

Die Fabrik von Morgen

Problemstellung

In der Zeit der Internationalisierung und des rasanten Wechsels in allen Unternehmensbereichen der produzierenden Industrie hängt die Stabilität, für viele Unternehmen sogar die Existenz, von der Verbesserung Ihrer Prozesse und somit auch der Steigerung der Produktivität ab. Langfristig überleben in den Hochpreis-Ländern wie in der Schweiz nur Industrien die diese Aufgaben im Griff haben.

Unter der „Fabrik vom morgen“ wird man nicht mehr primär den Massen- oder Serienproduzenten verstehen, der mit wenigen Umstellungs- und Umrüstvorgängen grosse Stückzahlen eines Produktes herstellt. Der moderne Produktionsbetrieb wird sich eher als Dienstleistungszentrum verstehen, das vielfältige Produkte in kleiner Stückzahl für jeden Kunden individuell zusammenstellt. Begriffe wie:

- Flexibilität
- Durchlaufzeit
- Variantenvielfalt

...sind in der modernen Produktion von heute und morgen wichtig und werden heiss diskutiert. Für die Kunden ist es bereits eine Selbstverständlichkeit geworden, dass die Produkte in erstklassiger Qualität zu einem günstigen Preis und termingerecht verfügbar sind. Diese drei Merkmale:

- Qualität
- Preis
- Termin

...werden nebst den eigentlichen Produktmerkmalen in Zukunft noch wichtigere Komponenten im internationalen Wettbewerb werden. Der Kunde kann erwarten, dass die Produkteigenschaften mit den Erkenntnissen aus Forschung und Technologie mitwachsen was wiederum die Produzenten zu mehr Innovationsbereitschaft zwingt, die er aber im Gegensatz zu früher nicht mehr ohne weiteres auf den Produktpreis abwälzen kann. Aufgrund dieser Anforderungen wird

ein typischer Herstellungsprozess nicht mehr über lange Zeit laufen, sondern er wird durch Umrüstungen durch die Produktwechsel zunehmend unterbrochen. Die Produkt-Lebenszyklen werden dabei immer kürzer bzw. häufigere Innovationen bringen neue Versionen von Produkten hervor.



Dieser turbulente Wandel in der Produktion hinterlässt begrifflicherweise einige negative Punkte, die am Anfang einer Umstrukturierung (Verbesserungsprozess) zu mehr Aufwand und Verschwendung führt und somit eine Produktion am wirtschaftlichen Optimum entsprechend schwierig ist. Folgen wie:

- Verschwendung durch Überproduktion
- Verschwendung durch Warte- und Stillstandzeiten
- Verschwendung beim Materialtransport
- Verschwendung bei der Bearbeitung
- Verschwendung durch Informationsmangel
- Verschwendung durch Umlaufbestände
- Verschwendung durch unnötige Bewegungen
- Verschwendung durch Fehler
- usw. (diese Aufzählung ist gewiss nicht abschliessend)

...sind häufige Auswirkungen die heute in vielen Produktions-Betrieben zu beobachten sind.

Urs Reimann
ING, MAS, EMBA
CEO

Addiert man eine weitere interessante Erkenntnis aus einer Studie hinzu die besagt, dass ca. 40 Prozent der zur Verfügung stehenden Arbeitszeit nicht effektiv genutzt wird, wird das enorme Verbesserungspotential schnell ersichtlich. Die IT-Konzepte (wie SOA, MES und M2M) bieten diesbezüglich eine Menge Potential diesen negativen Faktoren entgegen zu wirken!

