

**Dipl.-Ing. Ingo Laqua** ist Geschäftsführer der CIM Aachen.  
E-Mail: laq@cim-aachen.de

## Production Intelligence

# Fertigung lässt sich am Wertstrom ausrichten

*Eine komplexe Produktstruktur und aufwendige Planungs- und Steuerungsprozesse sind in vielen Fällen der wesentliche Grund für Intransparenz und Ineffizienz. Insbesondere im Anlagenbau, der häufig durch eine werkstatorientierte Einzel- und Kleinserienfertigung und einen nicht gerichteten Materialfluss geprägt ist, resultieren solche Problemstellungen in der Regel in langen Durchlaufzeiten mit hoher Kapitalbindung und schlechter Termintreue. Dass man hier mit Business Intelligence gegensteuern kann, zeigt der vorliegende Artikel.*

Der Umbau der mechanischen Fertigung war deshalb auch für die KHS GmbH der Anlass, die bestehende Produktion effizienter am Wertstrom auszurichten. Der Hersteller von Abfüll- und Verpackungsanlagen (siehe Abbildung 1) produziert in den USA, Mexiko, Brasilien, Indien, China und an mehreren deutschen Standorten. In Dortmund sind die Kompetenzzentren für Reinigungs- und Pasteurtechnik sowie für die Etikettier-, Behältertransport- und Inspektionstechnik angesiedelt. Die KHS GmbH versteht sich als Lieferant von Komplettverpackungsanlagen mit hoher Kundenorientierung. Aus dem konsequenten Eingehen auf die Anforderungen der Kunden resultiert eine hohe Produktkomplexität und Teilevielfalt. Diese Komplexität schlägt sich trotz der vorhandenen Modulstruktur auch auf Fertigung und Montage nieder.

## Ausrichtung der Fertigung am Wertstrom

Die Anschaffung neuer Produktionsanlagen sowie ein verändertes Produktspektrum waren für KHS der Anlass, den Bereich Mechanische Fertigung neu aufzustellen. Zielsetzung dabei war es, den Grundprinzipien des KHS-Produktionssystems Rechnung zu tragen und die Fertigung am Wertstrom auszurichten.

In der nach dem Verrichtungsprinzip organisierten Fertigung bedeutet dies zunächst eine detaillierte Analyse des vorhandenen Produktspektrums, um den Wertstrom überhaupt definieren zu können. Hierbei gilt es auf Basis vorhandener Technologiefolgen festzulegen, welche Volumenströme in welcher Reihenfolge welche Kapazitäten belegen. Obwohl die Grunddaten hierfür in den Fertigungsaufträgen enthalten sind, sind konkrete Aussagen hierüber schwierig, da je nach Anzahl der Fertigungsaufträge und Arbeitsvorgänge eine immense Komplexität auftritt.

## Business Intelligence in der Produktion

Gemeinsam mit CIM Aachen initiierte die KHS GmbH deshalb ein Projekt, in dem diese Komplexität analysiert und die Fertigung am Wertstrom ausgerichtet wird. Im ersten Schritt wurden dazu alle Fertigungsaufträge aus SAP in den „cc-Sequencer“ eingelesen. Der cc-Sequencer ist eine BI-Applikation auf Basis der Standard-Software QlikView, mit der die Fertigungsaufträge nach unterschiedlichen Aspekten analysiert werden können. So können unter anderem folgende Aussagen getroffen werden:

- ◆ wie viele unterschiedliche Artikel über welche Fertigungsanlagen laufen,
- ◆ in welcher Reihenfolge die Anlagen angesteuert werden,
- ◆ welcher Auslastungsgrad sich hieraus ergibt und
- ◆ wo Engpässe vorliegen.

Grundlage bildet die klassische Funktionalität von Business-Intelligence-Systemen, komplexe Datenzusammenhänge zu konsolidieren und zu analysieren. Ergänzt man die Auswertung beispielsweise um unterschiedliche Auftragsarten (Kunden-, Lager-, Ersatzteilauftrag etc.), lassen sich diese weiter verfeinern und auftragspezifische Aussagen per Drill-down treffen. Business Intelligence bedeutet in diesem Zusammenhang also nicht, bunte



Abb. 1: Abfüllanlage der KHS GmbH



Abb. 2: Der „cc-Sequencer“ zeigt den Wertstrom in komplexer Fertigungsumgebung

Diagramme mit aufwendigen Ampelfunktionen zu visualisieren, sondern Zahlen, Daten und Fakten aufzuzeigen, die auch in Tabellenform eine nie dagewesene Transparenz ermöglichen.

