



WIE MES GEWACHSENE QM-SYSTEME UNTERSTÜTZEN

# Von der Insellösung zur Integration

Die Informationstechnik setzt sich zur Unterstützung des Produktionsmanagements immer stärker durch. Von der Betriebsdaten- und Maschinendatenerfassung über die Personalzeiterfassung bis hin zur Qualitätssicherung wird heute die digitale Fabrik vorangetrieben. Dabei haben sich Manufacturing Execution Systems (MES) zur Abbildung und Unterstützung der Fertigungsprozesse und des Qualitätsmanagements etabliert.

Jürgen Kletti, Mosbach

Im Zuge dieser Evolution und aufgrund der hohen Komplexität wurden zunächst Insellösungen für abgegrenzte Themengebiete wie Qualitätsmanagementsysteme entwickelt – die Computer Aided Quality Assurance (CAQ). Da in vielen Unternehmen das Qualitätsma-

nagement ein eigener Bereich ist, existieren Insellösungen nach wie vor und werden teilweise vehement verteidigt. Dabei bringt diese historisch bedingte Trennung der Systeme unnötige Nachteile mit sich: Daten werden in mehreren Systemen gepflegt. Möchte ein Werker Fehler und da-

mit verbundenen Ausschuss erfassen, so muss dies oftmals sowohl in der Betriebsdatenerfassung als auch in der CAQ-Anwendung geschehen. Das ist ein unnötiger Mehraufwand. Zudem müssen die Anwender mehrere Lösungen bedienen können, was deren Akzeptanz verringert.

**Literatur**

Kletti, J.; Deisenroth, R. (Hrsg.):  
MES-Kompendium. Springer Verlag,  
Berlin/Heidelberg 2012

**Autor**

**Prof. Dr. Jürgen Kletti** ist Gesellschafter und Geschäftsführer der MPDV Mikrolab GmbH, Mosbach. Daneben hält er Vorlesungen zur Unternehmensführung und ist Mitglied in verschiedenen Fachgremien. Im Jahre 2003 initiierte Kletti durch die Standardisierung des MES-Gedankens die VDI-Richtlinie 5600 und übernahm auch den Vorsitz des Richtlinienausschusses. Bis heute prägt Kletti als Vorsitzender die Weiterentwicklung der VDI 5600 und treibt damit die Verbreitung des MES-Gedankens weiter voran. Außerdem gründete er im Rahmen der Hannover Messe 2011 den MES D.A.CH-Verband, um die besonderen Anforderungen des deutschsprachigen Wirtschaftsraums zu konsolidieren.

**Kontakt**

**Jürgen Kletti**  
T 06261 9209-0  
info@mpdv.de

**www.qz-online.de**

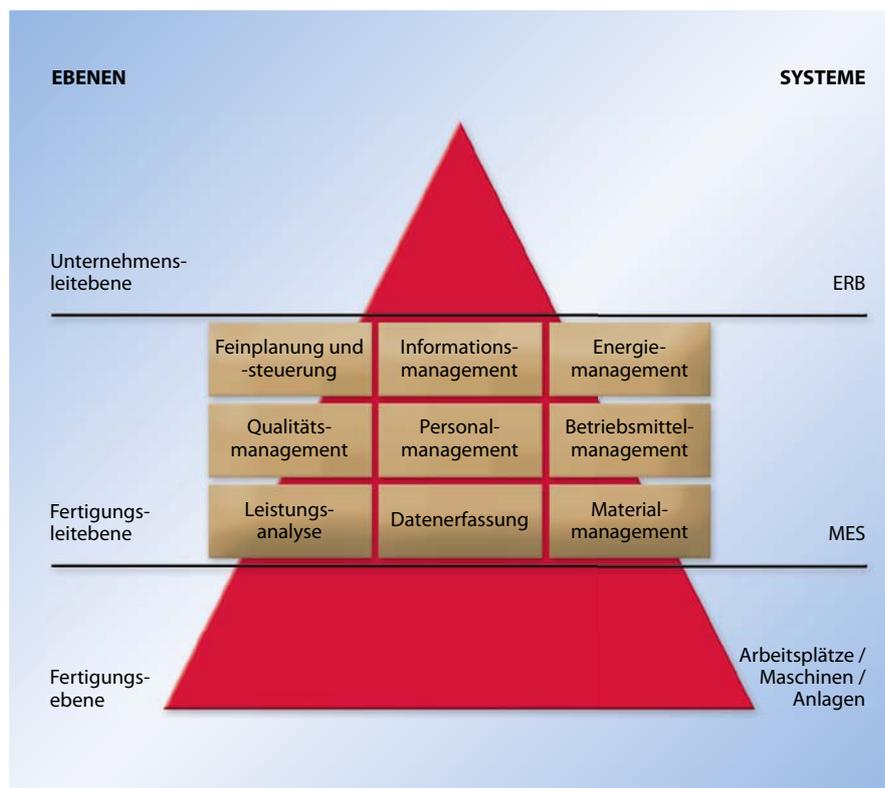
Diesen Beitrag finden Sie online unter der  
[www.qz-online.de/509676](http://www.qz-online.de/509676)

