

Die Wettbewerbssituation im Automobilbau gestattet keine Unwägbarkeiten. Die Fenster zur Markteinführung müssen exakt getroffen werden.



Krisensichere KFZ-Produktion dank Simulation

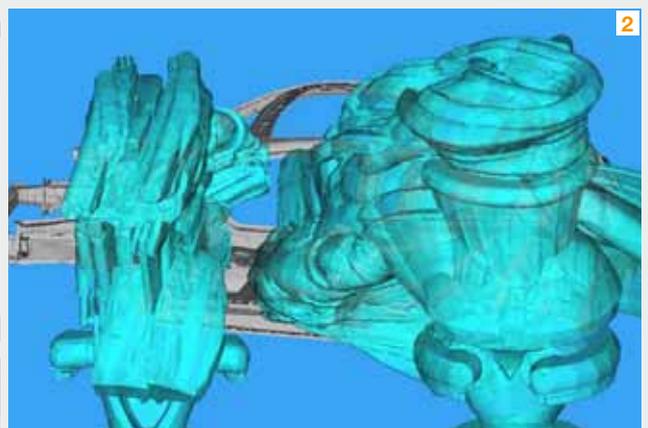
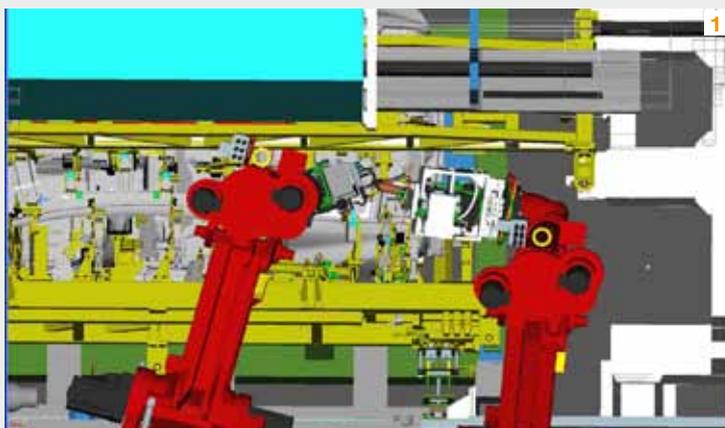
Durch die Fertigung von KFZ-Bodengruppen für drei verschiedene Karosseriemodelle auf nur einer Produktionslinie wird die Reaktionsfähigkeit auf Marktveränderungen signifikant erhöht.

Wenn in Europa Automobile gebaut werden, dann nicht selten auf Produktionsanlagen von TMS Transport- und Montagesysteme GmbH. Die Hauptgeschäftsfelder des im Jahr 1984 als Teilbereich der VA Steinel GmbH gestarteten und seit 2006 zur kanadischen Valiant-Gruppe gehörenden Unternehmens mit Hauptsitz in

Linz sind Förder- und Montagetechnik, Reinigungstechnologien und der Karosseriebau. Dieser realisiert komplette Rohbauanlagen für die Automobilindustrie und bietet ganzheitliche individuelle Lösungen für teil- oder vollautomatisierte Produktionsabläufe. Von der Planung über das Engineering bis hin zur Inbetriebnah-

me und anschließenden Produktionsunterstützung erfolgt alles aus einer Hand.

Einer der Erfolgsfaktoren von TMS ist die Fähigkeit, verschiedene Modelle in einer gemeinsamen Fertigungslinie zu integrieren, nicht nur im Fall einer Neuausstattung, sondern auch als



Modifikation bestehender Fertigungsanlagen ohne Unterbrechung der laufenden Produktion. Das bedient einen der stärksten Trends in der Automobilindustrie am Ende des ersten Jahrzehnts dieses Jahrtausends, die Vergrößerung der Flexibilität von Produktionsanlagen. Erreicht wird diese dadurch, dass auf einer einzigen Linie unterschiedliche Modellreihen gefertigt werden können statt wie bisher nur eine. Dadurch kann der Hersteller zeitnah auf unvorhergesehene Nachfrageschwankungen reagieren. Zudem ist die Nachrüstung einer bestehenden Anlage zur Aufnahme eines zusätzlichen Modells meist mit erheblich weniger Kosten verbunden als die früher geübte Praxis, für jedes neue Auto eine dedizierte Produktionsanlage komplett neu zu errichten.

