

# Prozesse zeigen erfolgreichen Weg zur integrierten Produktion



**Bild 1:** Durch grafisch aufbereitete Kennzahlen (Dashboards) können Produktionsprozesse besser überwacht werden.

Unzureichende Kostenkontrolle, mangelnde Transparenz in den Produktionsprozessen und manuelle Datenübernahmen machen immer noch die Realität in der heutigen Produktion aus. Verschiedenartige Ansätze lösen die effiziente Integration der Produktions- in die Geschäftsebene.

Die Produktion rückt zunehmend intensiver in die Aufmerksamkeit des Managements. Ziel ist die Verkürzung von Durchlaufzeit in Produktion und Logistik, die Senkung von Produktions- und Lagerbeständen sowie die effizientere Auslastung und Ausbeute der Anlagen. Eine anpassungsfähige Produktion verspricht, schneller und flexibler auf Absatzchancen am Markt reagieren zu können. Um die Optimierungspotenziale identifizieren zu können, benötigt das Management mehr Transparenz in der Produktion. Je nach Branche existiert in den Produktionsunternehmen zwischen der Erteilung des Produktionsauftrags im ERP-System und der Bestandsbuchung im Lager ein Informationsdefizit von 30 bis 90 Tagen. Diese Zeitspanne kann durchaus

als 'schwarzes Loch' bezeichnet werden. Nach der Auftragserteilung dringen so lange keine Informationen aus der Produktion in die ERP- Ebene vor, bis fertige Bestände existieren und die Lieferfähigkeit ausgewiesen wird. Kommt es in dieser Zeit zu Komplikationen im Produktionsprozess, wissen in der Regel weder Management noch Produktionsverantwortliche, in welcher Phase sich die Produktion befindet bzw. welche Zwischenbestände bereits vorhanden sind. Diese Intransparenz der Prozesse über einen längeren Zeitraum hinweg kann sich heutzutage kein Unternehmen mehr leisten. Darüber hinaus ist das Management darauf angewiesen, dass es über realistische, aussagekräftige und zeitnahe Kennzahlen verfügt, mit denen betriebliche Prozesse gesteuert werden können.

Da in den meisten Unternehmen bereits unzählige Kennzahlen erfasst werden, besteht die Herausforderung insbesondere darin, dem Anwender die relevanten Informationen zum richtigen Zeitpunkt und in einem für ihn auswertbaren Format zur Verfügung zu stellen. Um im Tagesgeschäft zeitnah reagieren zu können, muss der Produktionsreport in Real-time vorliegen und nicht erst Tage oder Wochen später. Es wird also einstimmig gefordert, dass die Produktion insgesamt schneller, smarter, günstiger, flexibler und effizienter sein soll. Für die Realisierung dieser Ziele wurden in der Vergangenheit einige Projekte unter verschiedenen Schlagworten wie z.B. Manufacturing oder Operational Excellence aufgesetzt. Diese sollten die Produktion in die Geschäftsprozesse integrieren.

