

Fabrik

Virtuelle Feuertaufe

Unternehmen erproben und optimieren im Computer die Produktion. Die Simulation beschleunigt den Serienstart und verhindert Fehlplanungen.

Erst wenige Hallen stehen vom neuen BMW-Werk in Leipzig. Doch Fertigung und Montage laufen bereits – im Computer. Wie gelangen Material und Bauteile auf kürzestem Weg und genau in der richtigen Reihenfolge zu den Montageabschnitten? Wie müssen die Anlagen angeordnet sein, damit die Produktion störungsfrei und effizient fließt?



Autoplanung in der virtuellen Realität

Die BMW-Planer klären dies vorab im Rechner. „Das virtuelle Abbild erlaubt es, sich fast im Maßstab eins zu eins durch das künftige Werk zu bewegen“, begeistert sich BMW-

Produktionsvorstand Norbert Reithofer. „So erhalten wir einen sehr wirklichkeitsnahen Eindruck.“ Das Ziel der Simulation: Wenn im Frühjahr 2005 in Leipzig der Bau der 3er-Reihe aufgenommen wird, soll alles auf Anhieb perfekt klappen – Voraussetzung, um die Produktion im Nu auf Volllast zu fahren. „Die digitale Absicherung ermöglicht eine hohe Prozesssicherheit zu einem sehr frühen Zeitpunkt“, sagt Reithofer.

Kaum ein anderes Zukunftsprojekt forcieren die Autohersteller derzeit so sehr, wie die Planung und Optimierung der Produktion im Rechner. „Die digitale Fabrik steht ganz oben auf der Wunschliste des Topmanagements“, bestätigt Dirk Hanßen von der Münchner Unternehmensberatung Roland Berger unter Berufung auf eine aktuelle Studie. Bei DaimlerChrysler soll spätestens vom Jahr 2005 an kein Werk und keine Fertigungsstraße mehr in Bau gehen, die nicht vorher ihre virtuelle Feuertaufe bestanden haben. Audi, Toyota, Opel, Ford und Co. verfolgen nicht minder ehrgeizige Pläne.

Der Auftrieb ist verständlich. Die Autobauer erwarten von der Simulation ganzer Fabriken bessere Qualität, niedrigere Kosten und einen um mehrere Monate schnelleren Serienstart, so ein Ergebnis der Berger-Studie (siehe Grafik). Letzterer Effekt tritt vor allem durch den Gleichschritt von Fahrzeugentwicklung und Fertigungsvorbereitung ein: Die Daten der virtuellen Prototypen fließen direkt in die Planung von Anlagen, Gebäuden und Maschinen sowie die Simulation schlanker Produktionsprozesse. „Die Abstimmung erspart etliche teure Änderungsschleifen“, erläutert Hanßen.

Mit der Rechengeschwindigkeit der Computer wachsen auch die Möglichkeiten der Simulation ins nahezu Grenzenlose. „Die digitale Fabrik revolutioniert die gesamte Produktion. An ihrem Einsatz führt kein Weg vorbei“, sagt Audi-Produktionsvorstand Jochem Heizmann. Die Ingolstädter testen mithilfe der Technik neue Materialien und Fertigungsmethoden auf ihre Tauglichkeit. Sie kreieren damit perfekte Werkzeuge zum Umformen von Blechen und finden den besten Trocknungsprozess für die lackierten Karossen heraus.

Die virtuellen Parallelkosmen schafften mehr Raum für Kreativität, betont Heizmann. „Es lassen sich viel mehr Ideen und Varianten durchspielen und bewerten. Sie alle an realen Anlagen zu überprüfen, dauerte viel zu lange und wäre unbezahlbar.“

Die BMW-Ingenieure setzen stark auf dreidimensionale Welten, um die Wirklichkeit so genau wie möglich vorzuempfinden. Angetan mit Datenhelm erkunden Werker darin einfache Montageabläufe, Servicetechniker die Reparaturfreundlichkeit. Designer begutachten den Faltenwurf der Lederpolsterung, Konstrukteure fahnden nach Möglichkeiten, die vielen Kabel im Auto Platz sparend zu verlegen. Motto: Nur nichts dem Zufall überlassen. „Jedes Problem, das wir auf diese Weise frühzeitig erkennen und lösen, spart uns enorm Geld“, sagt Produktionschef Reithofer.

