

Webbasierte Lösung für den Mittelstand

Die Anforderungen an Produktionsunternehmen sind klar: Sie müssen schneller, besser und günstiger arbeiten als die Konkurrenz – und das bei gleicher oder besserer Qualität. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist der Einsatz von Software-Werkzeugen zur Unterstützung der Fertigungsplanung und -steuerung notwendig. Ein gutes Beispiel dafür sind Advanced-Planning-and-Scheduling-Systeme.

DR. MICHAEL BAUMANN



ADVANCED-PLANNING-and-Scheduling-Systeme (APS) werden in der Produktionswirtschaft zur Unterstützung von Planungsfunktionen eingesetzt. Das Ziel von APS-Systemen liegt darin, einen möglichst optimalen Produktionsbetrieb zu erreichen. Insbesondere die allgemeine Ressourcenbelegungsplanung für Maschinen stellt eine sehr komplexe Planungsaufgabe dar. Da jedoch bereits kleine Verbesserungen in diesem Bereich große Einsparungen mit sich bringen können, entwickelten und forschten in den letzten Jahrzehnten viele Firmen und Forschungseinrichtungen auf diesem Gebiet.

Reaktionszeiten minimieren – Flexibilität maximieren

Der Umgang mit den alltäglichen Produktionsstörungen stellt auf dem Weg

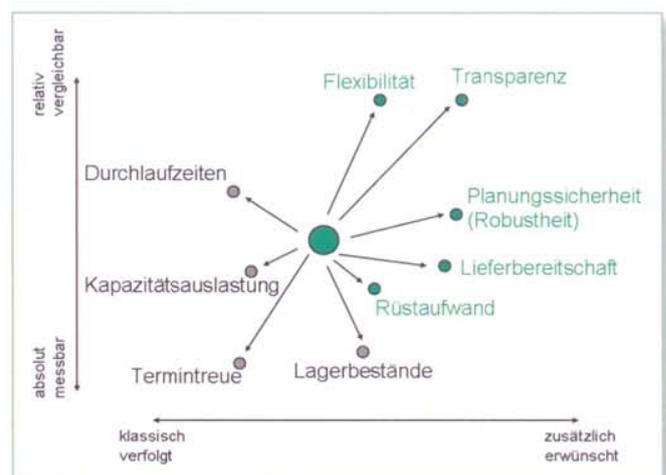
hin zum optimalen Produktionsbetrieb eine der größten Herausforderungen dar. Am Fraunhofer-Institut für Informations- und Datenverarbeitung IITB in Karlsruhe wurde ein neues APS-System für die Fertigungsplanung und -steuerung entwickelt, mit dem sich Produktionsereignisse wie Maschinenstörungen, verspätete Materiallieferungen usw. unmittelbar verarbeiten lassen. Dadurch wird das weitere Vorgehen bei Störungen automatisch abgestimmt und auf diese Weise ihre negativen Auswirkungen minimiert.

Das Problem bei klassischen Feinplanungssystemen ist, dass Produktionsstörungen oder auch der Eingang neuer Aufträge beziehungsweise Eilaufträge nicht sofort verarbeitet werden können. Eine Ursache liegt im Laufzeitverhalten der eingesetzten Planungsalgorithmen. Daher ist ein erfahrener Fertigungssteuerer (Disponent) unabkömmlich, der häufig ohne Werkzeugunterstützung auf solche Ereignisse reagiert und die Produktion „am Laufen“ hält. Die Produktion läuft dann jedoch nur suboptimal ab und potenziell vorhandene Freiheitsgrade lassen sich nicht ausschöpfen. Denn die Komplexität in der Produktion ist in

aller Regel zu hoch, um alle Auswirkungen von Entscheidungen zu überschauen. Dies wird umso schwieriger, wenn gleichzeitig verschiedene Zielsetzungen – wie beispielsweise die Termintreue der Aufträge, die Minimierung von Lagerbeständen oder der entstehende Rüstaufwand – zu berücksichtigen sind.

