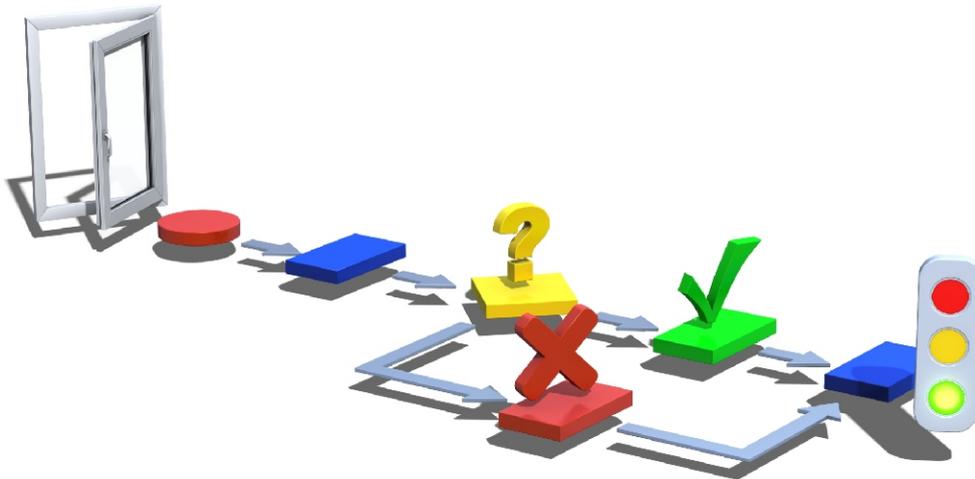


## Ins Bild gesetzte Fensterfertigung

### Sichtbare 3D-Informationen aus Bits und RFID



**Für die fertige Industrie haben die Optimierung und die Flexibilisierung der Fertigungsprozesse höchste Priorität. Hier bieten moderne Manufacturing Execution System (MES)-Tools mit einem sogenannten Prozessmonitoring große Unterstützung. Diese Systeme visualisieren sämtliche Abläufe in einer Werkhalle und sorgen so für eine bessere Überwachung und Koordination der Prozesse.**

Jeder am Fertigungsablauf beteiligte Mitarbeiter kann via Web-Technologie weltweit von seinem Arbeitsplatz aus standortbezogen in Sekundenschnelle auf die entscheidenden Produktionsdaten und Produktionsstationen in unterschiedlichen Darstellungsformen auf Teile und deren aktuellen Status zugreifen. So lassen sich alle Informationen für die Auftrags- und Teilverfolgung grafisch z.B. mit Ampelsteuerung, Zeichnungsdaten und Bildern darstellen. Durch Verwendung der OLAP-Technologie stehen die wichtigen Kennzahlen, beispielsweise Total Productive Manufacturing (TPM) und Overall Equipment Effectiveness (OEE) auf Knopfdruck zur Verfügung. Die Darstellungsformen reichen dabei vom simplen Kreis- oder Säulendiagramm bis hin zum komplexen Armaturenbrett (Fertigungscockpit).

#### Das A und O: Visualisierung von Informationen

Nicht selten werden beispielsweise in der Fensterfertigung Tagesproduktionen mit vielen Teilen in großen Fertigungshallen mit mehr als 5000 m<sup>2</sup> hergestellt. Bei einer Werksfläche dieser Größenordnung steht das Management vor der Herausforderung, die über das gesamte Gelände verteilten Produktionsabläufe zu koordinieren und für eine optimale Teilverfolgung und Auslastung aller Anlagen zu sorgen, spricht: das Monitoring aller Fertigungshallen an allen Standorten.



Fertigungsstation mit Echtzeitmonitoring

Während des Produktionsprozesses muss die ständige Überwachung des Auftragsfortschritts und der Anlagen sichergestellt sein, um auf Störungen schnell und gezielt reagieren zu können und damit eine hohe Verfügbarkeit sicherzustellen. Informationen und grafische Anzeigen an den Arbeitsplätzen und Fertigungsstationen müssen die Arbeit der Werker vor Ort und der Schichtleitung z.B. bei der Nachfertigung für Schlechteile optimal unterstützen.

Die Lösung die benötigt wird ist: "Die Visualisierung von Information in Echtzeit, die, übersichtlich und strukturiert, ein wichtiges Hilfsmittel in der Kommunikation zwischen der Leit- und der Fertigungsebene bildet.

