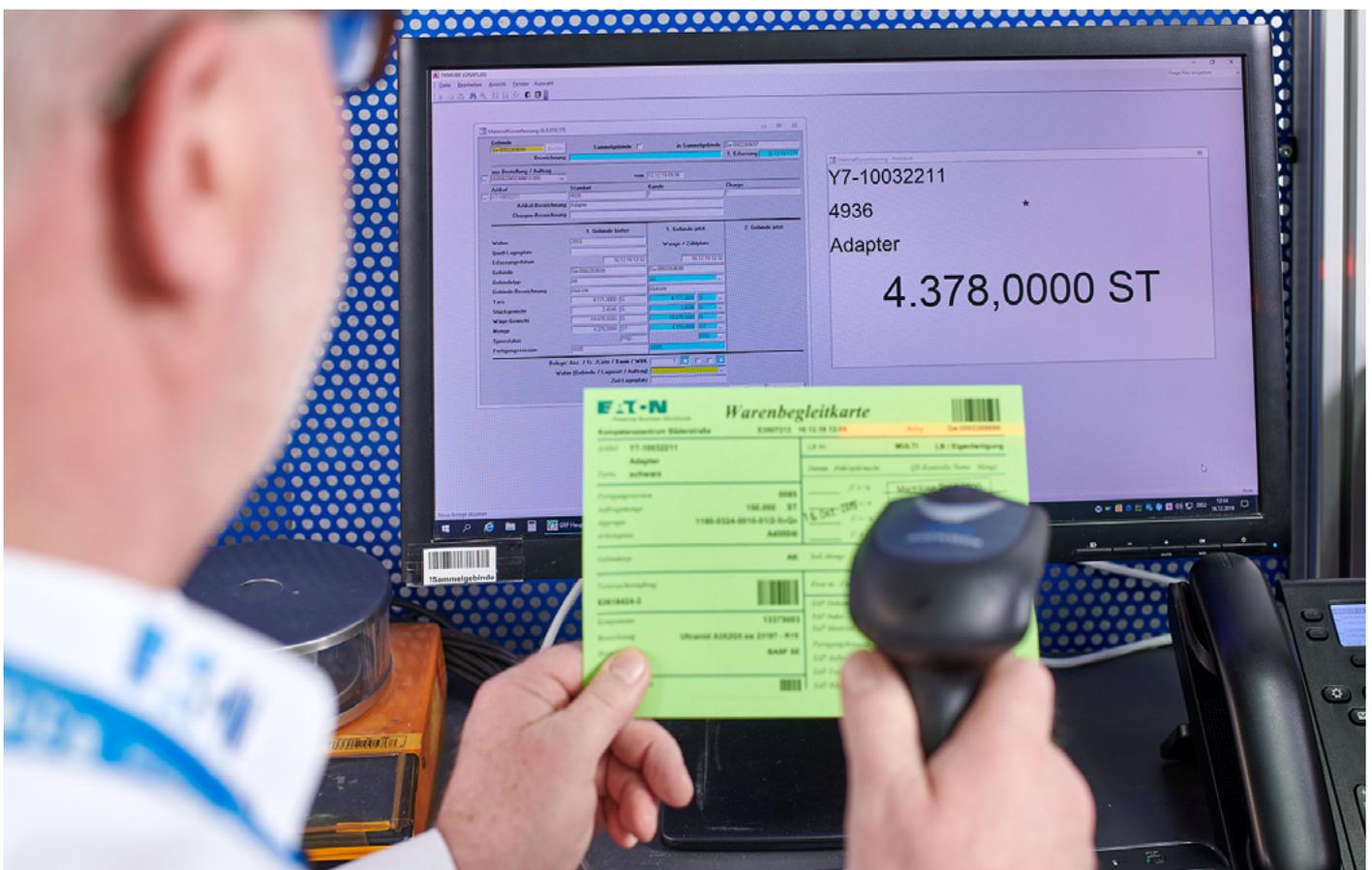
Zur hohen Akzeptanz trägt entscheidend bei, dass das System einheitlich ist und alle Mitarbeiter sich in beiden „Welten“ – ERP und Shop-Floor – mit identischen Bezeichnungen zurechtfinden. Artikel- und Auftragsnummern zum Beispiel sind auf beiden Ebenen einheitlich. Auch die Bedienoberflächen der Terminals weisen überall das gleiche „Look & Feel“ auf. Das „Drag & Drop“ mit der sofortigen Anzeige aller Konsequenzen erleichtert und beschleunigt die Planung drastisch.

