

# interface

Das Magazin für Product Lifecycle Management

12. Jahrgang 2-2009

**SIEMENS**

## Der richtige Mix

Mit NX und Teamcenter Express  
verwandelt Medmix neue Ideen effizient  
in marktkonforme Produkte

**Aktuell**  
**NX**

Neue Version NX 7.0  
vorgestellt

**Produkt**  
**Solid Edge**

Synchronous Technology  
zum Zweiten

**Lösungen**  
**PLM-Software**

Effiziente Konstruktion und  
Fertigung kundenspezifischer  
orthopädischer Lösungen  
durch PLM-Software



## Wir vermitteln Ihnen eine klare Sicht!



Online gemeinsam unter einem neuen Dach

**CAD-CAM**  
ENGINEERING **REPORT**  
[www.cad-cam-report.de](http://www.cad-cam-report.de)

**eDM**  
electronic Data Management **REPORT**  
[www.edm-report.de](http://www.edm-report.de)

**PLM-Jahrbuch**  
Der Leitfaden für den PLM-Markt  
[www.plm-jahrbuch.de](http://www.plm-jahrbuch.de)



## 24 - 27

Wer im hart umkämpften Weltmarkt der Medizintechnik erfolgreich sein will, muss gute Ideen kontrolliert und regelkonform in sichere Produkte mit höchster Qualität überführen. Wie dies umgesetzt werden kann, zeigen wir Ihnen anhand der Medmix Systems AG. Wie durch den Einsatz von PLM-Software eine effiziente Konstruktion und Fertigung von kundenspezifischen orthopädischen Lösungen möglich ist, lesen Sie ab Seite 26.

### Aktuell

<b>Neue Version NX 7.0 vorgestellt</b>	4
<b>Teamcenter für die Konsumgüter- und Nahrungsmittelindustrie</b>	4
<b>Siemens AG setzt Teamcenter als Standard-Software ein</b>	5
<b>Siemens PLM Software twittert!</b>	5
<b>Höchste Produktivität durch integrierte Planung und Fertigung</b>	5

### Interview

<b>PLM auf neuen Wegen!</b>	6
Die interface-Redaktion sprach mit Vertriebsdirektor Ralf Ritz über den heutigen Einsatz von PDM/PLM und über weitere Potentiale in Industrie-Branchen.	

### Produkt

<b>Synchronous Technology zum Zweiten</b>	8
CAD-Modelle schneller erstellen, übernehmen und ändern. In der zweiten Version wurde der revolutionäre Ansatz von Solid Edge with Synchronous Technology weiter verbessert und auf neue Bereiche innerhalb der Baugruppenmodellierung und Blechteil-Konstruktion ausgedehnt.	
<b>JT – Entscheidend ist die Qualität der Daten</b>	10
JT, führendes Format für die Verbreitung und Visualisierung von CAD-Daten, wird zum ISO-Standard. ProSTEP iViP übernimmt eine wichtige Rolle mit der Implementierung von Maßnahmen zur Qualitätssicherung.	
<b>Ökologie und Ökonomie</b>	12
Wirtschaftliche und umweltschonende Fertigung schließt sich nicht aus. Doch in vielen Bereichen der Wirtschaft werden ökologische Konzepte noch immer als Hemmnis für eine wirtschaftliche Produktion gesehen.	
<b>PLM für die Baubranche</b>	14
Durchgängiges Datenmanagement ermöglicht effizientere Bauplanung und Abwicklung.	

### Lösungen

<b>NX im Walzwerkbau</b>	18
Nach ersten Tests waren die Konstrukteure des Walzwerkherstellers Friedrich Kocks GmbH & Co. KG schnell überzeugt: Entwicklungsaufgaben lassen sich deutlich schneller in 3D als in 2D erledigen.	
<b>Einstieg in die digitale Fabrik</b>	20
Unternehmensgruppe Behr setzt Wertstromanalyse und Materialfluss-Simulation zur Ermöglichung von flexiblerer Planung ein.	
<b>Vorausschauendes Planen, Simulieren, Optimieren</b>	22
Materialfluss-Simulation bei der Hella KGaA Hueck & Co.	
<b>Der richtige Mix</b>	24
Mit NX und Teamcenter Express setzt Medmix neue Ideen effizient in marktkonforme Produkte um.	
<b>PLM-Software ermöglicht individuelle Implantate</b>	26
PLM-Software unterstützt Hersteller von Medizintechnik bei der Lieferung individueller orthopädischer Heilmittel.	
<b>Lehre &amp; Forschung</b>	
<b>Zierleisten in Aluminium, Ledersitze und Sechszylinder</b>	28
Einfach und schnell konfigurierbare Konsumgüter erfordern neue Ansätze in der Produktentwicklung.	
<b>E-Learning von NeXeo</b>	30
Mit effizienten Schulungen Kosten senken.	
<b>Termine</b>	
<b>Veranstaltungen</b>	32
<b>Impressum</b>	32

+ **NX 7.0**

## Neue Version bietet mit HD3D schnelle visuelle Analysefunktionen und erweitert den Einsatz der Synchronous Technology

Siemens PLM Software hat im Oktober auf der Anwenderkonferenz 'Siemens PLM Connection Europe' in Paris die neue Version 7.0 seiner Software für die digitale Produktentwicklung angekündigt. Die HD3D-Technologie kann praktisch alle Arten von PLM-Daten verarbeiten. So können Produktinformationen einfach gesammelt, zusammengefügt und präsentiert sowie direkt für kritische Entscheidungsprozesse genutzt werden. Sowohl in NX als auch in Teamcenter, das weltweit führende PLM-Portfolio, wird die neue Technologie implementiert.



Auch auf dem Gebiet der Synchronous Technology wartet NX 7.0 mit Verbesserungen auf. Diese Technologie für CAD-, CAM- und CAE-Anwendungen hatte Siemens im vergangenen Jahr eingeführt. Mit ihr lassen sich typische Produktentwicklungsaufgaben nun noch erheblich schneller umsetzen und auch die Möglichkeiten, Daten aus Fremdapplikationen einzulesen, wurden beträchtlich erweitert.

„Wir haben unser 3D-CAD-System durch NX ersetzt, weil es unserem alten System weit überlegen war, besonders bei der einfachen und flexiblen Änderung von nicht-parametrischen Geometrien“, sagt Markus Pichler, Product Development Manager der BWT AG. „Wir schätzen die erweiterten Funktionen der Synchronous Technology mit den neuen Healing- und Reparatur-Optionen in NX 7.0. Damit können wir eigene und fremde CAD-Daten noch schneller editieren. So sparen wir eine Menge Zeit und können unsere Supply Chain weiter straffen.“ +

[www.plm.automation.siemens.com/de\\_de/about\\_us/newsroom/](http://www.plm.automation.siemens.com/de_de/about_us/newsroom/)

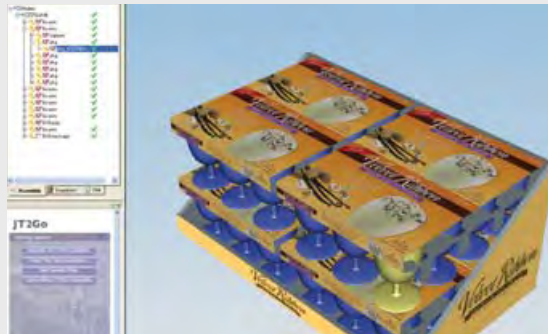
+ **Teamcenter 8**

## Teamcenter für die Konsumgüter- und Nahrungsmittelindustrie

Siemens PLM Software hat im August neue Funktionen für die aktuelle Version 8 seiner Teamcenter-Software vorgestellt, die speziell der Konsumgüter- und Nahrungsmittelindustrie helfen sollen, ihre Innovationsprozesse signifikant zu optimieren. Dies gilt besonders für das Management folgender Prozessbereiche:

### Verpackungen

Unternehmen der Konsumgüter- und Nahrungsmittelindustrie müssen innovative Verpackungen entwickeln, die den weltweit unterschiedlichen Bestimmungen entsprechen und die Wünsche der Kunden und Händler gleichermaßen erfüllen. Teamcenter 8 ermöglicht es, die Genauigkeit und Geschwindigkeit der dafür nötigen Prozesse signifikant zu verbessern. Die Integration mit der CAD-Software NX ermöglicht darüber hinaus die Erstellung und Validierung des bestmöglichen Verpackungs-Designs in Abstimmung mit Marken- und Marktanforderungen.



### Spezifikationen

Eine exakte Verwaltung der Produkt-Spezifikationen ist ein entscheidender Faktor für Produktqualität, Kosten und Markenwert. Diese in allen Bereichen innerhalb eines Unternehmens entstehenden Spezifikationen werden von Teamcenter 8 so miteinander verknüpft, dass sich eine detaillierte Gesamtübersicht über die einzelnen Produkte ergibt.

Die dynamische Verknüpfung gewährleistet Genauigkeit und ermöglicht es allen Beteiligten, die Auswirkung von Änderungen nachzuvollziehen sowie diese in abhängigen Spezifikationen konsistent umzusetzen.

### Marken

Unternehmen in der Konsumgüter- und Nahrungsmittelindustrie konzentrieren sich auf eine profitable Entwicklung ihrer Marke. Der Wert einer Marke kann allerdings durch widersprüchliche Aussagen, durch einen misslungenen Außenaustritt oder eine schlecht abgestimmte Produkteinführung leiden. Das Management von Wettbewerbsinformationen, Preisen, syndizierten Daten und Feldanalysen mit Teamcenter 8 auf einer einzigen Plattform ermöglicht genauere Marken- und Produktgruppenanalysen sowie bessere Produktentscheidungen und eine konsistente Markenkommunikation.

### Initiativen

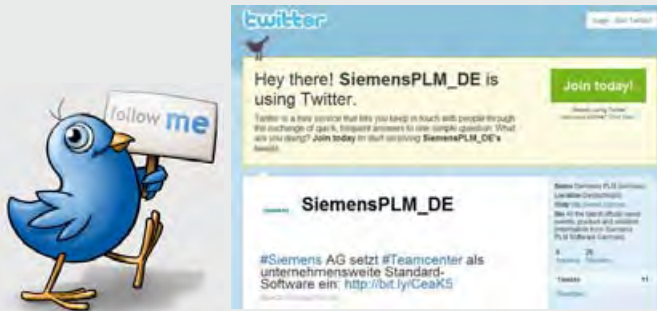
Viele Unternehmen in der Konsumgüter- und Nahrungsmittelindustrie haben bis heute noch keinen wiederholbaren Prozess etabliert, um verschiedene Projekte mit den unterschiedlichsten Marken und in verschiedenen Märkten bewerten zu können und mit dem sie alle Informationen über Finanzen, Ressourcen und aktuelle Aktivitäten in eine sinnvolle Struktur bringen können. Teamcenter 8 bietet eine Budgetierungs-Funktion, um verfügbare Ressourcen und Funktionalitäten zu verwalten und Programme und Projekte bestimmen zu können, die für das Unternehmen den größten Wert bringen. +

[www.plm.automation.siemens.com/de\\_de/about\\_us/newsroom](http://www.plm.automation.siemens.com/de_de/about_us/newsroom)

## + Aktuelle Nachrichten in Echtzeit

### Siemens PLM Software twittert!

Siemens PLM Software stellt Ihnen ab sofort aktuelle News rund um das Unternehmen auch über Twitter zur Verfügung. Unter [http://twitter.com/SiemensPLM\\_DE](http://twitter.com/SiemensPLM_DE) können Sie schnell und komprimiert erfahren, welche Neuigkeiten, Lösungen und Updates sich in unserem Portfolio befinden, welche Veranstaltungen wir gerade planen oder an welchen Messen wir teilnehmen.



Über die Micro-Blogging-Plattform Twitter lassen sich kurze Nachrichten via Web, Chat oder Handy versenden. Der Vorteil: Sie werden dem Empfänger individuell und in Echtzeit geliefert. Um unserem neuen Twitter-Stream zu folgen und damit aktuelle Nachrichten von uns zu lesen, melden Sie sich einfach und kostenlos unter [www.Twitter.com](http://www.Twitter.com) an. Sie können die Informationen dort natürlich auch per RSS beziehen. +

[http://twitter.com/siemensplm\\_de](http://twitter.com/siemensplm_de)

## + Teamcenter Express

### Siemens AG setzt Teamcenter als unternehmensweite Standard-Software ein

Die Siemens AG wird die Teamcenter-Software als unternehmensweiten Standard für das Produktdatenmanagement (PDM) einführen. Damit wird das Unternehmen das weltweit führende PDM-System als Basis-Software für sämtliche PLM-Prozesse des Konzerns einsetzen. „Siemens ist Innovationsführer und setzt entscheidende technologische Trends in allen Geschäftsbereichen“, erklärt Dr. Norbert Kleinjohann, CIO der Siemens AG. „PLM ist dabei ein wichtiger Wegbereiter. Teamcenter liefert uns einen bewährten Funktionalitätsumfang, ist beliebig skalierbar, ermöglicht niedrigere Betriebskosten und stellt somit einen großen Mehrwert für verschiedenste Geschäftsbereiche des Konzerns dar.“ Die PDM-Software-Tools von Teamcenter enthalten Kern-Funktionalitäten, die den gesamten PLM-Prozess unterstützen. Als neuer Siemens-Konzern-Standard wird Teamcenter auf die Funktionsbereiche Engineering und Produktkonstruktion ausgelegt sein und in allen Sparten weltweit zum Einsatz kommen. Zu diesen Funktionsbereichen gehören das Stücklistenmanagement, das Konfigurationsmanagement, der Workflow von Erzeugnisstrukturen und das Release-Management. Die Entscheidung, Teamcenter als Standard einzuführen, wird ab sofort umgesetzt und gilt für alle Fachabteilungen und Mehrheitsbeteiligungen von Siemens. +

[www.plm.automation.siemens.com/de\\_de/about\\_us/newsroom/](http://www.plm.automation.siemens.com/de_de/about_us/newsroom/)

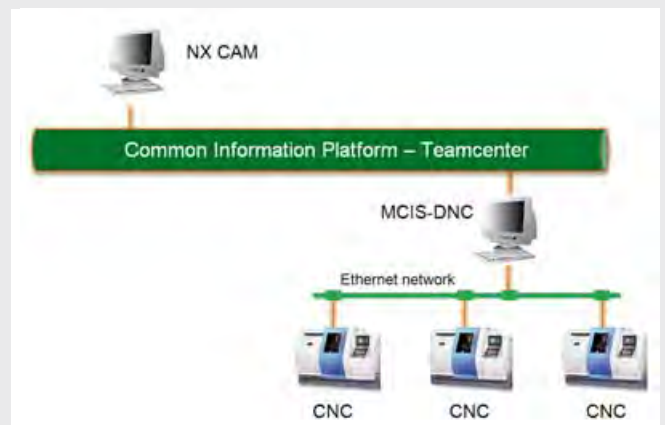
## + Teamcenter & MCIS

### Höchste Produktivität durch integrierte Planung und Fertigung

Siemens hat im Oktober eine neue Softwarelösung vorgestellt, die die Fertigungsplanung direkt mit den Bearbeitungsvorgängen der Teileproduktion in der Werkshalle integriert. Sie verbindet Teamcenter von Siemens PLM Software mit dem Motion Control Information System (MCIS) von Siemens Motion Control Systems und stellt sicher, dass digitale Planungsdaten genau und effizient zum richtigen Fertigungsort gelangen.