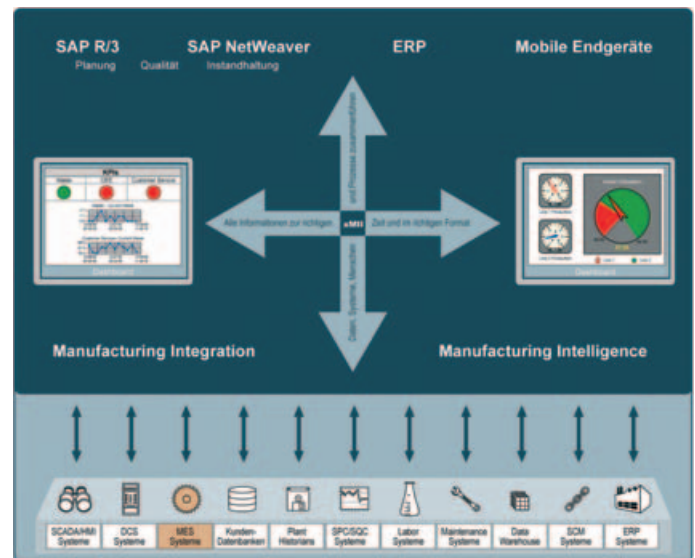
## Integrationswerkzeug Excel-Liste

In den vergangenen zehn Jahren gab es bereits verschiedene Projekte, um das Integrationsproblem der Produktions- in die Geschäftsebene zu lösen. Dabei kann man grundsätzlich zwei Projektansätze unterscheiden. Die erste Art beinhaltet sehr große Projekte auf Corporate Level. Mehrere Millionen Euro wurden hier zum Beispiel für die Einführung eines Manufacturing Execution Systems ausgegeben. Gerade diese umfangreichen Projekte waren oft nicht erfolgreich. Ein Grund ist die geringe Akzeptanz aufseiten der Nutzer. Das führte häufig dazu, dass viele Projekte nach einigen Jahren ganz eingestellt oder im Fokus stark eingeschränkt wurden. Die zweite Art von Projekten sind Lösungen, die auf der Betriebsebene geschaffen wurden. Meist resultierten diese aus konkreten Lösungsansätzen wie der Anforderung, Daten von System A nach System B zu transferieren. Da auf Unternehmensebene keine oder keine passende Lösung existierte, kamen infolge dessen auf Betriebsebene proprietäre Eigenentwicklungen zum Einsatz. Diese basieren beispielsweise auf MS Excel, Access oder Visual Basic. Diese betriebs- oder abteilungsbezogenen Lösungen haben allerdings keine dauerhafte Zukunft, da sie immer wieder auf interne organisatorische Hindernisse stoßen werden und die Entstehung eines effektiven Gesamtkonzepts verhindern. Sie sind zu starr, um den flexiblen Produktionsprozessen gerecht zu werden. Ihre mangelnde Pflege oder kontinuierliche Anpassung

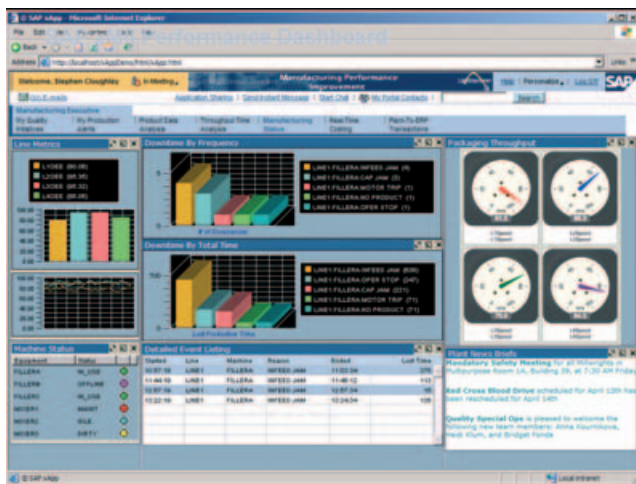
an veränderte Geschäftsprozesse führt zu weiteren Eigenlösungen. Der überwiegende Teil der Produktion, das zeigt die Erfahrung aus den letzten Jahren, ist bis heute nicht oder nur unzureichend integriert. In zahlreichen Unternehmen ist der Mitarbeiter mit Papier und Excel-Listen das Integrationswerkzeug Nummer eins.

## Integrationsprojekte mit Hürden

Für eine erfolgreiche Integration müssen betroffene Personen bzw. Abteilungen miteinander kommunizieren. In diesem Fall betrifft das die Vertreter der Automation und des Managements bzw. der IT. Genau hierin besteht die erste und zugleich größte Hürde. Die Automation findet, dass das Management zu wenig Verständnis für Shop Floor-Prozesse und -Systeme aufbringt. Der IT traut sie keine Lösung zu, die den spezifischen Bedürfnissen entsprechen könnte. Auf der anderen Seite hat die Automation die Befürchtung, dass die IT- und Managementebene immer weiter nach unten in den Shop Floor vordringt. Das ist nicht gewollt und dieser mit Sicherheitsaspekten begründeten Abschottung ist mit Argumenten bis dato kaum zu begegnen. So entstehen Lösungen, die die unterschiedlichen Ebenen nicht vollständig verbinden. Das Management setzt ein Projekt aus IT-Sicht auf, z.B. die Einführung eines zusätzlichen MES unterhalb der ERP-Ebene. Die vollständige Integration der MES-Ebene in den Shop Floor wird bewusst nicht realisiert. Die IT erhält zwar wie



**Bild 2:** Aufbau einer Portallösung: Ein leistungsfähiges Portal besteht in der Regel aus den zentralen Komponenten 'Integration' und 'Intelligence'. Selbst die Integration bestehender MES Systeme ist möglich.