Anforderungen an künftige Produktionssysteme

Immer mehr Prozesse greifen ineinander. Wird die optimale Abfolge und das Wechselspiel der Prozesse gestört, so entstehen die oben genannten Verschwendungen. Dasselbe passiert natürlich auch, wenn die Designer der Prozesse von falschen Annahmen ausgegangen sind, oder wenn die Prozesse nicht den Anforderungen des Marktes entsprechen. Prozesse müssen daher stetig überprüft und in den kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) mit aufgenommen werden. Beim Design und der Verbesserung von Prozessen, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Die Wirtschaftlichkeit
- Die Transparenz
- Die Reaktionsfähigkeit

Für die Bekämpfung der Verschwendung sind die IT-Konzepte von:

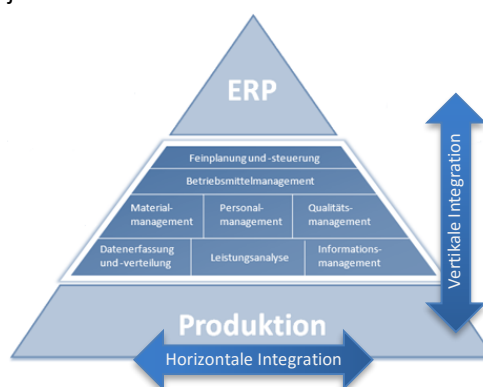
- Lean-Sigma
- Service-Orientierte-Architekturen (SOA)
- Manufacturing-Executions-Systems (MES)
- Machine to Machine (M2M)

...sehr hilfreich! Um dessen Funktionen verstehen zu können, ist es wichtig, die moderne Fabrik in Ebenen einzuteilen, denen verschiedenen Aufgaben im Gesamtproduktionsprozess zugewiesen werden können.

Vertikale und horizontale Daten-Integration

Die vertikale Daten-Integration stellt sicher, dass die zeitlichen Extreme eines Gesamt-

Produktionsprozesses, nämlich das Unternehmens-Leitebene (ERP), Fertigungs-Management (MES), Produktionsebene synchron zusammenarbeiten. Dazu ist es notwendig die Kommunikation effektiv zu gestalten. In jeder Ebene ist eine entsprechende Verdichtung von Daten vorzunehmen, so dass die jeweils überlagerte und unterlagerte Ebene mit sinnvollen Daten versorgt wird. Es macht zum Beispiel wenig Sinn, einem ERP-System jeden Ventilzustand zu übermitteln.



Aus der Vielfalt der Aufgaben, die ein Fertigungs-Management zu bewältigen hat, entstanden für die einzelnen Aufgabenbereiche inselartige IT-Lösungen. In modernen vernetzten Fertigungs-Unternehmen sind diese IT-Inseln ebenso Störfaktoren wie die oben beschriebenen, nicht synchronisierten Ebenen. Um diese Störfaktoren zu vermeiden ist es wichtig, ein horizontal integriertes Datenmanagement anzustreben.

Zielmanagement

Das Zielmanagement in Kombination mit kontinuierlichen Verbesserungsprozessen (KVP) ist ein grundlegendes Werkzeug des modernen Produktionsmanagements. Auf Unternehmens-Leitebene werden zum Beispiel Ziele für Umsatz, jährliche Kosteneinsparungen in der Produktion, Steigerung der Produktivität, usw. vorgegeben. Diese Zielvorgaben sind meist produktionsrelevant bzw. müssen auf der Fertigungs-Management-Ebene:

- geplant
- geführt
- umgesetzt
- kontrolliert
- dokumentiert

...werden. Werden diese Aufgaben bspw. unter der Berücksichtigung von Lean-Sigma-Konzepten umgesetzt, kann von einem optimierten Ablauf ausgegangen werden. Der Ansatz von schlanker und möglichst fehlerfreier Produktion ist messbar bzw. regulierbar, bekämpft bereits die Verschwendung (=Kosteneinsparungen) und steigert die Produktivität erheblich.

Demnach ist das wichtigste im Zielmanagement die Vorgabe von mess- und damit überprüfbar Zielen. Verbal formulierte Ziele ohne die Möglichkeit der Überprüfung tragen allenfalls zum allgemeinen Wohlfühlen bei, sind aber kaum geeignete Steuerungsinstrumente. Die Messung und Visualisierung aller im Produktionsprozess anfallenden Daten ist eine Teilaufgabe des MES. Als Steuerinstrument eignen sich besonders verdichtete Daten, die vom MES als KPI (Key Performance Indicator) angeboten werden können. Entscheidend ist hier eine zeitnahe Verteilung der Ergebnisse. Abweichungen sollen nicht erst Tage später bekannt werden, sondern idealerweise in Echtzeit oder mindestens je Arbeitsschicht an die Mitarbeiter der Produktion verteilt werden.