Verarbeitende Betriebe benötigen eine wirkungsvolle Verbindung zwischen Produktionsvorbereitung und Produktion. Damit lassen sich Fehler vermeiden, die zu Verzögerungen in der Produktion, übermäßig viel Ausschuss und schlechter Ressourcennutzung führen. Wenn Daten unsauber übermittelt oder an die falsche Stelle geschickt werden, hat das schwerwiegende Folgen für Zeitpläne, Kosten und Qualität. Das ist besonders dort verbreitet, wo viele verschiedene Produkte in kleinen Serien hergestellt werden und Werkzeugmaschinen flexibel eingesetzt werden sollen. Auch die häufigen Änderungen der produzierten Teile und der entsprechenden Fertigungsprogramme müssen nachverfolgt, geordnet und rechtzeitig an die richtige Stelle weitergeleitet werden. Außerdem verhindern unvollständige Informationen über Verfügbarkeit und Lagerort bestimmter Werkzeuge die effiziente Nutzung von Werkzeugressourcen.

Die jetzt angekündigte Lösung verbindet das Fertigungsprozessmanagement-Modul in Teamcenter mit den beiden MCIS-Komponenten Direct Numerical Control (DNC) und Tool Data Information (TDI). Damit können Unternehmen die korrekten Fertigungsdaten – etwa NC-Teileprogramme oder Informationen zur Verfügbarkeit von Werkzeugen – von einer zentralen Umgebung für Informationsmanagement und Planung an den konkreten Produktionsort in der Fertigung schicken.



„Als Siemens die UGS Corporation übernommen hat, haben wir uns dazu verpflichtet, durch unsere Lösungen die virtuelle Welt der PLM-Software mit der physischen Welt der Produktion in der Fabrik näher zusammenzubringen“, so Chuck Grindstaff, Executive Vice President of Products and Chief Technology Officer bei Siemens PLM Software. „Durch den Zusammenschluss von Teamcenter und MCIS realisieren wir diese Vision. Mit der Lösung können Unternehmen Zeit und Kosten für die Herstellung senken und die Produktqualität verbessern.“

Die Schnittstelle Teamcenter - MCIS ist ab sofort erhältlich. +

[www.plm.automation.siemens.com/de\\_de/about\\_us/newsroom/](http://www.plm.automation.siemens.com/de_de/about_us/newsroom/)

# PLM auf neuen Wegen!

Integration, Zusammenarbeit und Produktdaten-Management hilft nicht nur der Fertigungsindustrie

Die interface-Redaktion sprach mit Vertriebsdirektor Ralf Ritz von Siemens PLM Software über den heutigen Einsatz von PDM/PLM und über weitere Potenziale durch eine breitere Anwendung in der Industrie und den zugänglichen Branchen.



**interface:** Herr Ritz, können Sie uns kurz erläutern, wie Sie den heutigen Einsatz von PLM beurteilen?

**Ralf Ritz:** Product Lifecycle Management – kurz PLM – wird bis heute vor allem mit weltweit operierenden Unternehmen der Automobilindustrie, der Luft- und Raumfahrt, im Maschinenbau oder der High-tech- und Elektronikindustrie verbunden. Dort meist geprägt durch die Verwaltung der Produkt- bzw. CAD-Daten von unterschiedlichen CAX-Tools und einer Integration in die Produktion.

**interface:** Wie agieren Ihrer Erfahrung nach andere, hier noch nicht genannte Branchen?

**Ralf Ritz:** Die Unternehmen der Konsumgüter- oder Nahrungs- und Genussmittelindustrie beispielsweise beginnen gerade unter den aktuell herrschenden Marktbedingungen, sich dieser Nutzen und Erfahrungen der PLM-Vorreiter zu bedienen.

Global tätige Unternehmen, wie Procter und Gamble oder Max Bögl, ein Bauunternehmen, definieren heute Lösungsansätze angelehnt an die 'PLM-erfahrenen' Branchen, um ihre hoch gesteckten Ziele zu erreichen. Wir haben diesen Trend verstanden und bieten deshalb maßgeschneiderte Industrie-Lösungen an, basierend auf den in mehr als 40 Jahren gemachten PLM-Erfahrungen und in enger Abstimmung mit unseren Kunden.

**interface:** Was waren konkret erzielte Ergebnisse und Nutzen bei der Einführung von PLM?

**Ralf Ritz:** Die bislang oft eingesetzten Abteilungslösungen konnten in eine gemeinsame, unternehmensweit zugängliche homogene Struktur überführt werden.

Neben der quantitativen Ablaufverbesserung bedeutet dies gleichzeitig eine hohe Kosteneinsparung und eine stark verbesserte Kommunikation aller in- und extern beteiligten Prozessteilnehmer.

Vielen Unternehmen hat die Einführung von PDM/PLM-Systemen wirtschaftlichen Nutzen und starke Wettbewerbsvorteile gebracht, wie besseres EBIT, mehr 'Cash Cows', schnelleres 'Time To Market' und anderes mehr.

**interface:** Sind damit die Potenziale von PLM in den Unternehmen heute bereits ausgeschöpft?

**Ralf Ritz:** Nein – wir von Siemens PLM Software können ihnen heute eine weitaus breitere Anwendungsfokussierung der PLM-Technologie im Unternehmensablauf anbieten. Die neue Teamcenter-Generation enthält 'State of the Art'-Applikationen,

die entlang der Wertschöpfungskette jede einzelne Rolle im gesamten Unternehmen nachhaltig unterstützen und so eine wirkliche Integration ermöglicht.

**interface:** Das sind viele zusätzliche Themen – für welche Branchen, neben den bereits erwähnten, kommen diese PLM-Strategien auch in Frage?

**Ralf Ritz:** Wie erwähnt, der Konsumgüter-, Nahrungs- und Genussmittelindustrie, dann dem Energiemarkt, der Bauindustrie, dem Anlagen- und Schiffbau, der Bekleidungs-, Mode- und Schuhindustrie, der Chemie- und Pharmaindustrie, dem Handel (Retail) und dem Gesundheitswesen, einschließlich der Herstellung medizinischer Geräte.

**interface:** Nun ist es ja wohl so, dass in diesen Industrien bereits IT-Lösungen eingesetzt werden. Wie ist Ihre Positionierung zu ERP- und Office-Systemen?

**Ralf Ritz:** PLM erschließt den Unternehmen erweiterte Potenziale, nicht zuletzt durch die Synergie zwischen ERP, Office und PLM in einer partnerschaftlichen und



## interface: Welche Abläufe und Unternehmensbereiche sprechen Sie hier an?

**Ralf Ritz:** Die erweiterten Möglichkeiten unserer PLM Lösungsstrategie sind unter anderem:

- + die Ideenfindung zur Produktdefinition
- + das System Engineering (Konzeptfindung für neue Produkte mit Varianten-Szenarien)
- + das Anforderungs-Management
- + eine Programm- oder Portfolio-Organisation
- + ein integriertes Projekt-Management mit direkter Kopplung zu den Produkt- und Produktionsdaten
- + eine Steuerung und Einbindung der Elektronikentwicklung
- + das integrierte Dokumenten-Management (z.B. Office-Einbindung)
- + die Überprüfung hinsichtlich gesetzlicher oder interner Unternehmensrichtlinien
- + ein Rezeptur-Management bzw. das Verwalten von Inhalten und Zutaten
- + ein Verpackungs- und 'Brand'-Management
- + die Optimierung der Produktion und Logistik
- + die erweiterte Steuerung und Organisation der Produktion bis hin zu MES
- + die Organisation von Berechnungs- und Forschungsdaten
- + das automatisierte Auswerten von Reports und Analysen
- + die organisierte Einbindung von Lieferanten und Partnern
- + die Verwaltung der Infrastruktur, der Betriebsmittel und des Bestandes
- + die Organisation von Service und Kundendienst
- + und natürlich die erweiterte Zusammenarbeit am 'visuellen' Objekt (Kollaboration) und vieles mehr.

gemeinsamen Unternehmenslösung. Das Zusammenspiel dieser drei IT-Bereiche wird mit ausgereiften Integrationslösungen ermöglicht und bedeutet für die Unternehmen eine unabhängige aufgabenbezogene Trennung der Lieferanten.

### interface: Welche IT-Themen und welche Kernaufgaben sprechen Sie hiermit an?

**Ralf Ritz:** Jede der drei Lösungsstrategien sollte für die Themenfelder eingesetzt werden, für die sie konzipiert und entwickelt ist – ERP für kaufmännische und personalbezogene Geschäftsprozesse, Office

für die im Unternehmen verbreiteten PC-Systeme und PLM für alle Prozesse von der Produktentstehung über die Produktion bis hin zur Auslieferung oder Inbetriebnahme sowie dem Management des Produktbetriebs.

### interface: Worin liegen für das Thema PLM die Synergien in einer Partnerschaft mit Siemens?

**Ralf Ritz:** Siemens liefert seit Jahrzehnten Automatisierungs- und Optimierungslösungen, hauptsächlich für die Produktion. Den Produktentstehungs- und Produktionsprozess mit PLM zu organisieren und

mit Automatisierungstechnik für die reale Produktion zu verknüpfen, bringt doppelten Nutzen für den Kunden. Darüber hinaus liefert Siemens diese Automatisierungstechnik ebenfalls in den erwähnten Branchen. Für diese hat Siemens spezielle 'Competence-Center', die hohe Beratungskompetenz zum Mehrwert für den Kunden einbringen.

### interface: Wie erfolgt die Integration und Beratungsleistung für Ihre Kunden?

**Ralf Ritz:** Im ersten Ansatz haben wir eine spezialisierte Service-Organisation, die mit Business-Consultants auf die jeweiligen Märkte mit Fachwissen fokussiert agiert. Zusätzlich arbeiten wir verstärkt mit führenden System-Integratoren zusammen. Dazu zählen beispielsweise SIS (Siemens IT Solution and Services), IBM, Accenture, TCS (Tata Consultancy Services), HP oder T-Systems.

### interface: Abschließend, wo sehen Sie die größten Vorteile für die Anwender?

**Ralf Ritz:** In einem Satz gesagt, die Unternehmen sparen durch PLM nicht nur Zeit und Geld, sondern die verbesserte Kommunikation ermöglicht auch fundiertere Entscheidungen und führt zu besseren und erfolgreicherer Produkten in kürzerer Zeit.

Vielen Dank für das Gespräch! +

PDM in der Konsumgüterindustrie



# Synchronous Technology, zu

CAD-Modelle schneller erstellen, übernehmen und ändern – mit Solid Edge with Synchronous

Mit der Synchronous Technology hat Siemens PLM Software 2008 eine neue Modellieretechnik vorgestellt, die als erste eine historienfreie, featurebasierte Bearbeitung eigener wie importierter Daten erlaubt. Damit kombiniert die Lösung die Geschwindigkeit und Flexibilität direkter Modellieretechniken – in denen ohne Rücksicht auf die Reihenfolge der Erstellungsschritte und Verknüpfungen die Geometrie eines Bauteils direkt bearbeitet werden kann – mit der präzisen Kontrolle maßgesteuerter Konstruktion.

In der zweiten Solid Edge-Version mit dieser Technologie – Solid Edge with Synchronous Technology 2 – wurde dieser revolutionäre Ansatz im Bereich der Bauteilbearbeitung weiter verbessert. Zugleich wurde sie auf neue Bereiche innerhalb der Baugruppenmodellierung und auf die Blechteil-Konstruktion ausgedehnt. Das neue Release verstärkt darüber hinaus die Integration in die Velocity Series – ein modulares und dennoch integriertes Software-Angebot, das neben Solid Edge für die Konstruktion auch Lösungen für die FEM-Berechnung, die NC-Programmierung sowie das Datenmanagement enthält und Schnittstellenprobleme und redundante Arbeiten vermeidet.

## Das Medium der technischen Zeichnung von 2D zu 3D

Als 2D/3D-CAD-System ist Solid Edge schon immer eine gute Wahl für Unternehmen, die entweder von der 2D-Konstruktion auf das 3D-Modellieren umstellen wollen, oder weiterhin flexibel in der Wahl ihrer jeweiligen Konstruktionsmethode bleiben wollen. Gerade Maschinenbauer und Zulieferer, mit ihrem hohen Anteil an Norm- und Zukaufteilen, haben oft nur schwierigere Fertigungsteile in 3D detailliert.

Jetzt können Anwender von Solid Edge mit dem einfachen Befehl '3D erstellen' aus Skizzen und Zeichnungen 3D-Modelle erzeugen. Dabei werden die vorhandenen Bemaßungen in Steuermaße für das 3D-Modell umgewandelt, die der Anwender beliebig verändern kann. Dies funktio-

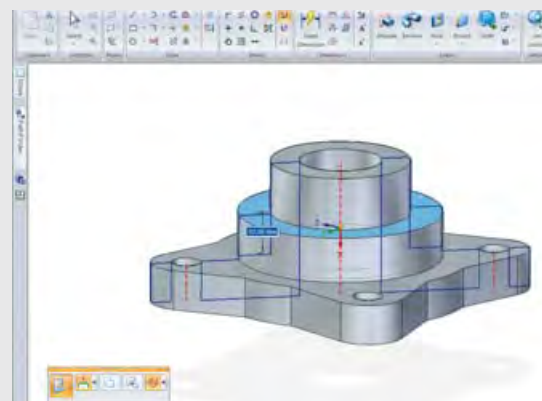
niert nicht nur mit Zeichnungen aus Solid Edge, sondern auch aus gängigen Formaten wie AutoCAD oder ME10. Wer also Zeichnungen von Zulieferern erhält, kann daraus sehr einfach Volumenmodelle erstellen.

Generell kann jedes Projekt mit Skizzen und Zeichnungen begonnen werden, die mit vorhandenen 3D-Bauteilen ergänzt und erst später zu vollständigen 3D-Baugruppen ausmodelliert werden.

Die einfache Ableitung und die ausgereiften Zeichnungsfunktionen sorgen dafür, dass der Wechsel von 2D zu 3D nicht zu einer Einbahnstraße wird: Gerade für Fertigungsunternehmen bleibt die Zeichnung eine wichtige Informationsquelle, die neben Maßen und Toleranzen, Material- und Aufspannhinweisen auch die erforderliche Verbindlichkeit für Produkthaftung und Gewährleistung bietet.

## 3D-Modelle mit 2D-Skizzen ändern

Was historienfreies, featurebasiertes Modellieren in der Praxis bedeutet, zeigt der Befehl 'Live Section'. Damit lassen sich beliebige Bereiche von Bauteilen oder Blechkonstruktionen anwählen und anhand ihres 2D-Querschnittes bearbeiten. Diesen Vorteil kann man gar nicht genug herausheben: Jede geringfügige Änderung an 3D-Modellen von Zulieferern oder Dienstleistern erforderte bisher einen hohen Aufwand. Nun lassen sich durch Auswahl der geeigneten Ansicht, des richtigen Querschnittes und einfaches Ziehen mit der Maus Kollisionen beseitigen, Bauteile an neue Einbausituationen anpassen, Va-



Mit den 'Live Sections' lassen sich 3D-Modelle intuitiv mit Hilfe von 2D-Schnitten ändern

rianten erzeugen und Vieles mehr – die Möglichkeiten dieser einfachen Funktion sind unbegrenzt. Das gesamte Modell passt sich flexibel an die vorgenommenen Änderungen an, ohne dass weitere Eingriffe notwendig werden.

Ebenso können wichtige Features über eine ihnen zugrunde liegende Skizze bearbeitet werden. Diese Möglichkeit eignet sich für viele Blechteile, aber auch rotationssymmetrische Teile.