Auf dieser Basis wurden bei der KHS GmbH mit Hilfe des cc-Sequencer Teilefamilien identifiziert, die unabhängig von Artikelbezeichnung oder -klassifizierung, die gleichen Bearbeitungsfolgen durchlaufen. Hierzu werden die Fertigungsaufträge in die BI-Applikation eingelesen und die Arbeitsfolgen entsprechend ihrer Reihenfolge im Arbeitsplan beziehungsweise im Fertigungsauftrag aufgelistet. Durch die logische Verknüpfung der Bearbeitungsfolgen über die Fertigungsauftragsnummer kann so über alle Fertigungsaufträge dargestellt werden, welches Mengengerüst (Anzahl Aufträge, Artikelnummern und Stückzahl) in welcher Reihenfolge die einzelnen Arbeitsplätze der Fertigung durchläuft. Hierdurch können technologisch gleiche Teilefamilien gebildet werden, wodurch es möglich wird, auf Knopfdruck aufzuzeigen, wie viele Aufträge und wie viel Stück beispielsweise von der Säge A über das Fräszentrum B zur Universaldrehmaschine C laufen. Das Ergebnis ist also ein „quantifiziertes Spaghetti-Diagramm“, das wertvolle Hinweise für die zukünftige Steuerung und den Materialfluss liefert.

Eine solche Teilefamilie war Grundlage für eine Wertstromanalyse, mit der der Material- und Informationsfluss im Detail analysiert und Schwachstellen im heutigen Prozess aufgedeckt wurden. Anschließend wurden in einem weiteren Workshop der Zielzustand in Form einer „Future State Map“ sowie ein Maßnahmenplan zu deren Umsetzung erarbeitet. Die Future State Map definiert den Zielzu-

stand der Produktion in Bezug auf den Planungs- und Steuerungsprozess (wo werden welche Aufträge mit welchem Zeitfenster eingesteuert) sowie hinsichtlich der benötigten Bestände (wie viel Bestand von welchen Artikeln an welcher Lagerstufe).

## Production Intelligence umsetzen

Die erzielten Ergebnisse hatten dabei zweierlei Auswirkungen auf das zukünftige Produktionskonzept: Einerseits wurde das geplante Layout der mechanischen Fertigung auf Basis des Spaghetti-Diagramms begutachtet. Hieraus ergaben sich Änderungen

in Bezug auf die zukünftige Maschinenaufstellung und vor allem bezüglich der vorzusehenden räumlichen Kapazitäten für die Materialbereitstellung.

Andererseits wurde das bisherige Steuerungskonzept zur Verkürzung der Durchlaufzeiten überarbeitet und unter anderem eine neue Art der Fertigungsauftragssteuerung implementiert, die wiederum unmittelbaren Einfluss auf das Materialflusskonzept hat. So wurde beispielsweise mit Hilfe von FIFO-Bahnhöfen (first in – first out) sichergestellt, dass Fertigungsaufträge in einer definierten Reihenfolge von den Mitarbeitern zu bearbeiten sind und dem nachfolgenden Arbeitsgang zur Verfügung gestellt werden. Darüber hinaus wurden Maßnahmen zur Sicherstellung einer termingerechten NC-Programm- und Werkzeugbereitstellung eingeleitet, der Freigabeprozess der Fertigungsaufträge neu strukturiert sowie die zukünftigen Anforderungen an die Prozessunterstützung durch SAP formuliert. Hierdurch konnten die Durchlaufzeiten in der mechanischen Fertigung um bis zu 35 Prozent reduziert werden.