**Bild 3:** Am Beispiel einer Portallösung (SAP xMII) zeigt sich die übersichtlich aufbereitete live-Schaltung in den Shop Floor durch das Performance Dashboard.

gewünscht aus dem MES Daten, doch eingepflegt werden diese häufig mit großem, zum Teil manuellem Aufwand. Im umgekehrten Fall wird das Projekt aus der Automations- bzw. Betriebsebene getrieben. Bei dieser Variante steht das Ziel im Vordergrund, möglichst viel Leistung und Umfang in die MES-Ebene zu integrieren. Die ERP-Ebene wird dabei gerne vernachlässigt. Mit bisherigen Projekten zur Integration der Produktion wurde häufig nur ein deutlich eingeschränkter Leistungsumfang erreicht. Papiergestützte Prozesse konnten nicht elektronisch abgefangen werden und es existieren immer noch Brüche zwischen den unterschiedlichen Systemebenen. Das gilt sowohl für die horizontale als auch für die vertikale Integration. Diese grundlegenden Voraussetzungen gilt es jedoch im Sinne einer integrierten Produktion zu erfüllen, was grundsätzlich sowohl mit MES-Software als auch mit Portalen erreichbar ist.

### Lösung Manufacturing Execution System

Mit der MES-Ebene wird die Schicht zwischen Shop Floor und Top Floor bezeichnet, die man mit verschiedenen Software-Systemen und -Funktionen in unterschiedlicher Breite abbilden kann. MES-Projekte sind allerdings sehr heterogen in Ihrer Ausprägung. Je nachdem, von welchem Bereich das Projekt initiiert und geführt wird, variieren auch die Schwerpunkte. Ziel kann sein, bestehende Systeme und Funktionen zu integrieren oder bestimmte Funktionen in einem System

erstmalig abzubilden und zu implementieren. Dabei stellt sich die Frage, ob vorhandene Systeme abgelöst werden sollen oder Teilaufgaben auch von über- oder unterlagerten Systemen wahrgenommen werden können. Die Gründe, warum in Ergänzung zu einem ERP-System häufig noch ein MES-System implementiert wird, sind zahlreich. Als modulares und funktionsorientiertes System bietet ein MES verschiedene zusätzliche Funktionalitäten, die für den Kunden von Nutzen sind. So können Aufträge 24 Stunden bis sieben Tage 'gepuffert' werden. Für eine gewisse Zeit kann die Produktion auf diese Weise autark, ohne das ERP-System, betrieben werden. Dieses Vorgehen bringt Sicherheit in den Shop Floor. Das MES bietet auch verschiedene Feinplanungsfunktionen, z.B. bestimmte Zwischenzustände, die über das ERP nicht in der Form aufzulösen sind, wie es in der Produktion benötigt wird. Auch das Management dieser Zwischenzustände von Ausrüstung und Produktionsstufen im Fertigungsprozess kann mit vertretbarem Aufwand im MES besser erfolgen als im ERP. Oftmals übernimmt das MES darüber hinaus auch die Verwaltung von Stücklisten und Herstellenanweisungen. Insbesondere in der validierungspflichtigen Bereich wie in der Pharmaindustrie sind das Führen und die Dokumentation des Herstellungsprozesses im MES von hohem Nutzen. Im Ergebnis bildet das MES Kernprozesse der Produktion in einem eigenen Datenmodell ab. Es baut in einer Datenbankstruktur eine einheitliche Sicht auf Daten, die

den jeweiligen Nutzern zur Verfügung gestellt werden. Ein optimales Lösungsszenario für den Einsatz eines MES ist die vollständige Funktionalität, abgekoppelt vom ERP. Die entsprechenden MES-Module übernehmen dann Funktionen wie Master Batch Records, Weight/Dispense, detailed Scheduling/Planning, IBC Management, Key Performance Indicators, Line Performance, Material Tracking und Electronic Batch Records. In einer heterogenen Systemlandschaft steht das MES im Wettbewerb zu bereits vorhandenen Systemen und Funktionen, sowohl im Shop Floor als auch zur ERP-Ebene. IT und Management streben in der Regel eine Verringerung der Anzahl der Systeme und damit verbundener Datensilos an. Es stellt sich daher die Frage, warum vergleichbare Funktionen nicht auch vom bestehenden ERP-System oder anderen Systemen ausgeführt werden können. Die betreffenden Funktionalitäten sind vorhanden, doch konnten in der Vergangenheit nicht effektiv genutzt werden, denn es fehlte an der entsprechenden Connectivity, d.h. an Schnittstellen, und dem Wissen im IT-Umfeld. Dieser Zustand ändert sich jedoch zusehends. Im konkreten Fall bleibt stets abzuwägen, ob es aufwändiger ist, neue Funktionalitäten zu implementieren oder bereits vorhandene Funktionen in Quell- und Zielsystemen zu integrieren.