Im Gegensatz zu historienbasierten parametrischen Systemen erfordern die Änderungen keine Neuberechnung der nachfolgenden Prozessschritte. Damit verringert sich gegenüber herkömmlichen Vorgehensweisen zusätzlich noch die reine Rechenzeit am System.

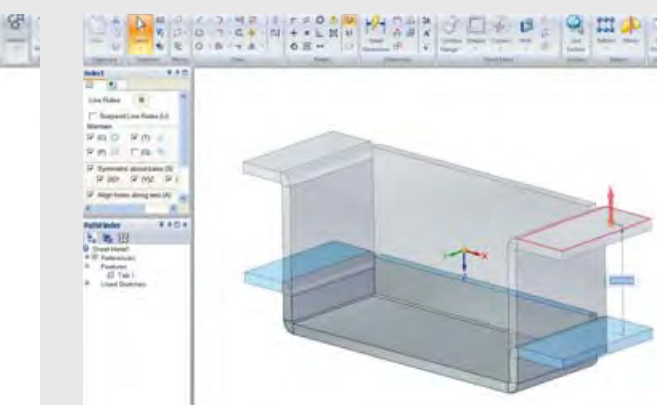
## Führendes Blechmodul neu konzipiert

Die Synchronous Technology ist jetzt auch im Modul zur Blechkonstruktion anwendbar. Mit neuen Werkzeugen zur direkten Bearbeitung von Blechkonstruktionen können importierte Geometrien oder Skizzen in Bauteile gezogen werden, um schnell zu dem gewünschten Ergebnis zu kommen. Laschen oder Eckenverrundungen können durch 'Ziehen' von Bereichen erstellt und mit einem Steuerrad verschoben, gedreht oder ausgerichtet werden. Ein wichtiger Vorteil für Fertigungsbetriebe liegt auch hier wieder in der Möglichkeit, importierte Konstruktionen schneller als mit dem Originalsystem zu bearbeiten.

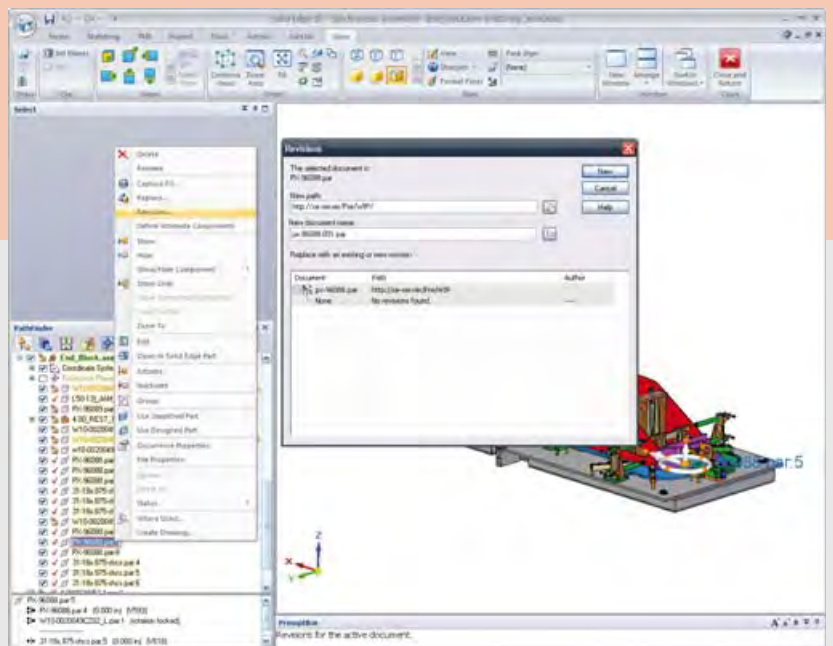
Bei der Übernahme in Solid Edge wer-

# am Zweiten

s Technology 2



Solid Edge with Synchronous Technology 2 beschleunigt die Konstruktion von Blechteilen

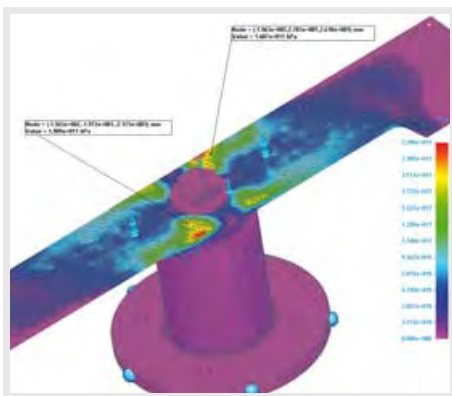


Den Konstruktionsprüfungs- und Freigabeprozess in die Konstruktion integrieren – mit Solid Edge Insight

den Schlüsselparameter wie Blechstärke, Biegungen und Biegeradien erkannt und beibehalten. Änderungen, die sonst einen vollkommenen Neuaufbau der Konstruktion erfordern würden, lassen sich nun mit den beschriebenen, einfachen Methoden vornehmen. So können viele Unternehmen nun Änderungen an Konstruktionen selbst durchführen, die früher kostspielige Änderungszyklen mit einem Konstruktionsdienstleister bedeutet hätten.

## Sicherheit durch integrierte Simulation

Zur konstruktionsnahen Berechnung eröffnet Solid Edge nun skalierbare Möglichkeiten, die eine Überprüfung von Modellen in frühen Phasen der Entwicklungsprozesse erlauben.



Die digitale Überprüfung anhand von Solid Edge Simulation erspart Prototypen und bringt frühzeitig Sicherheit in den Entwicklungsprozess

Das neue Modul Solid Edge Simulation ist in Solid Edge integriert und bietet mit vorkonfigurierten, bewährten Workflows Unterstützung für genaue Analysen von Baugruppen, einzelnen Volumenmodellen oder Blechteilen. Die einfache, integrierte Arbeitsweise erlaubt Entwicklern und Konstrukteuren eine direkte Berechnung während des Konstruktionsprozesses.

Viele Unternehmen, die spezialisierte Berechnungsingenieure nicht auslasten könnten, gehen damit einen ersten Schritt zur digitalen Simulation von Bauteilen. Dabei können sie sich auf die Ergebnisse verlassen. Die Synchronous Technology 2 sorgt für die nötige Assoziativität zum CAD-Modell und erlaubt damit einfaches Verfeinern und schnelles Ändern – unter Beibehaltung der Umgebungsbedingungen. Die digitale Simulation erspart materielle Prototypen und bringt frühzeitig Sicherheit in den Entwicklungsprozess. Mittelständische Zulieferer beweisen mit diesem zusätzlichen Dienstleistungsangebot Kompetenz und hohes Qualitätsbewusstsein.

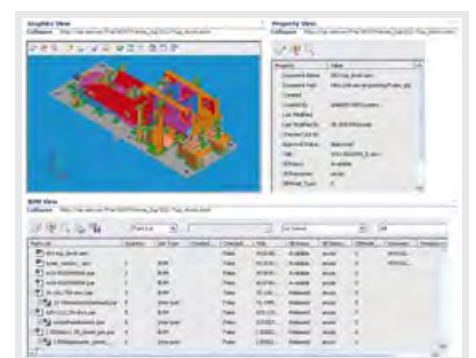
## Transparentes, flexibles Datenmanagement

Solid Edge mit seiner Insight-Technologie ist das einzige wichtige CAD-System für die Mechanik, das eine integrierte Konstruktionsverwaltung mit den CAD-Funktionen verbindet, die Konstrukteure jeden Tag benutzen. Die neue Version basiert auf der aktuellen Microsoft SharePoint-Technologie – die in Windows Server 2003 /

2008 enthalten und bei zahlreichen kleinen und mittelständischen Unternehmen bereits im Einsatz ist.

Hinter allen wichtigen Solid-Edge-Befehlen arbeiten nun PDM-Funktionen, ohne dass die Anwender dies bemerken. Daten aus Solid Edge werden für zukünftige Projekte abgelegt, ohne den Konstrukteur damit zu belasten.

Wie bisher bietet Solid Edge Insight Konstruktionsabteilungen an einzelnen Standorten die richtigen Funktionen für ihre grundlegenden Abläufe. Wer sich in Unternehmensnetzwerke oder Lieferketten integrieren möchte, setzt auf die weiterführenden Funktionen von Teamcenter Express oder Teamcenter und baut damit auf vorhandenen Daten auf. +



Einfaches und integriertes Konstruktionsdaten-Management mit Solid Edge Insight auf Basis von Microsoft SharePoint

## KONTAKT:

+ [werner.kuentzler@siemens.com](mailto:werner.kuentzler@siemens.com)

# Entscheidend ist die Qualität d

JT, führendes Format für die Verbreitung und Visualisierung von CAD-Daten, wird zum ISO-Standard

Es ist ein typischer Selbstläufer: JT hat sich innerhalb der vergangenen Jahre in großen Teilen der Industrie so stark ausgebreitet, dass niemand den Status eines Quasistandards als neutrales Datenformat im Umfeld von PLM mehr anzweifelt. Die Einschränkung 'Quasi' ist nun mit der Veröffentlichung durch die ISO ausgeräumt. Aber mit dem ISO-Standard JT fängt die eigentliche Arbeit erst an. Der ProSTEP iViP Verein übernimmt dabei eine wichtige Rolle mit der Implementierung von Maßnahmen zur Qualitätssicherung.



Seit mehr als 30 Jahren gibt es CAD, seit einiger Zeit ist das räumliche Modell auch in kleinen Konstruktionsbüros Stand der Technik. CAD-Programme aber sind Spezialsysteme für Ingenieure geblieben, was die Nutzung der von ihnen erzeugten Modelle stark einschränkt. Die wachsende Komplexität der Produkte selbst, der Prozesse zu ihrer Entwicklung und Fertigung und insbesondere die Bildung weltweiter Teams für entsprechende Projekte haben den Bedarf an neutralen Formaten steigen lassen, mit denen 3D-Modelle in solcher Umgebung und auch außerhalb der eigentlichen Entwicklung effizient genutzt werden können.

Das Medium der technischen Zeichnung wird immer noch für viele Prozessschritte benötigt. Sie liegt der Bestellung bei, ist Dreh- und Angelpunkt in der Fertigung, taucht in Bedienungs- und Montageanleitungen auf, zeigt dem Kunden auf der

Homepage die verfügbaren Ersatzteile. Auch wenn die Zeichnung nicht mehr von Hand erstellt, sondern weitgehend per Knopfdruck aus dem Modell abgeleitet werden kann – sie macht die Prozesse ineffektiv, behindert die Kommunikation mehr als sie zu fördern und schließt einen beachtlichen Prozentsatz von Beteiligten gänzlich aus. Ein neutrales Format und ein kostengünstiger oder kostenloser Viewer hebt das Niveau der Zusammenarbeit um Klassen.

Auch innerhalb des Engineerings, wo meist nicht nur ein CAD-System implementiert ist und neben CAD etliche andere Programme für Simulation, Berechnung und Validierung einer Entwicklung zum Einsatz kommen, ist ein systemunabhängiges Format hilfreich, das die diversen Modelle miteinander in Bezug setzt und ihre Nutzung auf eine Weise erlaubt, als stammten sie aus demselben System.

## Vom Demo-Tool zum ISO-Standard

Als JT (Jupiter Tessellation) auf den Plan trat, war nicht vorauszusehen, ob und wie weit es sich im Umfeld der Fertigungsindustrie durchsetzen würde. Entwickelt hatte es ursprünglich das Unternehmen Engineering Animation, Inc. (EAI) unter dem Namen DirectModel. 1999 wurde EAI von UGS übernommen und das Datenformat als JT weiterentwickelt.

2003 gründete UGS PLM Solutions die JT Open Initiative, um die Technologie in die Breite zu tragen. Erste Aktivitäten zur ISO-Normung gingen ebenfalls von JT Open aus. Im selben Jahr wurde auf Initiative von Spezialisten bei Siemens und Bosch eine firmenübergreifende JT User Group zum Erfahrungsaustausch über den industriellen Einsatz von JT basierend auf Erkenntnissen aus der täglichen Praxis gebildet.

Heute hat sich JT etabliert. Zwei prominente Beispiele mögen dies veranschaulichen: Bei der Siemens AG ist JT seit 2008 zur Langzeitarchivierung zusätzlich zum 'Reduzierten 2D-Zeichnungssatz' zugelassen. Bei Daimler wird jedes CATIA-Modell beim Check-in automatisch in JT konvertiert und auch als JT-Datei gespeichert. Bis zum Frühjahr 2009 waren über 2 Millionen JT-Files im PDM-System Smaragd abgelegt und rund 3.000 JT-Anwender aktiv. JT ist bei Daimler heute auch das bevorzugte Format zum Austausch von Daten zwischen Engineering und Digitaler Fabrik.

## Wie gut ist die Umsetzung in der Praxis?

Seit Dezember 2006 ist das Datenformat JT veröffentlicht und frei zugänglich – wichtigste Voraussetzung für eine Standardisierung. Im April 2007 hat UGS PLM Solutions – kurz vor der Übernahme durch Siemens – bei der ISO den Antrag zur Standardisierung

# er Daten

von JT eingereicht. Am 18. September 2009 wurde JT zur Veröffentlichung als Publicly Specification (PAS 14306) freigegeben.

Das schafft allerdings nur die zentralen Voraussetzungen, die PLM-Prozesse künftig mit Hilfe von JT effizienter zu gestalten. Denn die Herausforderung steckt im Detail. Es liegt an den Anwendern und den Verantwortlichen in den Unternehmen, welche der zahlreichen JT-Möglichkeiten für welchen Anwendungsfall genutzt werden. Und wie gut der einzelne Prozessschritt dann tatsächlich mit JT unterstützt wird, hängt in erster Linie von der Qualität der erzeugten Daten ab. Wie hochwertig erzeugt ein CAD-System diese Daten? Wie gut sind sie, wenn sie von einem der vielen Konvertierungstools stammen? Und wie gut sind umgekehrt die nativen CAD-Daten, die aus JT übertragen wurden?

Um diese Fragen zuverlässig beantworten zu können, ist ein systematisches Benchmarking der beteiligten Tools erforderlich. Der ProSTEP iViP Verein hat sich gemeinsam mit dem VDA Arbeitskreis PLM dieser Aufgabe angenommen. Seit Anfang dieses Jahres arbeitet daran ein ProSTEP iViP/VDA JT Workflow Forum, in dem zahlreiche Unternehmen vor allem der Automobilindustrie aktiv sind, aber auch Anbieter von Translatoren und Systemintegration. +

## + JT-Benchmark

Der erste Schritt bestand in der Definition wichtiger Anwendungsfälle und der sich jeweils stellenden Anforderungen an den Einsatz von JT in der Industrie. Rund 15 Use Cases wurden genauer beschrieben und fanden je ein Unternehmen, das sich dafür als Pate zur Verfügung stellte. Aus diesen Use Cases leitete sich eine Initiative zum funktionalen Test verfügbarer JT Konvertoren ab. Neben den Kernthemen beim Einsatz von JT – Visualisierung und Nutzung von 3D in den nachfolgenden Prozessen – wurden hier natürlich auch Datenaustauschvorgänge beschrieben. Im zweiten Schritt wurden die relevanten Systeme und Konverter auf die Qualität der von ihnen erzeugten JT-Daten überprüft. Da alle Beteiligten den größten Klärungsbedarf im Umfeld der klassischen Datenaustauschszenerarien sahen und testen wollten, wie weit sie sich bei der Umsetzung der erarbeiteten Use Cases bereits auf die in ihren Häusern derzeit im Einsatz befindlichen Systeme und Konverter stützen können, wurde beim ersten Benchmark ein eher pragmatischer Ansatz gewählt.