Wenn die KPIs eine Abweichung (GAP) von den vorgegebenen Zielen ergeben, gilt es die Ursachen dafür herauszufinden, zu dokumentieren, analysieren und entsprechende Massnahmen zu definieren. Die Ergebnisse dieser Massnahmen müssen in den kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) einfließen, damit der Regelkreis des Zielmanagements geschlossen wird.

Integration von Anwendungen und Daten

Gemäss Angaben der Marktforscher Gartner Group, werden rund 85 Prozent der Workflows die in der Produktion verwendet werden heute direkt oder indirekt durch IT-Systeme unterstützt. Aber es sind in der Regel eben mehrere Systeme, die für spezielle Aufgaben erstellt wurden und sich an verschiedene Nutzergruppen im

Unternehmen richten. Dadurch gehen zwangsläufig Informationen und Daten verloren, oder diese gelangen zur falschen Zeit an die falschen Adressaten. Ein technologischer Ansatz zur Verknüpfung verschiedener Anwendungen ist das Konzept der Service-Orientierten Architektur. Damit wird erreicht, dass ein Prozess und die dazugehörigen Daten nur einmal in der Unternehmens-IT abgebildet werden (Daten-Konsistenz) und die Funktionen (Toolset) allen Anwendern entsprechend ihren Benutzerrechten zur Verfügung gestellt werden.

Informations-Management

Die durch ein Manufacturing Execution System (MES) erfassten bzw. erzeugten Daten sind nur von Nutzen, wenn die daraus abgeleiteten Informationen gezielt an die Adressaten (Nutzer) weitergegeben werden. Ein wesentliches Element bei der Gewinnung von Informationen ist die Verdichtung. Informationen für die Führungsebene eines Unternehmens müssen stark verdichtet sein, um überhaupt aufgenommen zu werden. In vielen Fällen werden tausende von Ereignissen oder Einzeldaten zu einer einzigen Kennzahl verdichtet, welche bspw. die Produktivität einer Produktion beschreibt.

- Die richtigen und wichtigen Daten müssen identifiziert und erfasst werden.
- Die Daten müssen Benutzergerecht verdichtet und den richtigen Nutzern zur richtigen Zeit zugestellt werden.

Beinahe in jeder Publikation zum Thema Produktion ist das Thema „Verkürzung der Reaktionszeiten“ nach zu lesen. Diese Anforderung, alle Produkte in immer kürzerer Zeit verfügbar zu machen, entspricht dem aktuellen Zeitgeist. Auf das Produktionsmanagement hat diese Denkweise gravierende Auswirkungen. Die Termintreue hat neben der Qualität entsprechend oberste Priorität. Eilaufträge, alternative Produktionsstrategien oder Notkonzepte müssen auf Grund der

vorliegenden Informationen schnell und fundiert getroffen werden. Dies macht die Notwendigkeit von verdichteten und aktuellen Zahlen deutlich.

Lean-Sigma und MES

Die Methoden des Lean-Sigma sollen dazu beitragen, Produkte und Prozesse genauer, schneller und günstiger zu produzieren bzw. zu gestalten. Man kann durchaus sagen, dass ein funktionierendes MES eine wichtige Voraussetzung für das Erreichen von Zielen und die Umsetzung von Massnahmen aus dem Lean-Sigma Konzept ist.



Ein operatives Planungssystem, was der Kern eines MES ist, reduziert bspw. Warte-, Lager- und Transportzeiten durch Synchronisation der Produktionsabläufe (horizontale Integration). MES sorgt auch für standardisierte Abläufe, die Mitarbeiter werden mit elektronischen Informationen geführt, was entscheidend zur Produktivitäts-Verbesserungen beiträgt (vertikale Integration).