Das Teilverfolgungsmanagement in der Fensterfertigung erfordert eine Prozessvisualisierung in Echtzeit. Denn die Visualisierung hat den großen Nutzen, die Werker jenseits von Zahlenkolonnen anschaulich über den Stand von Fertigungs- oder Montageaufträgen innerhalb des Fertigungsstationsnetzes zu informieren und ihm damit eine aktive Teilnahme bei der Sicherung des Kundentermins zu ermöglichen. Insbesondere werden auf diese Weise Vorgänge transparent und Engpasssituationen aufgezeigt. Moderne BDE- und MES-Systeme, die dieses leisten, basieren auf Web-Technologie und stehen auf jedem PC ohne Installationsaufwand sofort zur Verfügung. Hierzu werden die Daten aus der Fensterbaust software an die Java-basierende Web-Lösung FEtronic für die Fertigungsvisualisierung auftragsbezogen (z.B. per XML) übergeben.

## RFID gestütztes Produktionsmanagement in der Fensterfertigung & Teileverfolgung

Für das berührungslose Identifizieren und Lokalisieren der Fensterteile, Rahmen; Beschläge, Scheiben und Zusatzteile im Fertigungsablauf sowie die automatische Erfassung, Speicherung und Vernetzung der digitalen Daten steht der Begriff RFID. Die daraus resultierenden Vorteile sind enorm entlang der gesamten Fertigungsstationskette (Workflows). Jederzeit wird angezeigt: Wo befindet sich ein Teil oder Fenster?

RFID schafft die Voraussetzungen für die Online-Teileverfolgung und eine kontinuierliche Optimierung und Flexibilisierung der Fertigungs- und Steuerungsprozesse: Das Auffinden eines Teiles im Fertigungsprozess wird per mobiler RFID-Lesegeräte vereinfacht, beschleunigt und manuelle Arbeitsschritte werden deutlich reduziert und mit ihnen auch mögliche Fehlerquellen. Hierzu werden die Fensterteile mit einem RFID-Etikett (Transponder/Tag) versehen. Auf dem RFID-Etikett sind alle notwendigen Daten gespeichert, um die Fensterteile automatisch zu erkennen und alle im Produktionsprozess eingebundenen Maschinen automatisiert ansteuern zu können. Durch RFID-Etiketten (Tags) wird die lückenlose Teileverfolgung und die Zusammenführung von Eigenfertigungsteilen und zugelieferten Komponenten gewährleistet. Das Lesen der RFID-Etiketten erfolgt berührungslos durch stationäre und mobile Lesegeräte an den einzelnen Fertigungsstationen (Roboter, Handhabungsanlagen) und Arbeitsplätzen.

Die RFID-Tags, jeder mit einer eindeutigen Identifikationsnummer versehen, sind schreib- und lesbar und enthalten neben Informationen über Bauteilart und Nummer auch den Fertigungsstand des Werkstücks. Dieser wird nach jedem Bearbeitungsschritt aktualisiert und vor der nächsten Station ausgelesen.

An jeder Fertigungsstation kann mittels des RFID-Lesegerätes rückgemeldet werden, ob ein Teil gut beurteilt, als schlecht aussortiert und nachgefertigt oder nachbearbeitet werden muß. Somit kann die Nachfertigung von Teilen automatisiert und beschleunigt werden. Die Zeiterfassung an den einzelnen Fertigungsstationen wird per RFID vereinfacht und automatisiert gespeichert. Somit stehen alle Daten aus der Fertigung für ein Produktionscockpit in Echtzeit zur Verfügung. Die aktuellen Kennzahlen des Produktionscockpits sind ein wesentlicher Bestandteil zur lückenlosen Überwachung und Produktionssteuerung.

Sie geben wichtige Informationen zur Einschätzung der Effizienz der Fertigung und somit zur

Wirtschaftlichkeit des Unternehmens. Fertigung visualisieren: Durch die Überführung der betrieblichen Abläufe in elektronische Workflows werden diese sehr viel übersichtlicher, schneller und sicherer.

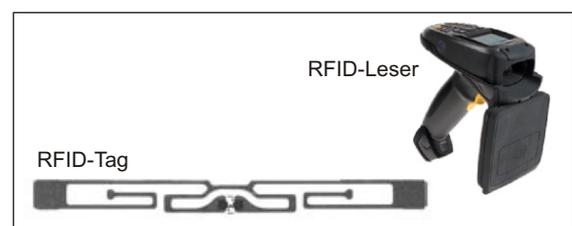
Geschäftsprozessmodellierung (GPM). Die Portalsoftware FEtronic macht die grafische Modellierung von Prozessen und der Geschäftslogik wirtschaftlich und liefert raumbezogene Daten für Entscheidungsprozesse.