Konkret einigten sich die Beteiligten, CATIA V5 R19, MicroStation V8 XM, NX 5 und Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 als Autorensysteme in allen denkbaren Kombinationen mit den Konvertern von CT CoreTechnologie, Siemens PLM Software, T-Systems und Theorem zu untersuchen und hierbei für die Übertragung der Geometrie XT-BREP zu verwenden. Da nicht jeder Konverter jede Systemverbindung unterstützt, ergaben sich insgesamt 72 Testfälle. Für die Tests fand immer dasselbe Modell Verwendung, und zwar eins, mit dem bereits gute Erfahrungen gemacht wurden – es stammt aus ähnlichen Benchmarks in Zusammenhang mit der Standardisierung von STEP, das lediglich noch um einige zusätzliche Elemente wie PMI-Informationen ergänzt wurde.

### Der Fokus der Tests liegt auf der Sicherstellung der Qualität folgender Elemente:

- + Geometrie (Volumen-, Flächen- und Schwerpunktsvergleiche)
- + Hilfsgeometrien (Punkte, Achsen, Flächen)
- + PMI (Maße und Toleranzen)
- + Produktstrukturen (Korrekte Struktur, Positionierung und Benennung)
- + Weitere Informationen wie Materialdaten, Texturen, Farbe (gesamtes Bauteil und Features), Text und anderes mehr.

In der Folge werden die Benchmarks dazu dienen, dass andere Anbieter von Konvertern ihre Tools auf dieselbe Weise testen lassen und weitere CAD-Hersteller die Tests zur Absicherung ihrer JT-Anbindung nutzen können.

**Genauere Informationen sind erhältlich über den ProSTEP iViP Verein oder unter <http://www.prostep.org/de/projektgruppen/jt-workflow-forum.html> und <http://www.prostep.org/de/projektgruppen/jt-benchmark.html>**

#### AUTOR:

+ Ulrich Sendler

#### HINWEIS:

+ Ende Teil 1, Teil 2 in der interface 1-10

## Machen Sie einen Sprung nach vorn ...

mit NeXeo PLM Training  
dem Siemens PLM Trainingspartner



„Es ist von grundlegender Bedeutung,  
jedes Jahr **mehr** zu lernen als im Jahr davor.“

Peter Ustinov

- ✓ erfahrene Trainer
- ✓ deutschlandweit vertreten
- ✓ praxisorientiert



**NX**  
**TECNOMATIX**  
**TEAMCENTER**

**NEXEO**  
PLM Training

Hammerbrookstraße 90 | 20097 Hamburg | nexeo.de

Exklusiver Ansprechpartner für die Organisation und Durchführung aller Trainings in den Schulungszentren von Siemens PLM Software.

# Ökologie und Ökonomie

Wirtschaftliche und umweltschonende Fertigung schließen sich nicht aus

**In vielen Bereichen der Wirtschaft werden ökologische Konzepte noch immer als Hemmnis für eine wirtschaftliche Produktion gesehen.**

**D**ass dies häufig ein Trugschluss ist, zeigt Siemens PLM Software mit seiner Materialfluss-Simulationssoftware Plant Simulation auf.

„Die Annahme, dass entweder billig, mit viel Abfall und hohem Energieeinsatz produziert werden muss oder teuer, mit Aufbereitungskosten und Maßnahmen, die keinen produktiven Charakter haben, stimmt so nicht“ sagt Matthias Heinicke von der Manufacturing Business Group bei Siemens PLM Software. „Wo immer es uns gelingt, mit weniger Strom die gleiche Menge zu produzieren, lässt sich viel Geld sparen. Hier greifen ökologische Verträglichkeit (Sustainability) und ökonomischer Nutzen ineinander. Heizen und Kühlen sind energetisch die gleichen Vorgänge, nur mit umgekehrten Vorzeichen. Wenn es beispielsweise in Brauereien gelingt, das Abkühlen des Bieres zeitlich mit dem Aufkochen der Maische zu synchronisieren und die Energie über geeignete Maßnahmen von einem Punkt zum anderen zu transportieren, spart die Brauerei viel Strom und Geld, gleichzeitig wird die Umwelt mit weniger Kohlendioxid belastet. Ähnliches finden wir in Stahlwerken. In unzähligen Prozessschritten wird Stahl erzeugt, gewalzt, abgekühlt, gelagert und danach mit enormen Energiekosten wieder erhitzt, um weiterverarbeitet zu werden. Was häufig noch fehlt, ist eine übergeordnete Steuerlogik, die es erlaubt, die einzelnen Prozessphasen so zu managen, dass sie wie Zahnräder ineinander greifen.“

## Beachtliche ökonomische Nebeneffekte

Werden die einzelnen Prozessschritte besser aufeinander abgestimmt, so wird nicht nur Energie eingespart, sondern gleichzeitig auch Lagerhaltung vermieden, wodurch die Kapitalbindungskosten sinken. Zusätzliche Reinigungsvorgänge entfallen, denn was nicht lagert, wird auch nicht schmutzig. Weniger Reinigungsvorgänge

bedeuten weniger Chemikalien. Das hilft der Umwelt und reduziert Kosten für Hilfs- und Betriebsstoffe.

„Durch die Vorab-Simulation mit Plant Simulation können wir exakte Prognosen darüber treffen, wann und wo welche Resource wirklich benötigt wird. Das führt zu einem zu einer höheren Auslastung knappen Betriebskapitals, zum anderen müssen aber auch einfach weniger Maschinen angeschafft werden.“

## Gleiche Ausbringungsmenge bei niedrigeren Kosten und weniger Umweltbelastung

Die Beispiele, an denen sich ökologische mit ökonomischen Interessen treffen, lassen sich beliebig fortsetzen.

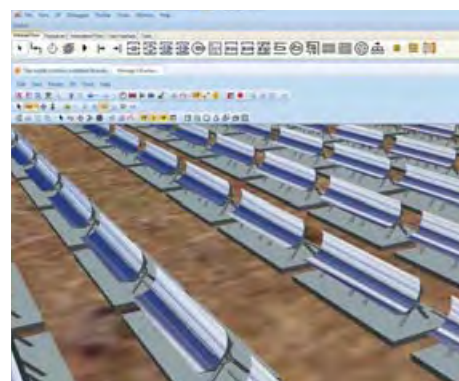
In Flughäfen lassen sich Sortierbänder besser steuern, wenn statt des einfachen Ausschaltens des ganzen Gepäckförderbandes etwas mehr Logik eingebaut wird. Die Investitionen sind gering. Ein steuerbarer Antrieb, eine Lichtschranke und etwas Steuerungselektronik sind alles, was nötig ist, um eine Fördertechnikanlage mit hunderten von Antriebsaggregaten, die jeweils eine Leistungsaufnahme über 2 kW pro sechs Meter Förderstrecke haben, zu regeln. Beim EU-Strom-Mix ist der fossil erzeugte Stromanteil zurzeit noch recht hoch. So entsprechen 2000 kW circa 980 kg CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Anders ausgedrückt: Lassen sich 2000 kW einsparen, so reduziert sich die klimaschädliche CO<sub>2</sub>-Last um das Gewicht eines kompletten PKWs. Oder für den Laien verständlicher: Fünf Meter Gepäckförderer verbrauchen heute so viel Strom wie ein haushaltsüblicher Herd, bei dem alle vier Kochplatten auf höchster Stufe angeschaltet sind. Das kommt allerdings selten vor, denn die Heizplatten werden nach Bedarf ein- und ausgeschaltet. Hier steht hinter der Regelung der Mensch.

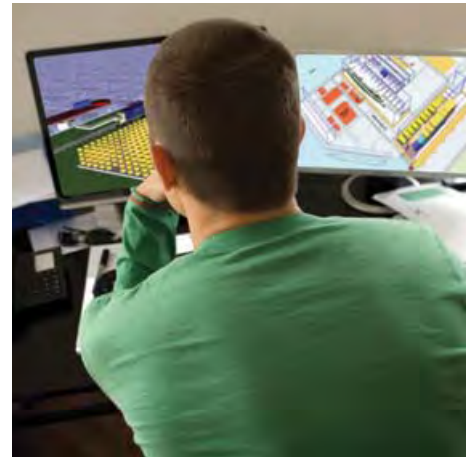
In der Industrie muss diese Steuerung von Technik übernommen werden. Diese



ist heute vorhanden und mittlerweile auch so kostengünstig geworden, dass sie relativ zu den Gesamtinvestitionskosten nicht ins Gewicht fällt. Beim Umrüsten von bestehenden Anlagen wird mit Reamortisationszeiten von unter sechs Monaten gerechnet. Und auch hier sind die positiven Begleiterecheinungen überzeugend. Öfter mal mit reduzierter Last fahren spart nicht nur Strom, sondern senkt auch den Lärmpegel und reduziert den Verschleiß.

„Wo immer wir mit ein wenig Gehirnschmalz Energie und Material einsparen können, helfen wir Umwelt und Geldbeutel. Das gilt für alle Branchen, ganz besonders aber für das produzierende Gewerbe“, meint Heinicke und ergänzt ein letztes Beispiel. In der Herstellung von Grundchemikalien wurde in einem Projekt die Herstellung von Ectoin überprüft. In diesem Projekt ging es darum, das komplexe Ectoin ((4S)-2-Methyl-1,4,5,6-tetrahydropyrimidin-4-carbonsäure) herzustellen, aber auch das Produktionsverfahren schnell





zur Marktreife zu bringen und kostengünstig zu gestalten. Dank Simulation und computerunterstützter Optimierung des Produktionsprozesses wurde die Abwassermenge um fast 40 Prozent gesenkt, die im Prozess benötigte Salzmenge konnte um 15 Prozent reduziert werden und der Energieverbrauch um über 25 Prozent, und das, ohne tief in die verfahrenstechnischen Abläufe des Herstellprozesses einzugreifen. Während der Laborphase sind zunächst die technologischen Hürden zu überwinden, um derart komplexe chemische Stoffe überhaupt zu synthetisieren.

Bei der Übertragung auf großtechnische Anlagen werden dann häufig Wasch- und Spülvorgänge übernommen, die im Labormaßstab nicht ins Gewicht gefallen sind, in der industriellen Erzeugung aber durchaus relevante Kosten erzeugen, da das benötigte Reinwasser erst einmal erstellt, im Prozess erhitzt sowie gefiltert und am Schluss aufbereitet und entsorgt werden muss.

Wenn es also gelingt, den Prozess zur Marktreife durch ein geeignetes Produkt Lifecycle Management so abzubilden, dass eine kurze Zeit bis zur Marktreife mit

ökologischer Verträglichkeit und gleichzeitiger Kostenreduktion verbunden werden kann, so ist am Ende allen geholfen.

Heinicke ist überzeugt, dass in Zukunft ökonomische und ökologische Einsparpotenziale von Unternehmen gleichermaßen verstanden werden, denn wo immer Ressourcen nicht optimal eingesetzt werden, sind wirtschaftliche und Umweltinteressen direkt betroffen. +

#### KONTAKT:

+ [matthias.heinicke@siemens.com](mailto:matthias.heinicke@siemens.com)

**SYHAG**  
CAE-TOOLS GmbH



## CAE Lösungen und Kompetenzen

### SYHAG CAE-TOOLS GmbH

45894 Gelsenkirchen  
Telefon + 49 209 61 07 34

### Zweibüro SYHAG-SÜD bei München

85238 Petershausen  
Telefon +49 8137 99 86 586

### Zweibüro SYHAG-OST bei Zwickau

08115 Lichtentanne  
Telefon +49 375 54 12 76

[info@syhag.de](mailto:info@syhag.de)  
[www.syhag.de](http://www.syhag.de)

Support auch über  
unsere Website

Wir sind Siemens Solution Partner für PLM

### CAE-Software

- ▶ Femap
- ▶ NX Nastran
- ▶ TMG Thermal/Flow
- ▶ winLIFE

### Support

Für die von uns angebotenen Produkte

### FEM/CFD Seminar am 20. Oktober 2009

85737 Ismaning (bei Siemens)  
Anmeldung über [www.syhag.de](http://www.syhag.de)

### CAE-Akademie

- ▶ Femap und NX Nastran
- ▶ NX Nastran Advanced Nonlinear
- ▶ NX Nastran Spezial
- ▶ FEM Grundlagen

**Neu** Einführungsseminar Leichtbaukonstruktion im Flugzeugbau

**Neu** Aufbau-seminar Leichtbaukonstruktion im Flugzeugbau

### CAE - Dienstleistung

Festigkeits-, Thermal-, Strömungs- und Lebensdaueranalyse

# PLM für die Baubranche

Durchgängiges Datenmanagement ermöglicht effizientere Bauplanung und -abwicklung

Dieser Beitrag beschreibt, wie ein durchgängiges Datenmanagement die Bauplanung und -abwicklung effizienter gestaltet, wie integrierte 3D-Modelle als zentrale Planungsgrundlage dienen und wie Einsparpotenziale in der gesamten Prozesskette vom Leistungsverzeichnis über die Bauausführung bis zur Wartung von Bauwerken genutzt werden.

Eine durchgängige Produktivitätssteigerung ist für viele Bauunternehmen eine besondere Herausforderung, da wegen der instationären Rahmenbedingungen – Wetter sowie Abweichungen der geologischen Gegebenheiten – viele Unwägbarkeiten und Interaktionen bei der Planung und Ausführung von Bauwerken berücksichtigt werden müssen.

Gerade bei diesen komplexen Anforderungen stellt ein zentrales Informations- und Projektverwaltungssystem, basierend auf integrierten digitalen Daten (3D-CAD, Simulation etc.), die in einem Produktdatenmanagement (PDM)-System verwaltet werden, den Schlüssel zu Datenaktualität und Fehlervermeidung dar – und führt damit nachhaltig zu Zeit- und Kosteneinsparungen.

Diesen und weitere innovative Ansätze verfolgt das Forschungsprojekt ForBAU als Verbund von sechs Hochschulen und über 30 Industriepartnern, darunter Bauunternehmen, Planungs- und Ingenieurbüros, Baumaschinenhersteller und IT-Systemanbieter für digitale Werkzeuge.