Optimierungsbaukasten

Hinzu kommt noch, dass neben den vielfältigen, unterschiedlichen Zielsetzungen von Produktionsbetrieben keine Fertigung der anderen gleicht. Die Lösung des Fraunhofer-IITB liegt in einem Optimierungsbaukasten. Dieser erlaubt es, Algorithmen schnell und zielgerichtet an die Anforderungen der Produktionsumgebung anzupassen. Diese Anpassungen beziehen sich einerseits auf die Zielsetzung, andererseits aber auch auf die spezifischen Randbedingungen



Ziele der Fertigungssteuerung.

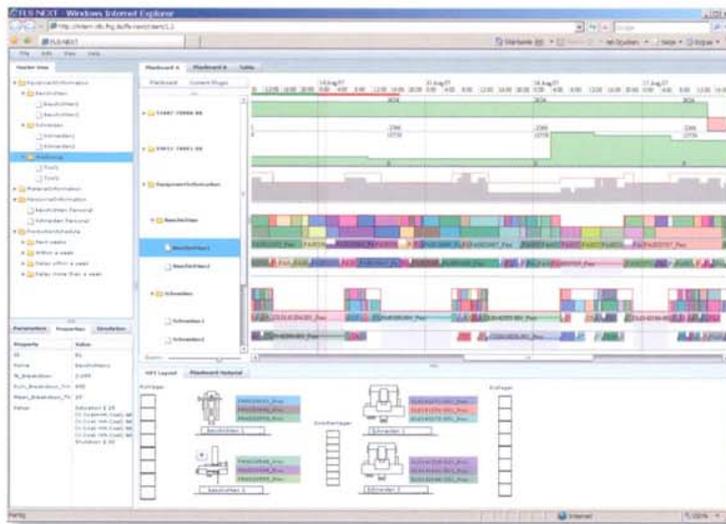
gen wie beispielsweise einzuhaltende Abkühlzeiten oder Zwischenlagerbeschränkungen. Die Modellierung erfolgt dabei nach dem Standard ISA-95 für die Integration von Unternehmens- und Betriebsleitebene.

Um die Produktion unter Berücksichtigung aller Produktionsereignisse dynamisch zu optimieren, sind neue Ablaufsteuerungssysteme erforderlich. Der Produktionsplan wird fortlaufend überarbeitet und angepasst, während er bei herkömmlichen Systemen meist zyklisch komplett neu generiert wird. Zur Lösung dieser anspruchsvollen Aufgabe kommt ein Verfahren zum Einsatz, das permanent läuft und die Planung an Produktionsabweichungen adaptiert. Hierzu werden parallel zum laufenden Produktionsbetrieb alle Daten der Fertigung, Wareneingang oder Auftragseingang ausgewertet. Jede Veränderung wird ohne Zeitverzögerung unmittelbar in die Planung übernommen.

Die eingesetzten Verfahren optimieren die Fertigung nahezu in Echtzeit, ohne dass im laufenden Betrieb „Unruhe“ durch wiederholte Neuplanungen entsteht. Denn die Produktionsleiter und Fertigungsmitarbeiter benötigen eine hohe Planungssicherheit, um die anstehenden Arbeitsprozesse sicher vorbereiten zu können. Die Optimierung arbeitet hierbei nach einem neuen Verfahren, das den Zeitaspekt möglicher Optimierungsaktionen berücksichtigt. Zur Sicherstellung von Produktionskontinuität werden Veränderungen im zeitnahen Bereich nur in geringem Umfang wahrgenommen. Dagegen ist der Planungsspielraum umso größer, je weiter die Änderungen in der Zukunft liegen. Trotzdem wird dem Fertigungsleiter bei Störungen und Ausfällen in der Produktion eine Ad-hoc-Lösung in der webbasierten Plantafel angeboten.