Eine Verbindung von Systemen ist nur über Schnittstellen möglich, die meist aufwendig programmiert werden müssen und trotzdem das Risiko von Daten-Inkonsistenzen mit sich bringen.

Eine integrierte MES-Lösung konsolidiert alle Daten aus der Fertigung in einer Anwendung. Dies steigert die Akzeptanz und vereinheitlicht die Datenhaltung. Dank der horizontalen Integration – der

fortschritt und auch die Auftragsqualität. Beide haben den gleichen aktuellen Datenstand für ihren jeweiligen Aufgabenbereich.

Ein weiterer Vorteil ist die Verbesserung der Prozessqualität. In einer ganzheitlichen MES-Lösung kann der gesamte Fertigungsprozess abgebildet werden: vom Wareneingang über die fertigungsbegleitende Prüfung bis hin zum Warenaus-



**Bild 1.** Gemäß VDI-Richtlinie 5600 sollte ein MES auf der Fertigungsebene die dargestellten Aufgaben übernehmen.

Darstellung aller fertigungsrelevanten Bereiche in einem System – fallen die Schnittstellen zwischen verschiedenen Softwarelösungen weg, was Kosten spart. Dies entspricht auch der VDI-Richtlinie 5600, die beschreibt, welche Aufgaben ein MES erfüllen soll (Bild 1). Demnach ist das Qualitätsmanagementsystem als eine Kernaufgabe des MES zu sehen.

### Horizontale Integration nach VDI 5600

Alle Informationen werden an einer Stelle gepflegt und übersichtlich in einer einheitlichen Anwendung dargestellt, was einen schnelleren Überblick über die aktuelle Situation mit sich bringt: Produktionsleiter und Qualitätsbeauftragter verfolgen im gleichen System den Auftrags-

gang. Die Qualität des Prozesses entscheidet auch über die Produktqualität und die durch Qualitätsmängel entstehenden Folgekosten. Werden Fehler frühzeitig erkannt, z. B. bereits im Wareneingang, so entstehen deutlich niedrigere Kosten, da das fehlerhafte Material nicht verbaut, sondern direkt an den Lieferanten zurückgeschickt wird. Kann durch die Prüfung im Wareneingang eine direkte Lieferantenreklamation ausgelöst werden, so können diese Daten automatisch in die Lieferantenbewertung innerhalb des MES einfließen. Durch die Integration der CAQ sieht die Fertigungssteuerung auf einen Blick, wenn Material aufgrund von Qualitätsmängeln aktuell nicht zur Verfügung steht, und kann Aufträge frühzeitig umplanen. Somit werden unnötige Warte- und Liegezeiten vermieden.