Häufige Schwachstellen in der Produktion

Die folgenden Punkte:

- Defizite bestehender IT-Architekturen und Lösungen
- Unzureichendes Management

...stellen aus meiner Sicht häufige Schwachstellen in Fertigungs- bzw. Produktions-Betrieben dar!

Defizite bestehender IT-Architekturen und Lösungen

Insellösungen bzw. Softwaretools und Komponenten die nicht aufeinander abgestimmt sind, ergeben in einer betrieblichen Gesamtbetrachtung wenig positive Ergebnisse. Die Gründe für die Entstehung solcher Insellösungen sind meist ähnlich. Für gerade eine dringende Aufgabe (bspw. Maschinendatenerfassung) wird ein System installiert, das genau auf diese Aufgabe zugeschnitten ist. Parallel entsteht in einem anderen Bereich ein ähnliches System. Nach einiger Zeit sind an vielen Stellen des Unternehmens Softwaretools angesiedelt, die ähnliche und überschneidende Aufgaben übernehmen. Die Kosten zur Pflege dieser Systeme sind erheblich. Ausserdem werden viele Stammdaten mehrfach verwaltet und die Konsistenz dieser Daten kann kaum gewährleistet werden. Die Gründe für diese „Fehl-„ Entwicklungen liegen meist in einer unzureichenden oder nicht vorhandenen Betriebs-IT-Strategie.

Unzureichendes Management

Abgesehen davon, dass zahlreiche Führungskräfte nicht mit Menschen umgehen können, verschwenden Sie viel zu viel Zeit damit, selbst Hand anzulegen und sich persönlich um Details kümmern. Weiter können Sie ihrer Rolle als Coach und Vermittler nicht gerecht werden, zudem geben sie unklare Anweisungen und sind oft nicht ausreichend geschult. So entstehen fast zwangsläufig Defizite in der Zielformulierung, Planung, Führung und Kontrolle. Beseitigt man diese Schwächen in der Führung eines Unternehmens, ergeben sich fast zwangsläufig Verbesserungen.

Durchlaufzeiten

Nach verschiedenen Untersuchungen und eigenen Erfahrungen entfallen rund 80 Prozent der Durchlaufzeit auf unproduktive Warte- und Liegezeiten. Auch für diese Zeitanteile müssen Ressourcen in erheblichem Umfang (Bsp. Lager, Mitarbeiter, usw.) bereitgestellt werden,

welche vom Kunden nicht vergütet werden. Hier liegt ein erhebliches Verbesserungspotential für viele Unternehmen. Das Problem in der Praxis besteht in der fehlenden Messbarkeit der Durchlaufzeiten. Was man nicht messen kann, wird entsprechend auch nicht zu einer Zielgrösse. Die traditionellen manuellen Aufschreibungen der Mitarbeiter, können weder ein zeitnahes noch ein zuverlässiges Bild der internen Abläufe wiedergeben. Trotzdem ist dies noch weit verbreitet!

Termintreue

Obwohl die Termintreue ein entscheidendes Merkmal in jeder Lieferantenbeurteilung ist, sind die Anstrengungen zur Termineinhaltung in vielen Unternehmen ungenügend. Die Qualität jeder Planung ist abhängig von ihrer Aktualisierung (Messung der IST-Grösse). Die permanente Aktualisierung erfolgt wie bereits erwähnt, häufig durch manuelle Aufschreibung. Manuelle Rückmeldungen sind in jedem Fall problematisch. Erst wenn man heute schon erkennen kann, wann und wo in der Zukunft ein Terminkonflikt auftaucht, ist eine vorlaufende Ressourcenharmonisierung möglich.