Mehrfachprojekt bei Volvo

Ende 2008 entschloss sich der schwedische Automobilhersteller Volvo, im Hinblick auf die Neueinführung einiger Modelle, Veränderungen in der Struktur seiner Produktionsanlagen vorzunehmen. Während eine Produktionslinie für das Coupé C30 innerhalb eines Standortes von einer Anlage in eine andere zu übertragen war, galt es, den Aufbau der neuen Mittelklasselimousine S60 in eine bestehende Produktionsanlage in Gent zu integrieren. Zugleich sollte der Unterbau des Sportkombis V60 in

1 Wesentlicher Bestandteil des Simulationsmodells ist die Roboter-Programmierung, die offline erstellt und getestet wird.

2 Grünes Licht kann erst gegeben werden, wenn in allen Bereichen Kollisionen ausgeschlossen werden können.

3 Nur die gesamthafte Simulation der Fertigungsstraße erlaubt die sukzessive Umrüstung ohne Stillstand.

4 Nach der Simulation erfolgt die Integration Zelle für Zelle in ohnehin stattfindenden Produktionspausen

eine existierende Linie in Göteborg integriert werden. Das interessante daran: Auf dieser Anlage wurden bereits die Modelle S80 und V70 gefertigt. Somit werden drei PKW-Unterbaugruppen mit völlig unterschiedlicher Geometrie vereint. Allein in der Anlage in Göteborg arbeiten nicht weniger als 120 Roboter. Für die Einführung der zusätzlichen Baugruppe in den Produktionsablauf musste diese Anzahl nur um zwei Stück vergrößert werden, allerdings bedingte die Umstellung eine Modifikation aller anderen und bedingte Umbauten in jeder einzelnen Zelle.

Simulation zu Ende gedacht

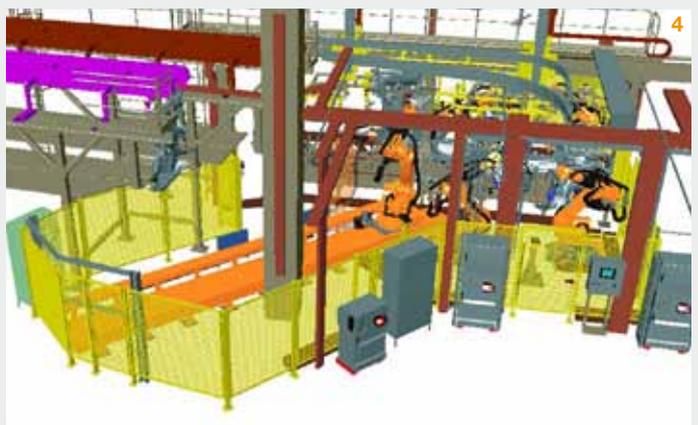
„Ohne eine detaillierte Simulation der gesamten Fertigungsanlage und all ihrer Komponenten wäre eine derartige Umstellung ohne längere Stillstandszeiten überhaupt nicht möglich“, weiß Ing. Harald Ecker. Er leitet das Team Simulation / Digitale Fabrik im Geschäftsbereich Karosseriebausysteme bei TMS. „Es ist daher gängige Praxis, dass jede Anlage in ihrer Gesamtheit digital entworfen, getestet, in Betrieb gesetzt und vom Kunden abgenommen wird, inklusive der Offline-Roboterprogrammierung und bis zur letzten Schraube.“ Nur so ist es risikolos möglich, den tatsächlichen Umbau ohne Kapazitätsverringerung der Anlage sukzessive, sozusagen Zelle für Zelle, während kurzer Betriebspausen durchzuführen. Für die Volvo-Anlagen in Göteborg und Gent konnten so Ende 2010 nach nur zwei Jahren Planungs- und Bauzeit die Endabnahmen erlangt werden, ohne dass der Betrieb ein einziges Mal gestört worden wäre. Kinematische Simulation betreibt TMS bereits seit ca. 25 Jahren und gehört damit zu den Vorreitern auf diesem Gebiet. Die ursprüngliche, aus Hard- und Software bestehende Ausstattung von McDonnell Douglas – damals Heimat der jetzigen Siemens PLM Software – trug die Lizenznummer 25. Heute verfügt TMS über die gesamte Bandbreite der Tecnomatix-Produkte von Siemens PLM Software für die digitale Fabrik. Das beginnt