Webbasierte Plantafel

Die Planungsergebnisse sowie der aktuelle Produktionszustand und -fortschritt werden in einer webbasierten Benutzerschnittstelle visualisiert. Diese stellt den Status der einzelnen Fertigungsaufträge sowie der Produktionsanlagen in Echtzeit dar. Damit wird es möglich, ein System zur Fertigungssteuerung mit einem konventionellen Web-Browser zu bedienen. Die Installation einer „Fat“-Client-Software ist so hinfällig.



Grafische Plantafel – Herzstück der Web-Oberfläche.

Die Plantafel, die den Produktionszustand beispielsweise mit Balkenplänen, Auslastungsdiagrammen und Bestandsverläufen visualisiert, ist das Herzstück der Web-Oberfläche. Die automatisch generierten Belegungspläne lassen sich von dem Disponenten manuell nachbearbeiten. Auf diese Weise kann er sein Erfahrungswissen in die Planung einbringen. Mit bekannten Funktionen wie Drag & Drop kann der Anwender Arbeitsvorgänge zeitlich verschieben oder anderen Ressourcen zuordnen. Bei entsprechender enger Kopplung an die Produktionssysteme lässt sich die Plantafel auch als Echtzeitmonitor der gesamten Produktion einsetzen.

Gefahr von Inkonsistenzen

In konventionellen Systemen arbeitet ein Fertigungssteuerer in der Regel auf Kopien von Aufträgen und Ressourcen. Interaktionen sind dann zunächst nur lokal sichtbar. Dies birgt die Gefahr von Inkonsistenzen. Führt ein anderer Benutzer eine Änderung durch, bevor sein Kollege rückgespeichert hat, können Benutzereingriffe verlorengehen. Denn nur die zuletzt gespeicherte Änderung ist gültig. Sperren sind zwar in der Lage, dieses Problem zu lösen, behindern aber alle Beteiligten bei ihrer Arbeit. Effizienter ist hier der Abgleich in Echtzeit. Jeder Beteiligte sieht unmittelbar den Start einer Benutzerinteraktion sowie das resultierende Ergebnis. Ermöglicht wird dies über Web-2.0-Technologien. Geänderte Daten werden unmittelbar an die Oberfläche geschickt (Data-Push statt Polling), woraufhin sich die Visualisierung aktualisiert.

Gerade von Terminverletzungen sind heutzutage immer noch 75 Prozent der

Prozesse betroffen, aber auch die organisatorischen Ausfälle, die typischerweise nach Störungen auftreten, betragen nach Erfahrungswerten zirka fünf Prozent. Diese Zielkriterien werden durch den Einsatz von APS-Systemen verbessert und qualitative Ziele wie hohe Produktionstransparenz, hohe Flexibilität bei Veränderungen der Kundenwünsche oder auch eine hohe Planrobustheit lassen sich verfolgen. Bei einem Anwender der APS-Lösung des Fraunhofer IITB konnte der Rüstaufwand durch konsequente Optimierung der Auftragsreihenfolgen auf ein Drittel reduziert werden – und dies, ohne dass davon andere Kriterien negativ beeinflusst werden.

Doch trotz dieses Nutzenpotenzials schrecken insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen vor der Einführung eines APS-Systems zurück, denn es können nicht absehbare Probleme und damit schwer kalkulierbare Risiken entstehen. Um die Kosten der Einführung und ihre Risiken zu reduzieren, besteht jedoch die Möglichkeit, im Vorfeld der Inbetriebnahme eine kundenspezifische Analyse durchzuführen. Hierzu dient eine Simulationskomponente, die die Produktion im „Labor“ ablaufen lässt. Der Nutzen einer Systemeinführung ist damit im Voraus abschätzbar und das Einführungsrisiko mittels Vorkonfiguration kann minimiert werden. rt ■



Der Autor Dr. Michael Baumann ist Entwicklungsleiter der APS-Lösung des Fraunhofer-Instituts für Informations- und Datenverarbeitung IITB.

KENNZIFFER: DEM16789