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 praxisgerechte Lösungen entstehen. Nur so entstand eine Kultur des Miteinanders anstelle eines Gegeneinanders.

Ein weiterer Baustein war und ist die strategische Partnerschaft mit den Lieferanten der Software tetys mit GRP und FLS. Auf allen Seiten fanden sich Teamplayer. So entstand eine Kultur der kontinuierlichen Verbesserung, die zu einer wegweisenden Gesamtlösung geführt hat.

Die Mitarbeiter der beiden Aachener Unternehmen waren oft in beiden Werken, haben die Bedarfe der Praxis aufgenommen und umgesetzt. So entstanden neue Module, die gemeinsam entwickelt wurden und hohen Nutzen haben.

Das Zusammenwachsen der beiden „Welten“ wurde in jüngster Zeit durch die Intensivierung der Zusammenarbeit von GRP und FLS weiter begünstigt. Jetzt arbeiten beide Firmen mit einer Geschäftsführung unter einem Dach, das verkürzt Kommunikationswege und führt noch schneller zu praxisgerechten Lösungen.



Die „Factory of the future“

Kurzfristig werden alle „konventionellen“ Terminals auf die Web-Anwendung umgestellt. So stellen sie Informationen erheblich umfassender und übersichtlicher dar, außerdem bieten sie erheblich höhere Flexibilität bei der Bedienung. In der Intralogistik strebt Eaton ganzheitliche Lösungen für die Optimierung der gesamten Supply Chain 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 soll auch für Lieferanten etabliert werden.

Für den gesamten Konzern hat die durchgängige Shop-Floor-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.



Die Bilanz

Das Verschmelzen von Produktionsplanung und MES auf der einen Seite und ihre bidirektionale Anbindung an das ERP-System auf der anderen haben zu einer effizienten, beruhigten Fertigung, hohem Durchsatz und hoher Flexibilität geführt. Obwohl die Autoren sich seit Jahren mit der Thematik befassen, haben sie weder innerhalb noch außerhalb des Konzerns ein Planungs- und Steuerungssystem gesehen, das die Durchgängigkeit zwischen Planung, Betriebsdatenerfassung und Qualitätsmanagement in vergleichbarer Weise realisiert.

Die vollständige Abbildung aller Prozesse auf der Shop-Floor -Ebene und die hohe Transparenz über alle Ebenen hinweg haben hohen 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 werden und ist so langfristig gesichert, auch wenn Mitarbeiter andere Aufgaben übernehmen.

Über tetys

GRP und FLS wurden im Jahr 1979 in Aachen gegründet. Das Kernprodukt von FLS ist die Feinplanungssoftware Fektor für die Fertigungs koordinierung, die mit einem Materialfluss- und Betriebsdaten-Erfassungssystem kombiniert ist. GRP ist auf Manufacturing Execution Systeme (MES) in der Fertigungsindustrie fokussiert. Um die Expertise der beiden Bereiche noch stärker zu verbinden, wird seit 2016 alles aus einer Hand angeboten. Als Doppelspitze führen Manfred Keuters, Geschäftsführer der GRP, und Janina Keuters, Geschäftsführerin der FLS, beide Unternehmen in die Zukunft.

Ein erstes Ergebnis des Zusammenwachsens von FLS und GRP ist das Verschmelzen der Softwareprodukte „Fektor“ 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.

The logo for tety's, featuring the word 'tety's' in a white, lowercase, sans-serif font. The letter 'y' is stylized with an upward-pointing arrow integrated into its tail.

tety's GmbH & Co. KG
Kackertstraße 10
52072 Aachen
www.tety's.de