## ForBAU – Die Vision der virtuellen Baustelle

Die ganzheitliche Betrachtung eines Bauprojektes ist die Zielsetzung des interdisziplinären Verbundes aus Bau- und Maschinenbauingenieuren, Informatikern und Betriebswirten. Wesentlich ist dabei der Blick über den Tellerrand hinaus, um bewährtes Wissen und etablierte Ansätze aus verschiedenen fachfremden Branchen, wie beispielsweise der Automobilindustrie, auf die Baubranche zu übertragen. Im Sinne dieser Ganzheitlichkeit betrachtet ForBAU auch die unterschiedlichen Phasen eines Tiefbauprojektes – von der Baugrund-

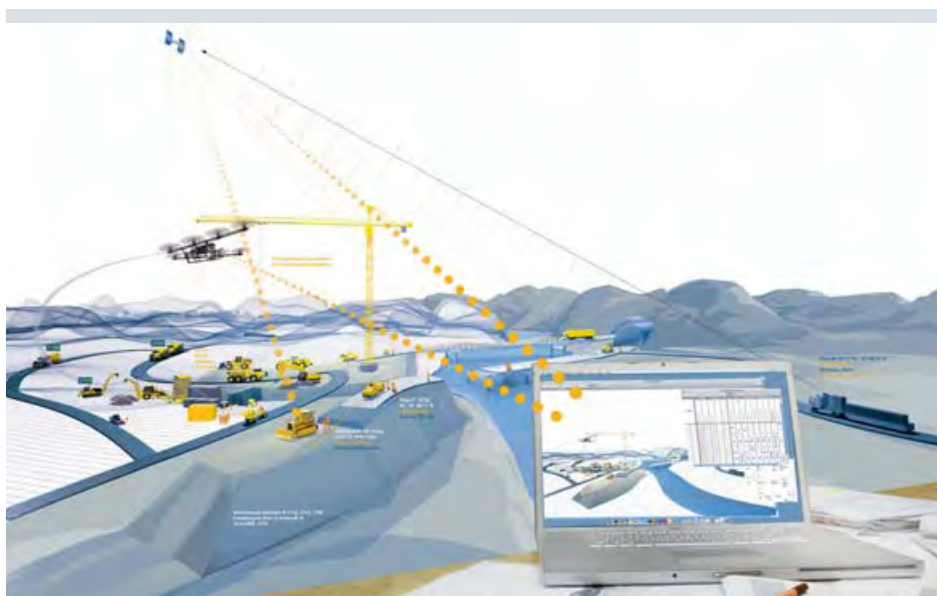


Bild 1:  
Die ForBAU-Vision der virtuellen Baustelle

modellierung sowie der Trassen- und Brückenplanung über die CAD-Konstruktion und Ablaufsimulation bis hin zur Teileidentifikation auf der Baustelle.

Die ForBAU-Idee setzt zunächst in der Bauplanung an: Die verschiedenen 3D-Modelle von Baugrund und Geländeoberfläche werden mit den parametrisch aufgebauten 3D-Planungsmodellen des Bauwerks verknüpft und zusammen mit dem Bauzeitenplan zentral bereitgestellt. Mit zusätzlichen beschreibenden Daten, wie beispielsweise Qualitätsdokumentationen aus der Bauausführungsphase, entsteht dadurch ein 4D-Baustelleninformationsmodell. Dieses wird auf einer zentralen Datenplattform

(PDM-System) verwaltet und gilt über den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks als Informationsquelle für alle Projektbeteiligten. Ein weiterer Ansatz beschäftigt sich mit der Simulation der Baustellenabläufe, um kritische Prozesse frühzeitig im virtuellen Modell zu testen und abzusichern. Dadurch lassen sich bei der späteren Durchführung Verzögerungen oder unnötige Stillstandzeiten bereits im Vorfeld vermeiden oder gezielt reduzieren.

Auch für das operative Baugeschehen bietet ForBAU Lösungsansätze: Die auf der Baustelle erbrachten Leistungen werden durch den Einsatz moderner Identifikationstechniken, wie der RFID-Technologie



Bild 2: Der ganzheitliche Baustellen-Lebenszyklus im PDM-System Teamcenter

(Radio Frequency Identification) oder durch innovative Laser-Vermessungen, beispielsweise durch Befliegung per Octocopter, erfasst und ins zentrale System übertragen (siehe Bild 1). Die Prozesse auf der Baustelle werden damit transparenter und können aktiv und frühzeitig gesteuert werden.

Um dabei auch anwendungsnahe Ergebnisse zu erzielen, ist die Unterstützung der Industrie essentiell. Sie stellt die Anforderungen an die Modelle und ermöglicht es, die Ergebnisse an Pilotbaustellen zu testen und zu validieren, damit aus der Vision der virtuellen Baustelle ein realer Erfolg wird.

## Product Lifecycle Management (PLM) zur effizienten Projektentwicklung

Das datentechnische Rückgrat in ForBAU bildet ein PDM-System, das zur Speicherung aller projektspezifischen Daten von der Ausschreibung bis zur Wartung des Bauobjektes genutzt wird (vgl. Bild 2). Die zentrale Datenhaltung und -verwaltung ermöglicht eine optimierte Zusammenarbeit im Projekt, da die Informationen allen Nutzern stets in der aktuellen Version und strukturiert zur Verfügung gestellt werden. Entwicklungs- und Abstimmungsprozesse können so effizienter durchgeführt, Prozess- und Datensicherheit erhöht werden, da durch ein integriertes Rechte- und Rollenkonzept bestimmte Informationen nur Mitarbeitern mit ausreichender Qualifikation verfügbar gemacht und alle Änderungen protokolliert werden. ▶

## Junge PLM Consulting Limited

Consulting from Experience

Kontaktieren Sie uns unter:

E-Mail: [Info@JungePLMconsulting.com](mailto:Info@JungePLMconsulting.com)  
 Tel: +353-1-2769177  
 Mobil: +353-87-6328767  
 Internet: [www.JungePLMconsulting.com](http://www.JungePLMconsulting.com)



# JPC

### JPC bietet PLM Projektunterstützung:

- Prozessoptimierung
- Systemintegration
- Engineering Collaboration
- Entwicklungs- und Betriebsmittel- Konstruktion
- NX Konfiguration
- NX/ Teamcenter Kopplung
- Migrationsunterstützung
- JT Beratung
- Konzept und Schnittstellen Optimierung

**JPC unterstützt bei der Planung, berät und setzt um.**

► In anderen Industriebereichen werden derartige Systeme bereits seit einigen Jahren vor allem zur unternehmensinternen Verwaltung der im Produktlebenszyklus entstehenden Daten eingesetzt. Am Beispiel des PDM-Systems Teamcenter von Siemens PLM Software soll das Konzept für die virtuelle Baustelle im Folgenden an ausgewählten Beispielen näher erläutert werden.

### Anforderungsmanagement

Zu Beginn eines Bauprojektes wird das Leistungsverzeichnis oder das Lastenheft in die Teamcenter-Datenbank importiert. Dort werden die einzelnen Anforderungen aus dem zentralen Dokument automatisiert in Einzel- oder Baugruppenanforderungen aufgesplittet, die den jeweiligen Bauteilen, Gewerken oder Arbeitsschritten via Trace-Links zugeordnet werden können. So entsteht eine erste grobe Struktur des Projekts mit den Anforderungen an die einzelnen Bauteile und Arbeitsschritte, die sukzessive weiter detailliert und mit erforderlichen Daten (CAD, Berechnung, Prüfprotokolle etc.) ergänzt werden.

Der entscheidende Vorteil eines digitalen, zentral verwalteten Anforderungsmanagements liegt darin, dass jeder Mitarbeiter in der Entwicklung stets mit aktuellen Werten hinsichtlich der Teilespezifikationen arbeitet. Speziell in der frühen Konstruktionsphase, wenn die definitiven Kennwerte noch nicht endgültig fixiert sind, die Konstruktion aber wegen der engen Terminpläne bereits mit der Erstellung von Bauteilen und Plänen beginnen muss, kann so sicher gestellt werden, dass falsche Entwicklungen auf Basis veralteter Informationen vermieden werden.

### Projektplanung und -management

Zur sicheren Datenverwaltung kann durch ein konfigurierbares Rechte- und Rollenkonzept innerhalb des Systems der Zugriffsstatus für jedes Objekt definiert werden. Zusätzlich werden die Daten in Projektstrukturen organisiert, so dass jedem Projekt Benutzergruppen und Objekte zugeordnet werden, damit nur definierte Informationen von den jeweiligen Projektmitgliedern eingesehen und bear-

beitet werden können. Mit Hilfe dieses Sicherheitskonzepts ist außerdem eine einfache direkte Integration von Zulieferern und Dienstleistern in Teamcenter möglich. Denn nur Daten, die dem speziellen Projekt zugeordnet sind, können auch eingesehen werden – nicht aber alle weiteren abgelegten Informationen.

Neben der projektspezifischen Datenorganisation werden zusätzlich die Projektpläne direkt im System verwaltet. Den jeweiligen Aufgaben können Bearbeiter und Arbeitsanweisungen, die via Workflow überwacht werden, zugewiesen werden [1].

Durch diese Verknüpfung von Plänen, Aufgaben und Objekten oder Bauteilen, die das Ergebnis eines Arbeitsschritts darstellen können, erhält der Projektleiter jederzeit aktuelle Statusmeldungen und automatische Benachrichtigungen, sobald eine Aufgabe beendet wurde, zum Beispiel per E-Mail oder RSS Feed. Eine manuelle Aktualisierung von Projektplänen oder die (fern-)mündliche Übermittlung von Informationen wird damit überflüssig.

### Konstruktion und Entwicklung

Auf Basis der Projektstruktur werden die Entwicklungsaufgaben für die Einzelgewerke durch den Projektleiter über Workflows an die Konstrukteure verteilt, die im Anschluss in verschiedenen CAD-Systemen mit unterschiedlicher Systemintegration ihre Bauteile und Gewerke erstellen. Die finalen Daten werden im PDM-System sowohl originär als auch im neutralen Datenaustauschformat JT hinterlegt. Folglich können auch Teile aus unterschiedlichen Quellsystemen in einer gemeinsamen Baugruppenzusammenstellung visualisiert werden.

Durch diese Multi-CAD-Anbindung werden die Vorteile der hochspezialisierten, baubereichenspezifischen CAD-Systeme durch definierte Schnittstellen optimal mit der Transparenz und Datensicherheit einer zentralen Plattform kombiniert. Ziel der Konstruktion sind dabei 3D-Baustelleninformationsmodelle, die nicht nur statische Pläne liefern, sondern durch Parameter und Modellabhängigkeiten schnell geändert und direkt für die Produktion nutzbar gemacht werden können [2].

Alle anfallenden Daten werden nun dem Bauteil oder Gewerk zugeordnet und stehen damit für spätere Auswertungen zur Verfügung. Workflows unterstützen einen strukturierten und lückenlos dokumentierten Freigabeprozess. Auch die Konstruktionshistorie kann durch individuelle Reports dokumentiert und nachgewiesen werden. Durch das Rechtekonzept werden unkontrollierte Änderungen verhindert und damit die Datenintegrität der Konstruktionsstückliste (Engineering bill of material; E-BOM) geschützt. Die E-BOM enthält zu diesem Zeitpunkt alle Daten in einer neutralen Form, da zum Teil noch nicht die endgültigen Produktdaten vorliegen.

### Dokumentation der Einbau- und Wartungsstände

Nach Ende der Konstruktionsphase wird eine reale Struktur des Projekts erzeugt, in der die tatsächlichen Seriennummern der Bauteile in eine sogenannte AS-Built-Struktur ergänzt werden. Dadurch können die exakte Produktions- und Einbauzeit sowie die Hersteller- und Chargenbezeichnung hinterlegt werden, so dass diese für einen erforderlichen Herkunftsnachweis bei Mängeln schnell und lückenlos zur



Abbildung eines Teamcenter-Workflows: Ein kritischer Bauprozess soll mit Hilfe der Ablaufsimulation in Tecnomatix Plant Simulation von einem Experten genauer untersucht werden



links:  
Willibald A. Günthner,  
Markus Schorr,  
Technische  
Universität München,  
Lehrstuhl für Förder-  
technik Materialfluss  
Logistik (fml)

rechts:  
Stefan Sanladerer,  
Siemens  
PLM Software



Verfügung stehen.

Ergänzt wird dieses Konzept durch eine innovative ForBAU-Idee, deren Zielsetzung es ist, durch den Einsatz von RFID-Tags in oder auf den Bauteilen eine einfache und eindeutige Identifikation auf der Baustelle zu ermöglichen. Die Erfassung der Bauteilnummer erfolgt dabei mit einem RFID-Reader-Mobiltelefon durch den Bauleiter oder Polier direkt vor Ort. Mit Hilfe einer neutralen Middleware können Informationen automatisiert in die Teamcenter-Datenbank eingespeist werden. So werden beispielsweise Schadensmeldungen direkt am Bauteil per Mobiltelefon erfasst und in der zentralen Datenbank den jeweiligen Gewerken im PDM-System zugeordnet. Relevante Ereignisse können so über den gesamten Bauverlauf nachvollziehbar dokumentiert und objektbezogen in der Projektplattform zugeordnet werden.

### Optimierungspotenziale der digitalen Baustelle

Eine ganzheitliche Unterstützung der Bauplanung und -abwicklung mit digitalen Werkzeugen bietet umfassende Optimierungspotenziale. Die Transparenz und Aktualität lässt Planungsfehler, die bei der Produktion zu erheblichen Mehrkosten führen und so die schon geringen Gewinnmargen der Baubranche zusätzlich schmälern, überwiegend vermeiden.

Ein integriertes Projektmanagement ermöglicht eine effizientere und harmonisierte Auslastungsplanung, die durch verbesserte Ressourcennutzung und Vermeidung von Mehrarbeit Einsparungen im Projektbudget ermöglicht.

Neben diesen Kosteneffekten entsteht zusätzlicher Mehrwert in der Bauabwicklung selbst. Durch die zentrale Datenverwaltung sind alle Änderungen überwacht, alle Entscheidungswege nachvollziehbar und alle Auswirkungen auf Bauelemente oder Abläufe sofort erkennbar. Sie können damit frühzeitig berücksichtigt werden, um Änderungen in späten Phasen sowie die damit verbundenen hohen Kosten zu vermeiden. Die papierbasierte und meist dezentrale Datenverwaltung und -auswer-

tung von Bauzeiten- oder Konstruktionsplänen gehört durch direkten Zugriff auf die zentrale und aktuelle Datenbank der Vergangenheit an.

Die Steigerung der gesamten Planungsqualität stellt damit auch einen hohen zusätzlichen Nutzen für den 'Kunden' dar, der bereits vom Beginn der Planung bis zur Inbetriebnahme lückenlos und echtzeitnah über wichtige Ereignisse auf der Baustelle informiert ist. Alle Vorgänge sind rechtssicher hinterlegt und stehen auch bei späteren Schäden als nachvollziehbare Dokumentation sowie zur Durchsetzung von Regressansprüchen zur Verfügung.

### Fazit

Virtuelle Projekträume und aktuelle Forschungsansätze im Bereich der IFC Model Server [3] zeigen den steigenden Bedarf einer unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit der am Bau beteiligten Partner mit Hilfe einer zentralen Projektplattform. Auch bei veränderlichen Rahmenbedingungen mit Abhängigkeiten von Witterung und Baugrund erweist sich die Etablierung einer PLM-Strategie als sinnvoll, da gerade hier prozessgestützte, standardisierte und stets aktuelle Informationen die Basis für effizientes und nachvollziehbares Arbeiten liefern.

Die bisherigen Forschungsergebnisse zeigen, dass ein PDM-System hierzu einen erheblichen Beitrag liefern kann, sowohl für die Generalunternehmer (GU), die als Projektsteuerer auftreten, als auch für die Application Service Provider (ASP), die im Auftrag des Bauherrn arbeiten.

Aktuell sind jedoch die Eintrittshürden für viele Firmen der Baubranche noch zu hoch, da die Einführung eines PDM-Systems – neben dem aktuellen Tagesgeschäft – sowohl mit großem Arbeitsaufwand und IT-Know-how als auch mit Prozessoptimierung und Kosten verbunden ist. Da in der 'stationären' Industrie im unternehmensinternen Umfeld Anpassungen am System nur sehr selten erfolgen müssen, sind PDM-Systeme derzeit nur

mit relativ hohem Aufwand an projektspezifische Gegebenheiten adaptierbar.

Dennoch besteht in der Baubranche die dringende Notwendigkeit zur Optimierung des gesamten Prozesses. Während für spezielle Anwendungsfälle, beispielsweise die 3D-CAD-gestützte Ableitung von Bewehrungsplänen, bereits sehr gute In-sellösungen bestehen, existieren noch immer wenige Systeme zur Optimierung der gesamten Kette, obwohl gerade hier das Kosten-/Nutzenverhältnis deutlich höher erscheint.