RFID-Tag im Fensterprofil

### Raumbezogene Daten für Entscheidungsprozesse

Diese Anforderungen werden durch den Einsatz eines im MES integrierten und auf OLAP aufbauenden Management Information Systems (MIS) erfüllt. Bislang verfügen die meisten Softwaresysteme für die Betriebs- und Maschinendatenerfassung über eine Grafikkomponente, die in Balkendiagrammen und Kurven etwa die Maschinenauslastung anzeigt. Doch obwohl etwa 85% aller geschäftsrelevanten Daten einen Raumbezug haben, taucht dieser Faktor nur selten in den betriebswirtschaftlichen, geschweige denn in den industrietechnischen Entscheidungsprozessen auf.



Vor allem klassische Fensterbauprogramme sind sehr gut geeignet für die ergänzende Lösung FEtronic zur 3D-Darstellung von produktions-relevanten Abläufen. Die Lösung dient der Verbesserung der Anschaulichkeit und Verständlichkeit der Abläufe. Ein digitales Abbild der realen Fertigungssituation, ist für die Werker und Meister auf der produktiven Ebene mit

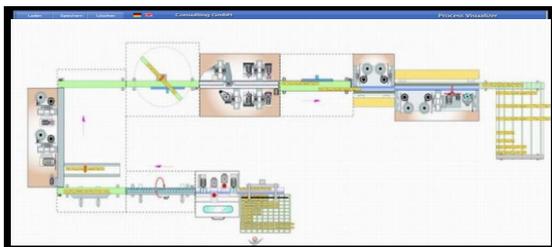
### Reale Werkswelt im digitalen Hallenplan

Durch die intelligente Verknüpfung von Daten mit Raumbezug und IT-Anwendungen kann dies auch realisiert werden. Im Kern geht es darum, die Informationen und die digitale Intelligenz um eine räumliche Komponente zu erweitern und sie damit zu "veredeln". Um die Mitarbeiter optimal zu motivieren und einzubeziehen, ist es erforderlich, Abstraktion und Komplexität bei der Darstellung akuter Herausforderungen stark zu minimieren und durch anschauliche Präsentation begreiflich und nachvollziehbar zu machen."

Diesem Ansatz folgt das raumbasierte IT-System FEtronic der Eberle GmbH, indem es die reale Werkswelt in einem digitalen Hallenplan abbildet, der an jedem Arbeitsplatz im Fertigungsbereich abgerufen werden kann. Über ihn erhält jeder berechnete Mitarbeiter per Mausklick auf ein Objekt in der Karte die gewünschten Informationen über ein Teil oder Auftrag in kompakter Form. Die Visualisierung der Betriebsinformationen im digitalen Hallenplan sorgt für Übersicht über die Fertigungsabläufe. Darin sind alle relevanten Daten abgebildet, die für die Steuerung der Anlagen beziehungsweise für die prozessbegleitende Qualitätssicherung wie die Nachfertigung von Ausschussteilen per Ampelsteuerung notwendig sind.

### Grafische Aufbereitung von Produktionsdaten

Systeme wie FEtronic basieren auf moderner Web-Technologie und stehen auf jedem PC ohne Installationsaufwand sofort zur Verfügung. Gekoppelt an Anlagensteuerungen, wie etwa die von Robotern, Handhabungsanlagen mit SPS, werden die Produktionsdaten automatisiert und manipulations-sicher eingesammelt und zur Verfügung gestellt.



Beispiel Visualisierung: Interaktive Produktionsgrafik einer Fensterfertigungsanlage

Dazu gehörende Produktionsinformationen sind Fertigungsstationsinformationen, Anlagenbetriebs-zustände Produktion und Störung - mit den entsprechenden Detaildaten, Taktzeiten und Stück-zahlen, Qualitätsdaten und viele andere. Teileortung per RFID-Identifikation werden im Hallenplan sowie in allen Monitorfunktionen durch optische Hervor-hebung angezeigt.



Interaktiver Hallenplan 3D

Die Auswirkungen auf betroffene Aufträge und Bauteile sind auf diese Weise sofort zuordenbar, einzuleitende Maßnahmen zur Ersatzfertigung und Wartung werden sofort erkennbar.

Durch die grafische Aufbereitung und räumliche Darstellung der Betriebsinformationen erhalten Ingenieure, Werkleiter und Meister vor Ort ein Instrument, das sie bei ihren Planungen und Entscheidungen maßgeblich unterstützt.

Der virtuelle Werksrundgang durch die Fertigung kann mobil von jedem Ort zu jeder Zeit erfolgen.