## Portal-Lösung

Während MES-Systeme ein Datenmodell in einer Datenbank bilden und daraus eine

Datensicht erzeugen, verbleiben bei einem Portal alle Daten in den vorhandenen Systemen. Man könnte sagen, dass ein virtueller Real-time View aufgebaut wird. Integriert werden im Falle einer Portal-Lösung sowohl die Bestandssysteme der Feldebene (z.B. SCADA/HMI, Plant Historian, SPC/SQC-Systeme, Labor- oder Maintenance Systeme) als auch die Systeme der ERP-Ebene (ERP, SCM, Data Warehouses). Die gewünschten Daten werden in einer dahinter stehenden Transaktionslogik je nach Bedarf des Anwenders aufbereitet und in einem Dashboard, einer Art digitalem Armaturenbrett, übersichtlich dargestellt. Ebenso können Reports in bestimmten Ausgabeformaten wie MS Excel generiert werden oder es erfolgt eine Weiterleitung der Daten an WeServices oder mobile Endgeräte. Da die Daten in den jeweiligen Quellsystemen verbleiben, ist es mit dem Portal möglich, die entsprechenden Views in Echtzeit zu erzeugen. Auf diese Weise werden Produktions- und Geschäftsebene zeitgleich synchronisiert und das eingangs erwähnte 'schwarze Loch' im Informationsfluss existiert nicht mehr. Portale zeichnen sich insbesondere durch eine intelligente Business-Logik aus, die entsprechende Berechnungen für die Erstellung von Kennzahlen (KPIs), Alarmen und Transaktionen anstößt. Anwender schätzen insbesondere die Tatsache, dass bei Portalen mit Webbrowser-basiertem Nutzerinterface keine Client-Installation nötig und eine intuitive Navigation möglich ist. Eine Portallösung ist grundsätzlich rollenbasiert. Zusätzlich hat sie den Vorteil, dass den Rollen auch jeder-

zeit unkompliziert unternehmensweit Informationen aus anderen Abteilungen und Prozessen zur Verfügung gestellt werden können. Je nach bestehenden Szenarien können Integrationsmöglichkeiten in weitere Unternehmensportale wie SAP Netweaver, Websphere oder MS Share Point geschaffen werden. Portale sind flexibel und offen für neue Anforderungen im Geschäftsprozess. Der Kollaboration mit weiteren Systemen steht nichts im Weg, da kein festes Datenmodell besteht, das geändert werden müsste.

## Lösungsszenario MES + Portal

Die vorgestellten Lösungen auf MES- oder Portalbasis müssen nicht in Konkurrenz zueinander stehen. Sie können auch in Kombination eingesetzt werden und sich so gegenseitig ergänzen. Ein MES kann im Rahmen eines Portals als ein möglicher Lieferant von Daten fungieren. In diesem Fall liegt der Fokus nicht mehr auf den verschiedenen vertikalen Ebenen, es herrscht vielmehr ein prozessorientiertes Denken. Dabei steht die Frage im Mittelpunkt, welche Daten von welcher Person an welchem Ort und zu welchem Zeitpunkt benötigt werden. Diese Daten fließen dann in ein definiertes Dashboard ein, z.B. zur Abbildung der Prozesse im Bereich Produktion, Qualität, Planung und Instandhaltung.

## Manufacturing Integration-Strategie mit Erfolg

Der Schwerpunkt im Auswahlprozess von Systemen für die

integrierte Produktion sollte auf Konzepten und Technologien liegen. Zunächst muss genau betrachtet werden, welche Technologien und Funktionalitäten im Rahmen des abzubildenden Prozesses bereits vorhanden sind und inwieweit ein flexibler Ausbau möglich ist. Eine Überbetonung auf die Auswahl eines Systems bzw. eines Lieferanten sollte nicht das entscheidende Kriterium sein. Früher oder später wird jeder Hersteller im Produktionsprozess offene Schnittstellen brauchen. Je mehr diese Schnittstellen und Technologien vorhanden sind, desto flexibler und effizienter werden sich Prozesse gestalten. Somit ist das Ziel einer integrierten Produktion die Standardisierung von Schnittstellen und Datenmodellen und nicht die von Systemen oder Produkten. Ob MES- oder Portal-Lösungen oder gar beide in einem Integrationsszenario zum Einsatz kommen, hängt von den benötigten Funktionalitäten und der Systemlandschaft ab. In der Kombination beider Wege ergeben sich oft zusätzliche Nutzenpotenziale, die sich in puncto Flexibilität und Anzahl der Nutzer widerspiegeln. Der Erfolg einer Manufacturing Integration-Strategie hängt wesentlich von der Berücksichtigung etablierter Standards wie OPC, S88 oder S95 ab. Das trifft sowohl für den Aufwand der Erstmplementierung als auch für die flexible Anpassung an neue Geschäftsprozesse über den Lebenszyklus zu. ■

Von Steffen Waldhaus.

[www.t-h.de](http://www.t-h.de)