Eine durchgängige, modellbasierte Projektplattform kann durch Einsparungen in Planung und Abwicklung von Bauwerken den Implementierungsaufwand mehr als ausgleichen und deutliche Wettbewerbsvorteile generieren. +

### LITERATUR:

- + [1] V. Arnold, H. Dettmering, T. Engel, A. Karcher: Product Lifecycle Management beherrschen – Ein Anwenderhandbuch für den Mittelstand, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2005.
- + [2] R. Chahrouh: Integration von CAD und Simulation auf Basis von Produktmodellen im Erdbau, Institut für Bauwirtschaft an der Universität Kassel, Kassel university press GmbH, Kassel, 2007.
- + [3] K. Jørgensen: Use of IFC Model Servers, Aalborg University, Department of Production, Department of Civil Engineering, Aarhus School of Architecture, Department of Building Design, 2008.

### AUTOREN:

- + Prof. Dr.-Ing. Willibald A. Günthner
- + Dipl.-Ing. Markus Schorr
- + Dr.-Ing. Stefan Sanladerer

### KONTAKT:

- + Willibald A. Günthner, Markus Schorr  
Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss  
Technische Universität München  
kontakt@fml.mw.tum.de  
www.forbau.de
- + Stefan Sanladerer  
Siemens PLM Software  
stefan.sanladerer@siemens.com

# NX im Walzwerksbau

Deutliche Geschwindigkeitsvorteile durch 3D

**Nach ersten Tests waren die Konstrukteure des Walzwerkherstellers Friedrich Kocks GmbH & Co. KG schnell überzeugt: Entwicklungsaufgaben lassen sich deutlich schneller in 3D als in 2D erledigen. Darum wurde ein Auswahlverfahren für ein 3D-System gestartet, an dessen Ende NX von Siemens PLM Software stand – das heute durch dessen Partner Ascad betreut wird.**

**W**er schon einmal ein reales Walzwerk gesehen hat, der bekommt schnell Respekt vor den großen Anlagen. Und auch vor denen, die sie denken und bauen. Da darf nichts daneben gehen, denn schon die Basismaterialien sind sehr teuer. Klar, dass man solche Konstruktionen heute mit den optimalen CAD-Systemen generieren möchte und dass es sich lohnt, die Anlagen genau zu berechnen und zu simulieren. Jeder Fehler, den man in der virtuellen Welt findet, braucht nachher nicht an der realen Baustelle ausgebügelt zu werden.

Neben bekannten Großunternehmen gibt es auch mittelständische Firmen, die sich dank ihres speziellen Know-hows in diesem Umfeld etablieren konnten. Eines davon ist die Friedrich Kocks GmbH & Co KG in Hilden.

## Drei Walzen machen den Unterschied

Der Firmengründer, Dr. Dr. Friedrich Kocks, beschritt seinerzeit völlig neue Wege im Walzwerksbau, indem er das Drei-Walzen-Prinzip auch für Draht- und Stabwalzwerke einführte. Das hat physikalische und geometrische Vorteile, die dafür sorgen, dass Produkte in hoher Güte sehr wirtschaftlich hergestellt werden können.

Dieses Grundprinzip hat bis heute Bestand, ist aber im Detail immer weiter entwickelt worden. „Unsere Walzwerke bedienen eine Marktnische. Aber diese Nische füllen wir sehr gut aus und sind hier auch Marktführer“, wie Frank Surmann, bei Kocks zuständig für die Informationstechnologie, betont.



Kocks beschäftigt derzeit rund 90 Mitarbeiter in Hilden (Engineering, Service, Verwaltung) und 40 weitere in Bremen bei der Kocks Manufacturing, wo wesentliche Walzwerkskomponenten gefertigt werden.

Die Kunden des Unternehmens kommen aus Europa, Amerika und Asien. Sie alle wollen eine Vielzahl von fein abgestuften Fertigungsabmessungen aus dem gleichen Anstich herstellen und brauchen dafür Walzgerüste mit verstellbarem Kaliber (free-size rolling), wollen kurzfristig zwischen kleinen und großen Abmessungen springen können, bei niedrigen Temperaturen walzen und möglichst enge Toleranzen erzielen. Und das bei niedrigen Betriebskosten und hoher Ausbringung.

Das stellt hohe Anforderungen an die Entwickler und Konstrukteure dieser Anlagen. Um diese Anforderungen so weit wie möglich unter einen Hut zu bringen, sind die besten Möglichkeiten in der Konstruktion, aber auch im Versuch, gerade gut genug.

## Von 2D nach 3D

Seit Mitte der 90er Jahre setzen die Hildener das 2D-System Autocad ein, welches auch heute noch auf rund 40 Arbeitsplätzen betrieben wird. „Vor ungefähr fünf bis sechs Jahren haben wir dann von Autodesk eine Inventor-Version sozusagen zum Ausprobieren erhalten, haben sie auf drei Arbeitsplätzen installiert und bei einer kleineren Neuentwicklung ausprobiert“,

berichtet Frank Surmann. Das Ergebnis hat die Walzwerkbauer gleichzeitig verblüfft und erfreut. Mit 3D war man deutlich schneller und zwar um den Faktor 3! „Wir haben dann die Ergebnisse der Konstruktionsleitung und Geschäftsführung vorgestellt und grünes Licht für die Einführung von 3D erhalten“.

Um das geeignete System zu finden, wurde dann mit einer systematischen Auswahl begonnen. Durch die Analyse ergaben sich zuerst sechs, dann drei Systeme. Aus detaillierten Benchmarks ging NX als klarer Sieger hervor. Kriterien waren unter anderem die Systemstabilität, die Ausbaufähigkeit und die Bearbeitung großer Baugruppen.

Mit der Entscheidung für NX entschied man sich auch für Teamcenter, das PDM-System des gleichen Herstellers. Beide Systeme wurden jedoch nacheinander eingeführt, NX im September 2005, Teamcenter im Januar 2007.

## NX – ein System mit ‘Wachstumsgarantie’

NX ist das CAD/CAM-System mit dem breitesten integrierten Erfahrungsschatz. Die Grundlagen für den CAD-Teil wurden bereits in den 70er Jahren gelegt, für den CAM-Teil schon in den 60er Jahren. NX ist stets kontinuierlich weiterentwickelt worden und hat heute eine Funktionsvielfalt, die ihresgleichen sucht. Der Hersteller hat mit Teamcenter auch dafür gesorgt, dass sehr leistungsfähige Werkzeuge für die Datenverwaltung (PDM) zur Verfügung stehen.

Das System ist ein Hybrid-Modellierer auf Basis des Parasolid-Kernels, der es ermöglicht, frei erstellte Geometrien und Formelemente (Features) miteinander zu mischen. Außerdem erlaubt er, Volumen-, Flächen- und Drahtmodelle innerhalb einer Umgebung zu nutzen. Damit ist bereits die Grundlage für ‘volle Flexibilität’ gelegt worden: Während rein parametrische Systeme nur eine auf Randbedingungen basierte Formelementkonstruktion unterstützen, verfügt NX über eine reichhaltige Palette an Werkzeugen, um verschiedene Konstruktionswege und -optionen zu unterstützen. Der Anwender kann damit die Vorgehensweise wählen, die seinem Konstruktionsziel am Besten dient.



Die Version NX 6 ist durch Synchronous Technology noch flexibler geworden. Die 'Design Freedom' genannte Funktionalität ermöglicht dem Anwender schnellere Konstruktionsschritte als jemals zuvor.

Die Synchronous Technology arbeitet mit den existierenden NX-Funktionen zusammen, so dass vorhandene Daten nicht konvertiert oder neu erstellt werden müssen. Dabei werden die Vorteile des parametrischen mit denen des historienfreien Ansatzes verbunden. Weiterhin wurden auch die Simulations- und Berechnungsmöglichkeiten deutlich verbessert.

### Konstruktion, Berechnung, Simulation

Von anfänglich 4 Konstrukteuren, die mit NX starteten, hat sich die Installation bei Kocks auf 15 Lizenzen erhöht. Neben der eigentlichen Konstruktion und der Datenverwaltung wird bei Kocks auch noch die FEM-Berechnung (NX Nastran) und die kinematische Simulation (Motion) genutzt.

Bei der Konstruktion neuer Walzwerke sind zentrale Systeme bereits als 3D-Modelle, mit Variablen versehen, abgelegt. Wenn jetzt ein neues System gebraucht wird, weist man den Variablen konkrete Werte zu und kommt so schnell zu einem Ergebnis. Wochen und Monate an Kon-

struktionszeit schmelzen dabei zu Tagen. Weitere Variantentechniken, in Form von Regelverarbeitung und Konfiguration, stehen im System bereit und stellen einen möglichen Wachstumsweg dar.

Im Rahmen eines Projekts zur Datenoptimierung strebt man bei Kocks die Integration der beiden CAD-Systeme, aber auch die Kopplung PDM-ERP an.

### Denken in ähnlichen Strukturen

Die Systemeinführung von NX und Teamcenter wurde damals noch durch Siemens PLM Software abgewickelt; mittlerweile lässt sich Kocks aber von dessen langjährigem erfahrenen Partner, dem Systemhaus ASCAD in Bochum, betreuen. „ASCAD denkt in ähnlichen Strukturen wie wir

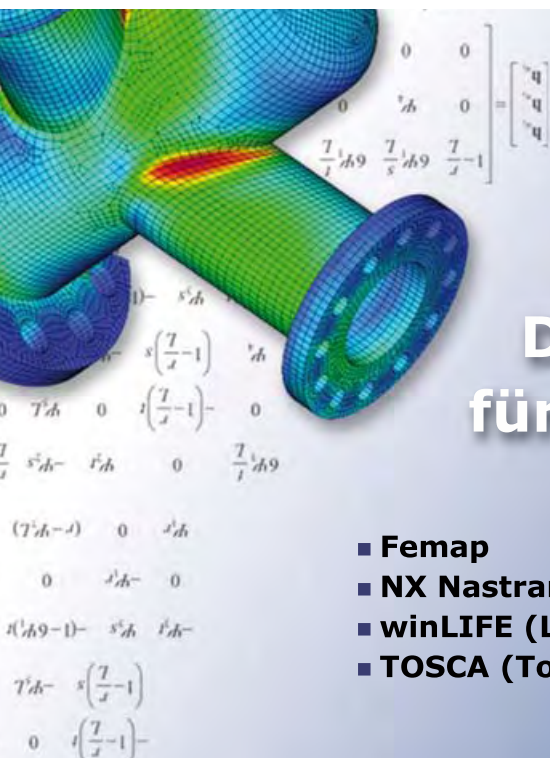
hier, darum klappt die Verständigung gut und wir fühlen uns gut aufgehoben“ so Frank Surmann. ASCAD betreut Kocks mit Service und Support, Schulung und Updates und steht darüber hinaus mit seinem gesamten Know-how zur Verfügung. +

#### AUTOR:

+ Karl Obermann

#### KONTAKT:

+ [www.ascad.de](http://www.ascad.de)  
+ [www.kocks.de](http://www.kocks.de)



- Software
- Auftragsberechnungen
- Support
- Schulungen



SMART Engineering GmbH

Büro Nord:  
Herrenheide 15a  
21244 Buchholz  
Tel. 0 41 81 / 21 59 00

Büro Mitte:  
Software-Center 1  
35037 Marburg  
Tel. 0 64 21 / 1 60 59 55

Büro Süd:  
Am Wallgraben 99  
70565 Stuttgart  
Tel. 07 11 / 93 32 26 52

info@nastran.de

[www.nastran.de](http://www.nastran.de)

## Die FEM Kompetenz für Femap und Nastran

- Femap
- NX Nastran
- winLIFE (Lebensdauer)
- TOSCA (Topologieoptimierung)

# Einstieg in die Digitale Fabrik bei Behr

Wertstromanalyse und Materialfluss-Simulation ermöglichen flexiblere Fertigung

Die Unternehmensgruppe Behr, Systempartner der internationalen Automobilindustrie und spezialisiert auf Fahrzeugklimatisierung und Motorkühlung, zählt weltweit zu den führenden Erstausrüstern bei Pkw und Nutzfahrzeugen. Das Unternehmen beschäftigt an 17 Entwicklungsstandorten, 28 Produktionswerken und zwölf Beteiligungsgesellschaften weltweit rund 19.000 Mitarbeiter.

In der Motorkühlungssparte entwickelt und fertigt der Tier1-Zulieferer für jeden Kunden, jede Marke, jedes Modell und jeden Motor technisch und wirtschaftlich optimierte Lösungen. Dabei sucht Behr laufend nach Einsparpotenzialen, um die Produktkosten zu optimieren. Eine wichtige Stellschraube ist dabei die Flexibilität des Fertigungsprozesses, denn das wirtschaftliche Umfeld fordert eine steigende Variantenvielfalt. Auch steigt die Produktkomplexität und die bereits sehr kurzen Produktentwicklungszeiten für Motorkomponenten von 12 bis maximal 24 Monaten verkürzen sich stetig – vor allem durch veränderte oder neue staatliche Normierungen, wie etwa die Euro-Abgasnormen.

2008 startete Behr in einem Pilotprojekt die Optimierung des Fertigungsprozesses der Stapelscheiben-Ölkühler am Standort Mühlacker. In der betrachteten Fertigung prägte eine Monokultur das Umfeld. Um die Fertigungsleistung und

damit die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens zu erhöhen, sollten diese durch eine flexiblere Mehrproduktfertigung ersetzt werden. „Bisher hatten wir wenig Erfahrungen mit der Digitalen Fabrik“, sagt Markus Schmidt, Prozessentwickler Stapelscheiben-Ölkühler bei Behr. Abgeschnitten von den Datenquellen der CAD- und ERP-Welten arbeiten er und zwölf – weltweit jedoch erheblich mehr Kollegen – mit Kalkulationstabellen und Präsentationsprogrammen an der Fertigungsplanung: „Dieses erste Projekt soll uns langsam an die vielen Möglichkeiten heranführen.“ Als zentrales Werkzeug für die Prozessoptimierung dient die Simulationssoftware Plant Simulation aus der Tecnomatix-Lösung Plant Design and Optimization von Siemens PLM Software. Plant Simulation ermöglicht die detaillierte Überprüfung und präzise Validierung von Materialfluss-Szenarien bereits vor der Installation und Inbetriebnahme des realen Systems.

## Einstieg in die Digitale Fabrik

In dem Projekt evaluierte eine Wertstromanalyse zunächst den Ist-Zustand der Fertigung. Sie identifizierte die bisher verwendete Push-Steuerung als primäre Schwachstelle und empfahl die Umstellung auf eine Pull-Strategie. Gleichzeitig sollten, um die Produktivität im Wertschöpfungsprozess zu erhöhen, die Produktdurchlaufzeit verkürzt, die Bestände innerhalb der Produktion reduziert und unnötige Materialpuffer vor Fertigungseinrichtungen aufgelöst werden.

Zusätzlich stellte die Einführung einer vollautomatischen Teilefertigung die Prozessentwickler vor besondere Herausforderungen. Im vollautomatischen Bereich werden die einzelnen Köhlscheiben gestanzt, in einem so genannten Blockbildner zu unterschiedlich hohen Blöcken aufgestapelt und durch eine Entfettungseinrichtung geschleust. In der manuellen Fertigung montieren Mitarbeiter die spe-



Simulation von Fertigungsprozessen – mit Plant Simulation erreichte Behr die Reduzierung des Work-in-Progress von 2000 auf 700 Teile



Alle Abbildungen: Behr GmbH & Co. KG

**Stapelscheiben-Ölkühler:**  
Zur Fertigungsoptimierung von Stapelscheiben-Ölkühlern setzte Behr auf die Simulationssoftware Plant Simulation

zifischen Kühler, befüllen und kontrollieren die Lötöfen und vollziehen dann die Dichtheitsprüfung der Produkte. Diese beiden Systeme müssen miteinander kombiniert und die Prozesssteuerung darauf abgestimmt werden.