### Integrierte Prüfplanung

Ausgangspunkt sowohl für die fertigungsbegleitende Prüfung als auch für Prüfungen im Warenein- bzw. -ausgang ist das Anlegen von artikel- bzw. artikelgruppenbezogenen Prüfplänen. Für jede Prüfung können Merkmale definiert werden, die zum Erfüllen der Qualitätsanforderungen geprüft werden müssen. Zusammengefasst werden alle Merkmale im Prüfplan bereitgestellt. Damit wird entweder nach Erreichen einer vorgegebenen Stückzahl (intervallgesteuert) oder nach einem festgelegten Zeithorizont (zeitgesteuert) eine Prüfung ausgelöst (Fälligkeitereignis). Dies wird durch die Korrelation der Produktions- und Qualitätsdaten möglich: Betriebsstundenbezogene Prüfintervalle sind durch die Kenntnisse des Maschinenstatus realistischer, da sie unter Berücksichtigung von Stillstandzeiten berechnet werden, was bei getrennter Behandlung der Auftrags-, Maschinen- und Qualitätsdaten nicht möglich wäre. Für die intervallgesteuerte Prüfung stehen alle Auftragsdaten einschließlich der aktuellen Stückzahlen zur Verfügung. Nach Erreichen der definierten Stichprobe wird ein Prüfpunkt erzeugt. Der Werker ist angehalten, das Produkt gemäß den hinterlegten Merkmalen zu prüfen. Für jedes auftretende Fälligkeitereignis werden dem Mitarbeiter während der Produktion am BDE-Terminal anliegende Prüfungen signalisiert. Dadurch entsteht für den Maschinenbediener deutlich weniger Aufwand, da die sonst übliche Stückzählung entfällt und die Prüfungen direkt am Arbeitsplatz erfolgen.

### Prüfmittelverwaltung

Für die Prüfung bestimmter Merkmale werden Prüfmittel benötigt. MES-Anwendungen unterstützen bei der Verwaltung, Kalibrierung und Bereitstellung dieser Prüfmittel. Regelmäßige Kalibrierungen gewährleisten realistische Messwerte. Die Fälligkeitsüberwachung erfolgt dann durch einen Kalibrierkalender. Auf anstehende Kalibrierungen wird rechtzeitig hingewiesen.

### Übergreifende Qualitätsauswertungen

Erfasste Daten müssen auch zielgerichtet ausgewertet werden können. Im Qualitätsmanagement sind Regelkarten eine bewährte Darstellungsform. Sowohl tabellarische als auch grafische Auswertungen helfen den Qualitätsmanagern dabei, Verbesserungspotenziale in der Produkti-

on zu erkennen und entsprechende Maßnahmen in die Wege zu leiten. Die Vorteile eines integrierten CAQ-Systems zeigen sich bei der Korrelation der erfassten Qualitätsdaten mit den Betriebs- und Maschinendaten. Durch Filterung und Drill-down kann eine Fehlerquelle so auf einzelne Maschinen, Artikel, Werkzeuge oder Prozessbedingungen eingegrenzt werden. Ein reines CAQ-System ohne Anbindung an andere Fertigungssysteme bräuchte dafür entweder aufwendige Schnittstellen oder könnte solche Auswertungen nicht bereitstellen.

### Reklamationsmanagement

Ein weiteres Modul regelt sowohl interne als auch externe Reklamationen, deren Verwaltung und Bearbeitung sowie die Fehleranalyse und sich daraus ergebende Maßnahmen. Durch die Integration des Reklamationsmanagements in den Produktionsablauf kann der Anwender prüfen, ob die Reklamation Auswirkungen auf laufende oder geplante Produktionsaufträge hat. Der analysierte Fehler kann sich somit auch auf die laufende Prüfplanung im Wareneingang und -ausgang sowie in der Fertigung auswirken. Bezieht sich der Fehler zum Beispiel auf einen bestimmten Artikel oder tritt er immer bei der Bearbeitung durch den gleichen Werker auf, können frühzeitig geeignete Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Ein integriertes Workflow-Management stellt die anstehenden Aufgaben übersichtlich dar und unterstützt die Mitarbeiter systematisch bei den Arbeitsabläufen.

### Gewappnet für Anforderungen von Industrie 4.0

Die Anforderungen an die Produktion in der Phase von Industrie 4.0 steigen in Bezug auf Qualität, Kosten und Zeit. Daher wird es immer wichtiger, die Informationen der unterschiedlichen Prozesse zu konsolidieren und in übersichtlicher Form bereitzustellen. Ein Qualitätsmanagementsystem, das in ein MES integriert ist, stellt Qualitätsdaten in einer zentralen Datenbasis zur Verfügung und unterstützt somit die Verbesserung der Prozess- und damit verbunden der Produktqualität. Fehler werden frühzeitig erkannt, dadurch können Gegenmaßnahmen frühzeitig eingeleitet und Kosten minimiert werden. Das wiederum wirkt sich positiv auf die Kundenzufriedenheit aus. □