bei FactoryCAD und geht über Robcad bis Process Designer und Process Simulate und schließt auch Plant Simulation für die Intralogistik mit ein. Zusätzlich wird das Product Lifecycle Management der Anlagen mit Teamcenter unterstützt und viele Konstruktionen erfolgen mit NX. Ebenfalls aus dem Hause Siemens Industry Software GmbH ist das im Industrieanlagenbau etablierte Life Cycle Asset Information Management Systems Comos, das kurz vor seiner Einführung steht.

Datenqualität entscheidet

Eine der Herausforderungen bei der Integration neuer Automodelle in bestehende Anlagen ist die nicht automatisch gegebene Übereinstimmung der Plandaten mit der Realität. Wie ein Innenarchitekt, der sich nicht auf einen Plan verlässt, sondern Naturmaße nimmt, setzt TMS bei der Gestaltung von Produktionsmitteln auf Pixelwolken aus 3d-Scans auf. „In den meisten Fällen müssen wir uns um die Beschaffung dieser Daten selbst kümmern; Volvo als unser diesbezüglich fortschrittlichster Kunde liefert sie in ausgezeichneter Qualität mit“, berichtet Scot Ringo. Der Südafrikaner arbeitet seit 2002 für das Simulationsteam von Harald Ecker und ist seit 2005 fix in Linz. „Dafür verlangt Volvo als Abschluss jedes Projektes vom Lieferanten einen 3D-Scan der Anlage zum Nachweis der Übereinstimmung der Realität mit dem Computermodell.“

Eine weitere Herausforderung ist die zeitnahe Produktentwicklung beim Automobilhersteller selbst. So ist es keine Seltenheit, dass während der fünf bis sechs Monate der Engineering-Phase am Automobil selbst noch konstruktive Änderungen vorgenommen werden, die sich in der endgültigen Ausführung der Produktionsanlage niederschlagen. „Hier ist die Multi-CAD Fähigkeit der Tecnomatix-Programme essenziell“, sagt Harald Ecker. „In solchen Fällen werden die Konstruktionsdaten importiert und ein neuer vollständiger →





Simulationslauf gefahren. Importiert wird aus Gründen der Genauigkeit das native Dateiformat des jeweiligen Konstruktionssystems.“ Auf dieser Basis werden die Werkzeuge – Greifer oder Schweißzangen für die Roboter etwa – ausgelegt und die Offline-Programmierung der Roboter entwickelt.

Vereinheitlichung auf neuesten Stand

Tecnomatix ist kein einzelnes Produkt, sondern ein gesamtes Portfolio zur Modellierung und Simulation komplexer Fertigungsanlagen. Ein Einzelprodukt aus diesem Portfolio ist Tecnomatix Robcad. Dieses Tool zur Entwicklung, Simulation und Optimierung von aus mehreren Geräten bestehenden robotergestützten Arbeitszellen gab viele Jahre lang den Standard in der Gestaltung von Roboterzellen vor. Ebenfalls in diesen Bereich hinein reicht die Anwendungsspanne von Tecnomatix Process Designer zur Gestaltung komplexer Fertigungsprozesse und von Tecnomatix Process Simulate für die Anlagensimulation.