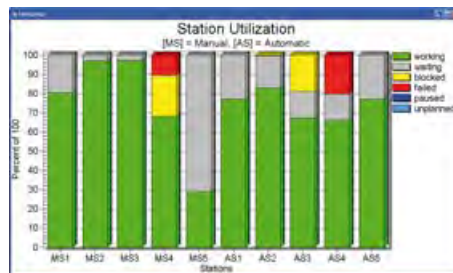
„Die Stapelscheiben-Ölkühler eignen sich optimal als Testobjekte für unseren Strategiewechsel hin zur Mehrproduktfertigung. Die Menge der verwendeten Wärmetauscherplatten definiert deren Leistung, so dass für jeden Motortyp die passende Kühlung geliefert werden kann. Theoretisch lassen sich also zahlreiche Varianten auf gleiche Weise realisieren“, so Schmidt.

### Perfekter Soll-Prozess durch Simulation

Aufbauend auf der Wertstromanalyse und ihren Erfahrungswerten für Betriebsmittelauslastung und Fertigungszeiten entwickelten die Prozessentwickler ein Soll-Modell mit verschiedenen Szenarien. Danach wurden diese mit Plant Simulation in Hinblick auf Produktivität und Durchlaufzeiten untersucht. Die Simulation zeigte einen Bedarf nach einem Taktgeber, der die beiden unterschiedlichen Prozesselemente koordiniert. Ein FiFo-Puffer (First in, First out) übernimmt in Zukunft diese Aufgabe und sorgt gleichzeitig für eine optimale Auslastung der Lötöfen, dem kritischen Nadelöhr im Fertigungsprozess. Die Feinjustierung des Modells setzte daher an dieser Schnittstelle zwischen vollautomatischer und manueller Fertigung an. Der Puffer ist zwar für maximal 320 Teile pro Typ ausgelegt, die Teilezahl im Puffer soll aber die optimalen 200 nicht überschreiten.

Der Vergleich zwischen der Prozesssimulation mit Plant Simulation und der herkömmlichen Planungsmethodik bei Behr ergab, dass ohne die Simulation der Puffer

fer doppelt so groß als notwendig angesetzt worden wäre. In Konsequenz konnten die Prozessentwickler mit Hilfe der Simulation die Materialbestände innerhalb der Produktion stark reduzieren. Waren in der alten Push-Fertigung noch 2000 Teile pro Typ in der Prozesskette unterwegs, so reduzierte der erfolgreiche Umstieg auf die Pull-Fertigung diese Zahl auf 700.



### Puffer als Taktgeber – ein effektiver Puffer nach dem 'First in, First out'-Prinzip steuert den Fertigungsprozess

Die Auslastung der einzelnen Lötöfen konnte soweit optimiert werden, dass sämtliche Wartezeiten bis auf die notwendigen Abkühl- und Aufheizphasen eliminiert wurden. Alle nicht fertigungsrelevanten Puffer ließen sich erfolgreich auflösen. Durch optimale Auftragseinsteuern und -durchsteuerung verkürzte sich die Produktlaufzeit deutlich.

Die Einspar- und Verbesserungspotenziale, welche der Einsatz von Plant Simulation aufzeigte, bestätigten den Prozessentwicklern, den richtigen Weg zu gehen. Der komplette Materialfluss konnte bis ins Detail fehlerfrei geplant und durch die Simulation abgesichert werden. Zeit- und kostenintensive Korrekturmaßnahmen während der Inbetriebnahme entfielen komplett.

### Täglich reale Gewinne

Inzwischen implementierte Behr den Großteil der entwickelten Änderungen in die Fertigung der Stapelscheiben-Ölkühler. „Die Ergebnisse rechtfertigen den Einsatz der Software. Die Kosten haben sich in kurzer Zeit amortisiert“, so Schmidt. Sämtliche simulierten Kennzahlen bestätigten sich in der Praxis. Die reduzierten Bestände in der Produktion verringerten die Kapitalbindung im Prozess um bis zu 22.000 Euro pro Tag, was ein Rationalisierungspotenzial von mehreren Millionen Euro pro Jahr ergibt. Die Umstellung von Push- auf Pull-Fertigung und die Steuerung der Produktion mit Hilfe des effektiven FiFo-Puffers verbessern die Kommunikation innerhalb des Prozesses und senken die Durchlaufzeit um bis zu 66 Prozent.

Die Lieferzeiten verkürzen sich und Behr kann flexibler auf die Anforderungen der Kunden reagieren. Die realisierte Mehrproduktfertigung ermöglicht die schnellere Produktion von mehr Varianten und erhöht die Produktivität um bis zu 35 Prozent. „Dank der höheren Flexibilität können wir Nachfrageschwankungen entspannter begegnen und uns schneller an neue Gegebenheiten anpassen“, sagt Jürgen Wolf, Leiter Produkt- und Prozessentwicklung Kühlmodelle bei Behr.

„Der mit Plant Simulation erreichte Nutzen hat das Interesse an der Digitalen Fabrik im Unternehmen sichtlich erhöht. Ich gehe fest davon aus, dass dieses Pilotprojekt erst der Anfang von zahlreichen weiteren Prozessoptimierungen war.“ +

#### AUTOR:

+ Dr. Thomas Tosse

#### KONTAKT:

+ [www.behr.de](http://www.behr.de)

# Vorausschauendes Planen, Simulieren, Optimieren

Materialfluss-Simulation bei der Hella KGaA Hueck & Co.

Als ein führender Zuliefer- und Entwicklungspartner der Automobilindustrie stellt sich Hella dem internationalen Wettbewerb. Wegen der hohen Wettbewerbsintensität im Bereich der Fahrzeugbeleuchtung und -elektronik müssen kurze Entwicklungsphasen, steigender Kostendruck und hohe Qualitätsforderungen beherrscht werden. Die Anforderung an die Planung und Entwicklung sind deshalb sehr hoch. Es werden komplexe Produkte entworfen und Montagevorgänge mit großer Fertigungstiefe geplant. Zulieferer und Logistik müssen so zusammenarbeiten, dass eine reibungslose Produktion gewährleistet ist.



**D**abei werden viele Einflussgrößen berücksichtigt. Die Bestimmung von stationsabhängigen Arbeitsinhalten unter Beachtung der Taktzeiten, die Entscheidung zwischen manuellen und automatisierten Prozessen und das Konzipieren von Arbeitsabläufen und Bandsteuerungen gehören ebenso zur Fertigungsplanung wie die interne Logistik für die Nahbereichsver- und -entsorgung sowie die Berechnung von Pufferflächen und Transportmitteln. Die Entscheidungen werden umso komplexer, je ganzheitlicher die Betrachtung auf das System ist. Werden mehrere in Beziehung stehende Fertigungslinien geplant oder optimiert, stoßen selbst erfahrene Fertigungsplaner an ihre Grenzen.



## Software zur Materialfluss-Simulation als Lösung

Aus diesen Gründen führte Hella bereits 2001 Software zur Materialfluss-Simulation ein. Die Wahl fiel auf eM-Plant aus der Tecnomatix-Produktlinie von Siemens PLM Software. Es wurde eine Implementierungsstrategie gewählt, bei der die Software zentral betreut und gepflegt, aber dezentral einem breiten Anwenderkreis zur Verfügung gestellt wird.

Dazu wurde ein Bausteinkasten für die Planer entwickelt, für dessen Einsatz kein Expertenwissen im Umgang mit der Simulationssoftware benötigt wird. Die zum

Teil sehr komplexe Logik der Bausteine ist für die Anwender nicht sichtbar. Mit Hilfe des Bausteinkastens können die Planer nun Montagelinien per Drag&Drop erstellen, Stationen verbinden und über die Eingabemasken parametrisieren. Dabei entsteht ein Simulationsmodell, ohne dass eine Zeile in der Programmiersprache SimTalk geschrieben werden muss.

Wenige Lizenzen von eM-Plant reichen für die Standorte aus. Dabei spielt es keine Rolle, an welchem der Standorte der Planer arbeitet, da Anwendungsnutzung und Lizenzvergabe durch einen zentralen Leit-rechner erfolgen.

## Der erste Erfolg amortisierte die Investition

Eine der beiden Hauptaufgaben der Materialfluss-Simulation besteht darin, vorhandene Anlagen zu optimieren. Ausgehend von der Stückzahl, dem Personal und den Stationen wird die Linie modelliert, um verschiedene Optimierungsansätze durchspielen zu können.

Während man in der laufenden Produktion häufig nur den ersten Engpass finden kann, erkennt man in der Simulation die gegenseitige Beeinflussung von Faktoren und kann die Auswirkungen von Maßnahmen quantifizieren.



Alle Abbildungen: Hella KGaA Hueck & Co.

Wenn eine Anlage effizienter genutzt werden soll, müssen sich die Planer mit verschiedenen Einflussgrößen auseinandersetzen. Nicht allein die stationsbezogenen Taktzeiten sind entscheidend, sondern auch die Verfügbarkeiten spielen eine wichtige Rolle. Welche Potenziale in der Optimierung stecken, zeigt das Beispiel einer voll automatisierten Anlage mit 50 Stationen. Zur Entscheidung stand, ein neues Betriebsmittel zu beschaffen, um die Ausbringung der erforderlichen Stückzahlen zu erreichen. Nach der Untersuchung mit Hilfe eines Simulationsmodells konnte nicht nur die bereits geplante Investition eingespart, sondern auch der Personaleinsatz optimiert werden. Dadurch ergaben sich erhebliche Einsparungen. Bei den hohen Investitionskosten einer Anlage genügt bereits eine marginale Verbesserung, um die Investition in die Simulationssoftware zu amortisieren.

### Neue Investitionen prüfen

Die andere Hauptaufgabe bei Hella besteht darin, geplante Investitionen mit der Software zu projektieren und zu überprüfen. Um dies sicher zu stellen, wird im Freigabeprozess eines neuen Serienprojektes eine Materialfluss-Simulation gefordert.

Die Untersuchung muss sich auf zahlreiche Rahmenbedingungen erstrecken, mögliche Stückzahländerungen einbeziehen und die Auswirkungen berechnen.

Auch die Auswahl des geeigneten Werkstückträgersystems und die Festlegung der Anzahl von Werkstückträgern in einer Linie können in der Simulation überprüft werden. Zu viele Werkstückträger führen zum Stau, zu wenige ergeben Wartezeiten an den Stationen.

Die Erkenntnisse aus der Simulation haben für deutliche Fortschritte bei der Fertigungsplanung gesorgt. Wurden früher statische worst-case-Betrachtungen zur Berechnung des Nutzungsgrades der Anlage gefordert, werden heute detailliertere dynamische Simulationen durchgeführt. Neben verschiedenen Einflüssen durch ein simuliertes 'Mitarbeiterverhalten' hat das Störprofil einzelner Stationen einen erheblichen Einfluss auf den ermittelten Nutzungsgrad. So wirkt sich zum Beispiel eine Störung, die zu einem zweistündigen Stillstand einer Anlage führt, ganz anders auf die Ausbringungsmenge aus als 60 Störungen zu je zwei Minuten.

### Taschenrechner des Fertigungsplaners

Das Konzept der Simulation für die Fertigungsplanung beruht auf einem umfassenden Bausteinkastensystem mit einfachen Eingabemasken und standardisierten Auswertungsdiagrammen. Dies hat dazu geführt, dass die Software zum 'Taschenrechner des Fertigungsplaners' geworden ist. Bevor etwas realisiert wird, wird es simuliert. Durch eine zentrale Sammlung der

vielen verschiedenen Planungen baut sich umfangreiches Wissen auf, das jedem einzelnen Werk wieder zur Verfügung steht. Dadurch zeigt man Kompetenz gegenüber den Automobilherstellern und kann den Einkäufern für ihre Bestellungen weitgehende Sicherheit vermitteln.

Auch in diesem Aufgabenbereich wurde der hohe Nutzen der Simulation in einem konkreten Projekt besonders deutlich. Für den Neubau einer Logistikhalle eines Werkes bot ein Lieferant ein besonders platzsparendes, auf Schienen verfahrbares Regalsystem an, mit dem sich in der fertigen Planung ein besonders geringer Platzbedarf ergab. Zur Risikoabschätzung wurde eine Materialfluss-Simulation erstellt, von deren Ergebnissen die Beschaffung abhängig gemacht wurde. Die Simulation ergab, dass das Konzept wegen der langen Wartezeiten der Stapler auf das Verschieben der Regale nicht umsetzbar war. Die Anlieferungen hätten in der verfügbaren Zeit nicht vollständig eingelagert werden können. So konnte eine teure Fehlinvestition vermieden und rechtzeitig ein Standardregalsystem mit mehr Fläche beschafft werden. +

#### AUTOREN:

- + Prof. Dr. Andreas Brenke
- + Matthias Kröckel
- + Marco Bergmann

# Der richtige Mix

Mit NX und Teamcenter Express setzt Medmix neue Ideen effizient in marktkonforme Produkte um

**Wer im hart umkämpften Weltmarkt der Medizintechnik erfolgreich sein will, der muss gute Ideen kontrolliert und regelkonform in sichere Produkte höchster Qualität überführen. Die Medmix Systems AG in Rotkreuz im Schweizer Kanton Zug beweist dies seit drei Jahren auf dem Teilgebiet der Misch- und Applikationssysteme für mehrere Komponenten.**



Produkte wie Doppelspritzen, Kartuschen, statische Mischer, Spraydüsen, Rührsysteme und andere Hilfsmittel für das Handling von Flüssigkeiten, Pasten und Pulver jeglicher Beschaffenheit sind in dieser kurzen Zeit entstanden. Sie werden für viele medizinische Anwendungen eingesetzt: zur Lagerung, Vorbereitung, Mischung und Anwendung von Knochenzement ebenso wie für die Reparatur von Bandscheiben oder Mehrkomponenten-Substanzen zur Wund- und Gewebebehandlung. 48 angemeldete Patente belegen die Kreativität und das marktführende Know-how der Grundlagenforschung, das auf jahrzehntelanger Erfahrung der führenden Mitarbeiter beruht.

## Product Lifecycle Management von Anfang an

Ein weiterer Erfolgsfaktor des jungen Unternehmens ist, dass ab Stunde Null mit einer Kombination hochwertiger Entwicklungssysteme von Siemens PLM Software gearbeitet wird. Selbst die ersten drei 3D-CAD-Arbeitsplätze mit NX, erweitert um verschiedene Module zur FEM-Berechnung,

Bewegungssimulation und STL-Ausgabe, wurden von Teamcenter Express begleitet, einer speziell auf kleine und mittlere Unternehmen gerichteten Lösung des marktführenden Systems zum Product Lifecycle Management (PLM). „Dank des CAD-Systems haben wir die gesamte Datenbasis unserer Produkte im Haus – dank Teamcenter Express sind diese ebenso geordnet wie unsere Prozesse“, sagt Roger Dubach, Product Manager und CAD-Systembetreuer bei Medmix. Durch die tiefe Integration dieser beiden Werkzeuge werden der Kreativität keine Grenzen gesetzt.