Doch nicht nur neue, auch bestehende Produktionsstätten lassen sich mithilfe der Simulationswerkzeuge auf Vordermann bringen. Zum Beispiel, indem die Planer am Computer durchspielen, in welcher Reihenfolge sie die Aufträge eines Tages am wirtschaftlichsten abarbeiten.

Einzelne Lösungen existieren schon länger. Der Qualitätssprung ergibt sich daraus, dass sie jetzt zu einem komplexen Gesamtmodell zusammengeführt werden. „Änderungen, egal an welcher Stelle, werden sofort für alle sichtbar.



Grafik: Was die digitale Fabrik bringt
s. Anhang

Statt isolierter Verbesserungen ist es erstmals möglich, ein Gesamtoptimum über sämtliche Prozesse hinweg zu finden“, beschreibt Rainer Downar den Gewinn. Downar ist Geschäftsführer der deutschen Tochter der israelischen Tecnomatix Technologies aus Herzeliya, einem der weltweit führenden Anbieter von Simulationssoftware für die Produktion.

Raimund Menges, Geschäftsführer des zum französischen Dassault-Konzern gehörenden schärfsten Konkurrenten Delmia in Fellbach bei Stuttgart, hebt einen anderen Aspekt hervor: „Die wachsende Variantenvielfalt zwingt die Autobauer dazu, mehrere Modelle auf einer Linie zu fertigen. Der Planungsaufwand und die Komplexität lassen sich ohne Simulation nicht mehr reißen.“ Weiterer Vorteil des Gesamtmodells: Wurde in einem Werk eine elegante Lösung für ein Problem gefunden, wird diese flugs auf andere Produktionsstätten übertragen.

Das Potenzial beflügelt die Umsätze mit Software und Dienstleistungen für die digitale Fabrik. Experten des Marktforschungsunternehmens Frost & Sullivan sagen jährliche Zuwächse von bis zu 60 Prozent voraus. Die weltweiten Verkäufe steigen danach von bescheidenen 213 Millionen Dollar im vergangenen Jahr auf über 2,4 Milliarden Dollar im Jahr 2010.

Der Boom geht nicht allein aufs Konto der Autoindustrie. Sie ist zwar Vorreiter, aber auch andere Branchen werden die Chancen der Simulation verstärkt nutzen. In dieser Einschätzung sind sich Menges und Downar einig. Erste Vorbilder gibt es bereits. Der Stuttgarter Elektronikriese Bosch setzt die modernen Softwarewerkzeuge ebenso ein wie das Hamburger Airbus-Werk und der Wasch- und Spülmaschinenhersteller Miele.

Ganz problemlos sei die Einführung allerdings nicht, tritt Dirk Wortmann auf die Euphoriebremse. Wortmann ist Vorstandsmitglied der Simplan AG in Maintal bei Frankfurt, die für große wie kleine Unternehmen Projekte zur digitalen Fabrik umsetzt. Eine der größten Hürden sieht er darin, aus den vielen nebeneinanderher existierenden IT-Lösungen in einem Betrieb eine einheitliche und zuverlässige Datenbasis für die Simulation zu generieren. „Das verlangt beträchtlichen Aufwand“, warnt der Fachmann. Einsteigern rät er, mit überschaubaren Projekten zu starten, anstatt gleich den großen Wurf zu riskieren. Wortmann: „Das kann in die Hose gehen.“

Zulieferer stehen vor dem zusätzlichen Problem, ihre Programme auf die unterschiedlichen Lösungen der Endkunden abstimmen zu müssen. „Das strapaziert ihre Budgets und Ressourcen enorm“, weiß Wortmann aus Erfahrung.

Dennoch bleibt ihnen kaum eine Wahl. Daran lässt Johannes Rudnitzki keinen Zweifel aufkommen, Leiter Materialeinkauf für Mercedes-Benz-Pkw und Smart. „Wer sich nicht auf diese neue Welt einstellt, der muss mit klaren Nachteilen im Wettbewerb rechnen“, stellt er klar. Soll heißen: Der Auftrag geht an die Konkurrenz.

Eine Geschichte aus der WirtschaftsWoche 18/2003.

DIETER DÜRAND

25.4.2003

Anhang:

Grafik: Was die digitale Fabrik bringt