Obwohl sich natürlich Robcad-Simulationsmodelle mit anderen mischen lassen und Process Designer über eine Robcad-Integration verfügt, nahm Volvo die Planung der Fertigungslinien für die Modelle S60 und V60 zum Anlass, die Vereinheitlichung der Anlagensimulation auf Basis von Process Simulate zu fordern. „Die

bestehende Anlage in Göteborg hatten wir einige Jahre zuvor noch unter massiver Verwendung von Robcad gestaltet“, sagt Harald Ecker. „Innerhalb des Generierungsprozesses für die Anlagendaten konvertierten wir im selben Zug die existierenden Daten.“ Der Vorteil liegt auf der Hand: Da sämtliche Teile aller Einzelprozesse innerhalb und außerhalb der Roboterzellen auf einheitlichen Datenmodellen in Form von JT-Dateien basieren, können Schnittstellenprobleme völlig ausgeschlossen werden. Auch ist der Funktionsumfang von Process Simulate in der seit Anfang 2010 verwendeten Version 9.1 so groß geworden, dass ab der separierten Prozessdefinition beinahe ausschließlich mit diesem Werkzeug das Auslangen gefunden wird. „Wenn der Kunde, wie in diesem Fall, bereits eine sehr gute Planung liefert, können wir ohne den Schritt über den Process Designer direkt in Process Simulate an der Detaillierung weiterarbeiten“, sagt Scot Ringo. „Das beschleunigt und erleichtert unsere Arbeit erheblich und schützt vor Fehlern.“

Iterativ zum optimalen Endergebnis

Der große Vorteil des Umstiegs auf Process Simulate ergibt sich durch die dahinter liegende Datenbankstruktur. Das Ergebnis wird ja bei derart komplexen Anlagen nicht in einem Zug erreicht, sondern die Optimierung erfolgt in vielen Iterationen. Zyklisch werden die Si-

↑ Die Herstellung unterschiedlicher Modelle auf einer gemeinsamen Produktionsstraße erhöht die Flexibilität des Automobilherstellers bei der Reaktion auf Nachfrageveränderungen.

mulationsdaten an den Kunden zur Kontrolle und Freigabe weitergeleitet. Da ist es hilfreich, dass jede Modifikation direkt am Modell vorgenommen werden kann und sich ohne weiteres Zutun automatisch in den Datengrundlagen für das Gesamtmodell wiederfindet. Das sorgt ohne Mehraufwand für die Konsistenz, ohne die das erforderliche Maß an Qualität nicht zu garantieren wäre. „Die früher gefürchtete Fehlerquelle ‚Arbeiten mit unterschiedlichen Ständen‘ kann vollständig ausgeschlossen werden“, sagt Harald Ecker. „Und unser Kunde profitiert von der vollständigen Überprüfbarkeit unserer Arbeit. Dadurch kann er zum Beispiel Missverständnisse ausschließen.“ Und es macht es TMS leichter, die Markteinführungsziele der Automobilhersteller sicherzustellen.

Anwender

Die TMS Transport- und Montagesysteme GmbH erzeugt Fertigungsanlagen für den Bau von KFZ-Karosserien.

TMS Transport- und Montagesysteme GmbH

Gaisbergerstraße 50, A-4031 Linz
Tel. +43 732-6593-0
www.tms-at.com

Siemens Industry Software GmbH

MC-IMA125
Wolfgang-Pauli-Straße 2, A-4020 Linz
Tel. +43 732-377550
www.plm.automation.siemens.com



>> Die Modifikationen zur Anlagenoptimierung werden in 3D direkt im Simulationsmodell vorgenommen. Automatisch bleiben die Daten in der Datenbank stets aktuell. <<

Scot Ringo, Teammitglied Simulation bei TMS