Flexibilität

Flexibilität bedeutet die Fähigkeit sich an veränderte Bedingungen anpassen zu können. Hier liegt in vielen Unternehmen eine entscheidende Schwachstelle. Die Reaktionsfähigkeit in der Fertigung ist wesentlich von den IT-Strukturen und Informationsabläufen abhängig. Demzufolge hängt die Reaktionsgeschwindigkeit der Fertigung nicht nur von der Bearbeitungsgeschwindigkeit der Maschinen, sondern zu einem grossen Teil von der Informationsgeschwindigkeit ab. Während in der Fertigung versucht wird, mit modernsten und teuersten Maschinen eine Verbesserung der Durchlaufzeiten durchzusetzen, werden in den Informationsabläufen oft unkontrolliert Tage und Wochen vergeudet! Demgegenüber ist das häufigste Kommunikationsmodell in der Fabrik heute immer noch das traditionelle Organigramm. Darin

wird festgelegt wer mit wem kommuniziert und Kontrollwege werden definiert. Leider sind in diesen Organigrammen häufig viele Kommunikations-Schnittstellen ohne jegliche Wertschöpfung auszumachen.

Transparenz

Transparenz gibt es in der traditionellen Fabrik leider wenig. Die manuellen Aufschreibungen sind oft sehr ungenau und veraltet. Neben der Transparenz der aktuellen Abläufe besteht ebenso wenig eine Transparenz der abgelaufenen Ereignisse wie:

- Wie sind die Maschinen gelaufen?
- Welche Störungen sind aufgetreten?
- Konnten die Vorgaben erreicht werden?
- Wie haben sich Verbesserungs-Massnahmen ausgewirkt?

Planungsqualität

Was man sofort machen kann, muss man nicht planen. Das Risiko wächst exponentiell mit dem Planungshorizont. Daher muss versucht werden, diese Zeitspanne zu verkürzen. Auch hier sind Themen wie:

- die Durchlaufzeit
- die Informationsgeschwindigkeit

...zu nennen.



Personalproduktivität

Auf die Frage nach der Personalproduktivität hat die traditionelle Fertigung kaum brauchbare Antworten. Das führt in der Praxis zu riesigen Verschwendungen und

Fehlleistungen. Eine Studie des Gallup Institut kommt zu dem Ergebnis, dass ca. 2/3 aller Mitarbeiter unmotiviert sind und eine weitere Untersuchung kommt in einer globalen Produktivitätsstudie zu dem Ergebnis, dass ca. 40 Prozent der Arbeitszeit unproduktiv ist!

könnten diese positiven Eigenschaften weiter verstärkt werden. Gemeinsam halten diese Konzepte ein Unternehmen nachhaltig fit für den Wettbewerb!

Kennzahlen

Nach welchen Kennzahlen lenken die Unternehmen ihre Ressourcen bzw. nach welchen Kennzahlen steuern die Unternehmen ihre Wertschöpfung? In der Praxis sind diesbezüglich einige Probleme festzustellen da die benötigten Zahlen häufig ungenau und unvollständig sind. Eine entsprechende Leistungsanalyse ist ohne entsprechende Leistungsdefinition, bzw. messbare Zieldefinition eben nicht möglich.

Schlusswort

Der Markt für industrielle und betriebswirtschaftliche Anwendungs-Software steht vor einem technologischen Quantensprung. Manufacturing Execution Systeme (MES) und Service-orientierte Architekturen revolutionieren den Einsatz und den Nutzen von Software in Unternehmen! Revolutionär ist auch der Effekt, den SOA in Zusammenarbeit mit MES für den Umgang mit Anwendungssoftware bedeutet. Denn die Kombination von MES und SOA schliesst die Kluft zwischen den Geschäftsprozessmodellen und den zahlreichen Patchwork-Lösungen.

In Zukunft erfolgt die Anpassung, Optimierung und Steuerung der physischen Abläufe in den Softwaresystemen vermehrt aus der betriebswirtschaftlichen Perspektive. Aus dem Geschäftsprozessmodell heraus werden die entsprechenden Services identifiziert und gegebenenfalls neu kombiniert. SOA schafft die technischen Voraussetzungen für die Integration und Kooperation von Prozessen und Systemen. MES verhilft der Zusammenarbeit der Services zur höchsten Effizienz und Effektivität. Würden die Ziele der Geschäftsprozessmodelle nun noch nach den Vorgaben von Lean-Sigma beschrieben,