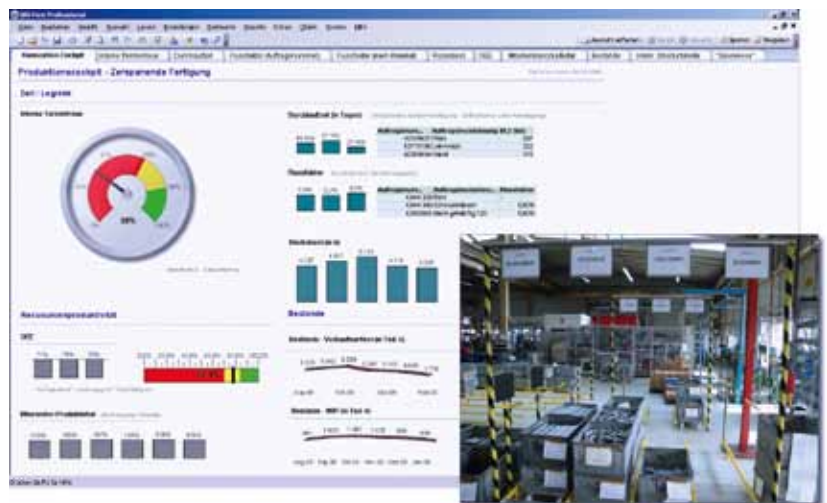


Abb. 3: Produktionscontrolling mit dem Produktions-Cockpit

Die systematische Vorgehensweise sowie der Einsatz einer solchen Business-Intelligence-Applikation hat also ein Review der geplanten Umstellung des Fertigungslayouts ermöglicht und wertvolle Hinweise hierfür gegeben. In Verbindung mit dem neuen Produktionskonzept werden nun die Prozesse bei der KHS GmbH hinsichtlich vorhandener Optimierungspotenziale untersucht und neu modelliert. Wichtig ist dabei vor allem die Verkürzung der Durchlaufzeit, um die Kundenbedürfnisse schneller decken zu können.

## Erfolg messen mit Produktions-Cockpit

Zentrale Kennzahl für die Messung des Fortschritts ist der Flussfaktor, der die Summe der Hauptzeiten über alle Fertigungsfolgen in Relation zur Durchlaufzeit bildet und damit ein Indikator für die Wertschöpfung der Fertigung ist. Einen effizienten Rückmeldeprozess vorausgesetzt, ist der Flussfaktor prinzipiell aus den in SAP vorliegenden Daten ermittelbar. Praktisch bedeutet dies jedoch einen hohen administrativen Aufwand, vor allem wenn die Auswertungen nach Artikelgruppen, Arbeitsplätzen und Auftragsarten unterschieden werden sollen.

Aus diesem Grund entschloss sich die KHS GmbH, ein Produktions-Cockpit auf Basis der vorhandenen BI-Standardsoftware zu implementieren, das den Flussfaktor und weitere Kennzahlen des Produktionscontrollings online ermittelt. Das Produktions-Cockpit greift auf die benö-

tigten Datenstrukturen in SAP zu und verdichtet diese zu ausgewählten Kennzahlen. Diese werden anschaulich in Form von Tacho- und Balkendiagrammen dargestellt, wobei der Grad der Zielerreichung über Ampelfarben angezeigt wird. Gleichzeitig ist es per Drill-down möglich, diese Kennzahlen – und somit auch den Flussfaktor – nach unterschiedlichen Dimensionen hinsichtlich einzelner Datensätze zu analysieren und so eindeutige Indizien für potenzielle Problemstellungen wie beispielsweise Engpässe zu gewinnen.

Die Experten bei KHS wollten nicht nur verfolgen, wie sich die Kennzahlen der Produktion entwickeln, sondern auch den administrativen Aufwand für deren Monitoring in Grenzen halten. Der Aufbau eines Produktions-Cockpits war deshalb ein konsequenter Schritt, um die schlanken Prozesse der Produktion auf das Controlling zu übertragen.

## Fazit

Business Intelligence wird überall dort eingesetzt, wo große Datenmengen aus unterschiedlichen Datentöpfen konsolidiert und visualisiert werden. Dass dies für die Fertigung zutrifft und dort aufgrund häufig heterogener IT-Landschaften ein zentrales Thema ist, ist unstrittig. Dennoch kommen BI-Systeme bis heute nur selten in der Produktion zum Einsatz. KHS hat die Potenziale eines effizienten und zeitnahen Produktionscontrollings erkannt und ergänzt damit ideal sein Produktionssystem.