Dies kommt vor allem der Grundlagenentwicklung zugute. Hier werden Ideen in allgemein anwendbare, verifizierte Lösungen umgewandelt – wie etwa Flaschen, deren unterschiedliche Inhalte mit einem Befüllungsadapter in eine Doppelspritze transferiert werden, um sie danach im richtigen Mischverhältnis anzuwenden. Der Innovationszyklus von der Idee bis zur Patentanmeldung dauert dank PLM-System teilweise nur zwei Monate. Einsparpotenzial gibt es noch bei der Stilisierung des Produktmodells in den Patentzeichnungen, die nur die patent-relevanten

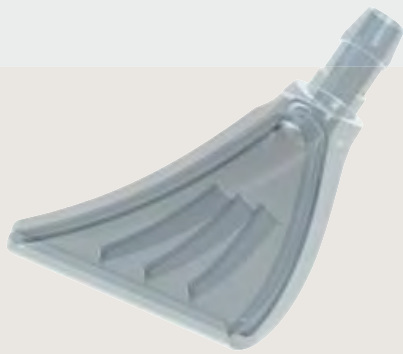
Darstellungen enthalten dürfen. „Mit dem Ohr am Markt entwickeln wir Lösungen und Komponenten für neue Anwendungsfälle, die nach Berechnungen, Prototypen und Patentanmeldung unsere Innovationsbibliothek füllen – bis ein Kunde sich für ein bestimmtes Verfahren interessiert“, sagt Andy Greter, Mitinhaber und CTO des Unternehmens.

## Sicher von der Idee zum marktreifen Produkt

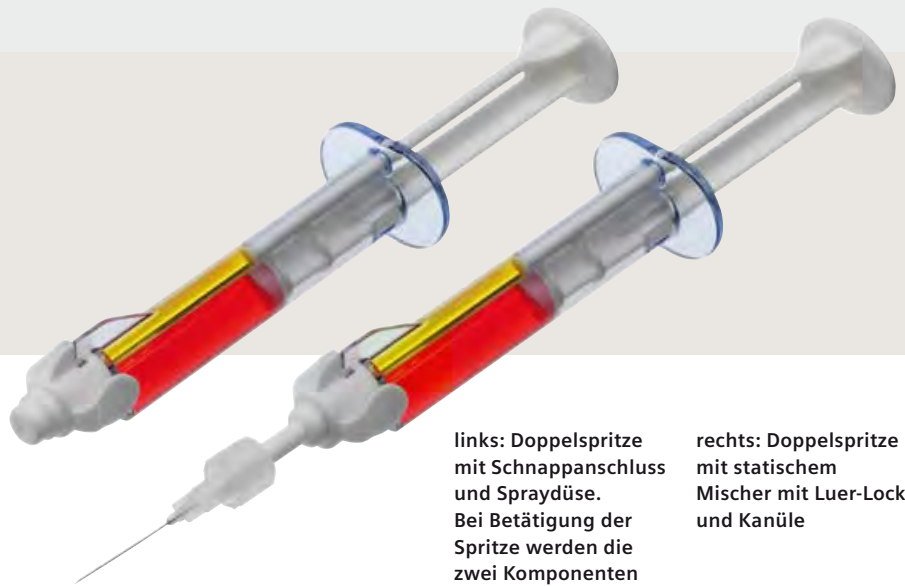
Tritt ein Kunde mit einer speziellen Aufgabenstellung an Medmix heran, beginnt ein kontrollierter, in vier Phasen gegliederter Entwicklungsprozess. Bereits die in vier Schritte gegliederte Vorstudie beruht auf bewährten Verfahren und den im Management-System des Unternehmens begründeten Prozessen.

Schnell wird deutlich, ob ein Medmix-Standardprodukt, ein modifiziertes Standardprodukt oder ein kundenspezifisches Produkt gefragt ist. In jedem Fall wird auf die im Geometriebaukasten von NX abgelegten Entwicklungsideen zugegriffen, die über ein sprechendes Nummernsystem in Teamcenter Express und eine intelligente Ordnerstruktur leicht zu finden sind.

„Von der Idee kommen wir schnell zu einer ersten grafischen Visualisierung oder einem STL-Prototypen“, erklärt Roger Dubach. „Jeder Strich ist gespeichert und wieder auffindbar, selbst frühere Konzepte oder Machbarkeitsstudien können weiter verwendet werden.“ So reagiert das Unternehmen schnell auf Anforderungen und erzielt den Return on Investment in die Grundlagenentwicklung besonders effizient. Die Kunden gewinnen durch den klar gegliederten Prozess mit mehreren Optionen mehr Sicherheit und geringere Investitionsrisiken.



oben: Breitschlitzdüse einer Doppelspritze



links: Doppelspritze mit Schnappanschluss und Spraydüse. Bei Betätigung der Spritze werden die zwei Komponenten im Spraykopf gemischt und als Spray ausgetragen

rechts: Doppelspritze mit statischem Mischer mit Luer-Lock und Kanüle

unten: Doppelspritze mit Schnappanschluss und aufgestecktem Adapter mit Injektionsfläschchen



In der zweiten Phase entsteht ein Pflichtenheft, das neben der gefundenen Lösung auch das Material und den im Reinraum stattfindenden Produktionsprozess beschreibt. Die FDA (Food and Drug Administration) und ISO 13485 (QMS für Medizintechnik) konformen Dokumentationen sind in Teamcenter Express abgelegt und werden damit verwaltet.

### Nahtlos in die Produktion

In der dritten Projekt-Phase entsteht vor allem das Werkzeugkonzept, in direktem Dialog mit den beiden Hauslieferanten Sulzer Mixpac AG und Riwisa AG, die ebenfalls NX einsetzen.

In gemeinsamen NX-Meetings wächst eine praxiserfahrene Werkzeugkonstruktion aus der Fertigung heraus, denn beide Unternehmen spritzen die Produkte schließlich selbst. Der verlustfreie Austausch der Bauteildaten und die Verwaltung der gesamten Werkzeuginformationen unter Teamcenter Express – vom Rohmaterial über die Änderungsstände bis zu den Werkzeugzeichnungen – sichern den Komplettlieferanten ab.

Selbst in Phase vier, dem Werkzeugbau, lassen sich späte Änderungen kontrolliert und effizient umsetzen. Dabei unterstützt das in Teamcenter enthaltene Änderungsmanagement.

„Wir kommen durch die enge Verzahnung von Entwicklung, Werkzeugkonstruktion und Werkzeugbau in kurzer Zeit zu den Produkten, die unsere Kunden erwarten. Innerhalb von acht Monaten muss die Serienfertigung möglich sein“, sagt Andreas Kees, Mitinhaber und Geschäftsführer von Medmix. Werden während der Serienfertigung oder in folgenden Los-Änderungen in der Materialspezifikation, dem Design, dem Werkstoff oder im Pro-

duktionsverfahren generiert, lassen sich in Teamcenter Express alle betroffenen Teile wieder effizient auffinden. Nur ein kurzer Schritt führt zur Benachrichtigung der jeweiligen Kunden. Die neuen Freigabedokumente werden automatisch versendet.

### Zukunftssichere Entscheidung

In den drei Jahren seit Unternehmensgründung hat sich der frühzeitige Einsatz der homogenen Systemarchitektur aus NX und Teamcenter Express an vielen Stellen bewährt. Das schnelle Wachstum des Unternehmens und der Ausbau der Entwicklung von drei auf inzwischen acht Arbeitsplätze wurden dadurch erleichtert. „Wenn man neue Mitarbeiter sucht, findet man schnell Absolventen der umliegenden Hochschulen mit guten NX-Kenntnissen“, berichtet Andy Greter. Der lokale Support durch Siemens PLM Software wird hauptsächlich zu Installation und Systemadministration der Teamcenter Umgebung in Anspruch genommen. „Wenn man die Hotline einmal braucht“, lobt Roger Dubach, „funktioniert die Zusammenarbeit tadellos.“ Mit Spannung verfolgt das Unternehmen auch die Weiterentwicklung des 3D-Systems: Die neue Synchronous Technology verspricht noch schnellere Änderungsmöglichkeiten und einen einfacheren Weg zu Konzeptzeichnungen für die Patentanmeldungen! +

#### AUTOR:

+ Dr. Thomas Tosse

#### KONTAKT:

+ [www.medmix.ch](http://www.medmix.ch)

# PLM-Software ermöglicht individuelle Implantate

Effiziente Konstruktion und Fertigung kundenspezifischer orthopädischer Lösungen

**Mit einer integrierten Software-Technologie für Konstruktion, Fertigung und Datenmanagement können Hersteller medizinischer Produkte personalisierte, auf den jeweiligen Patienten optimierte orthopädische Heilmittel konstruieren und produzieren. Damit wird eine orthopädische Medizin Realität, mit der sich Implantate und Instrumente an den Patienten anpassen lassen, nicht mehr umgekehrt. Weiterhin werden hoch invasive Operationen reduziert und vereinfacht, es wird mehr Gewebe erhalten und die Patienten genesen schneller.**



## PLM schafft eine optimale Zusammenarbeit ...

Bei herkömmlichen orthopädischen Eingriffen, beispielsweise einem Ersatz eines Kniegelenks, definiert bisher der Chirurg den Operationsplan. Im Planungsprozess wird das betroffene Knie des Patienten gescannt, um die Größe der chirurgischen Implantate und der für die Operation benötigten Instrumente zu ermitteln. Der Chirurg bestellt aus einem Katalog eine Auswahl verschiedener Implantate und Instrumente, die zum vorgesehenen Termin geliefert werden. Während der Operation wählt der Chirurg aus diesen Sets das Implantat und die Instrumente, die der Anatomie des Patienten am nächsten kommen. Dann bearbeitet er Knochen und Gewebe des Patienten, um das Implantat einzusetzen.

Eine individuelle Therapie verläuft anders. Möglicherweise wird immer noch ein Standard-Implantat für den Patienten ausgewählt. Aber die chirurgischen Instrumente werden individuell nach der Patientengeometrie gefertigt, damit das Implantat optimal sitzt und möglichst wenig Gewebe entfernt werden muss. In diesem Prozess arbeitet der Chirurg bereits vorab intensiv mit dem Hersteller an der individuellen Auslegung der Instrumente. Das führt meist zu einer kürzeren Operation und weniger korrigierenden Folgeeingriffen.

Erst die PLM-Technologie macht diese Art der Zusammenarbeit zwischen Herstellern und Ärzten möglich. Der Planungsprozess einer Operation verläuft online, so dass der Zeitaufwand für den Chirurgen minimal bleibt. Der Chirurg erstellt auf

der Webseite des Medizinunternehmens eine Patientenakte und lädt die CT- oder MR-Scans des Patienten hoch. Das Medizinunternehmen definiert aus den Scan-Daten den Operationsplan und konstruiert und fertigt daraus die individuellen Komponenten. Alle Pläne und Konstruktionen können über die Webseite vom Chirurgen geprüft und freigegeben werden.

## ... beschleunigt die Konstruktion

Durch die Einbindung des Operators und automatisierte Prozesse hilft PLM den Herstellern dabei, den enormen Zeitdruck bei der Personalisierung zu bewältigen. Dabei spielt die CAD-Software eine wichtige Rolle. Bilddaten aus dem CT oder MR eines Patientenknöchens lassen sich nutzen, um genaue digitale 3D-Volumenmodelle der Knochengeometrie zu definieren. Diese sind dann die Grundlage einer präzisen Konstruktion der chirurgischen Instrumente.

Anhand individueller Algorithmen und anatomischer Merkmale, die am digitalen Knochenmodell identifiziert werden können, werden Konstruktions-Templates erstellt. Diese automatisieren den digitalen Abgleich der Implantate und der Orthopädie-Anleitungen für die biomechanischen Achsen. Dieser exakte Abgleich gewährleistet, dass der Patient nach der Operation die volle Bewegungsbandbreite des Gelenks nutzen kann.

## ... ermöglicht flexiblere und produktivere Fertigung

Die Fertigungsplanung für individuelle orthopädische Therapiemittel erfordert einen hohen Grad an Präzision. Komplexe Formen müssen präzise bearbeitet werden, damit sie genau den anatomischen Bezugspunkten entsprechen. Moderne CAM-Software ermöglicht eine effiziente Bearbeitung dieser komplexen Formen. Sie stellt eine große Bandbreite zur Verfügung, mit der die Möglichkeiten moderner 5-Achs- und Multi-Funktionsmaschinen vollständig ausgenutzt werden.

Um hochfeste Materialien schnell und mit hoher Präzision effektiv zu bearbeiten, bietet die heutige CAM-Technologie Bearbeitungsstrategien und Bearbeitungsparameter für optimale Zerspanungslei-

**U**nternehmen der Medizintechnik, Ärzte und Patienten profitieren gleichermaßen von individuellen orthopädischen Therapiemitteln. Aber um diese neuen Lösungen auf den Markt zu bringen, müssen die Hersteller ihre bisherigen Konstruktionsabläufe und IT-Konzepte ändern. Dabei stehen sie vor ähnlichen Herausforderungen, die auch Unternehmen anderer Branchen kennen. Auch sie müssen die Zeit bis zur Marktreife beschleunigen, die Kosten reduzieren und mit der steigenden Komplexität von Regularien fertig werden. Deshalb setzen Hersteller von Medizintechnik auf dieselbe PLM-Software-Technologie, die bereits in anderen Branchen eingesetzt wird, um ihre Prozesse zur Konstruktion und Fertigung personalisierter orthopädischer Lösungen zu optimieren.

Die Verwendung von 'personalisierten' Implantaten und chirurgischen Instrumenten (links) kann gegenüber der Standardtherapie (rechts) die Notwendigkeit invasiver Schnitte reduzieren



Daten aus MR- und CT-Scans werden genutzt, um exakte digitale 3D-Volumenmodelle von der Anatomie des einzelnen Patienten zu erzeugen

stung und Oberflächengüte. Die NC-Programmierung lässt sich automatisieren. Templates für Bearbeitungsprozesse werden bei neuen Patientenfällen automatisch vordefinierte Methoden, Bearbeitungsabläufe und Werkzeuge an.

Die Simulation von NC-Programmen spart Zeit und Kosten, weil das NC-Programm an der Maschine nicht lange getestet werden muss und weniger Zeit- und kostenintensive Fehler auftreten. Eine effiziente Planung und Fertigung der kundenspezifischen Implantate erfordert auch, dass die einzelnen Anwendungen (CAD, CAM, CAQ) innerhalb einer verwalteten Umgebung optimal genutzt und direkt mit den Fertigungsmaschinen verbunden werden. So können Änderungszyklen und Ferti-

gungszeiten verkürzt und die Qualität der Produkte erhöht werden. Mit synchronisierter Planung und Produktion lassen sich die richtigen Daten am richtigen Ort zum passenden Zeitpunkt nutzen. Dies ermöglicht auch eine bessere Rückverfolgung aller Prozesse.

#### ... und sichert Regelkonformität.

PLM-Systeme unterstützen Hersteller der Medizintechnik nicht nur bei der Individualisierung ihrer Produkte, sie sind auch wichtig für die Ermittlung, Überwachung und Erfüllung der Regelungsflut, die für diese Branche gilt.

#### Fazit

Ein umfassendes PLM-System, kombiniert mit modernster CAD/CAM-Software, hilft der Medizintechnik, qualitativ hochwertige personalisierte Produkte zu liefern.

Diese werden nicht nur die Dauer von Operationen verkürzen und die Lebensqualität der Patienten verbessern, sondern gewährleisten auch die vollständige Übereinstimmung mit gesetzlichen Vorschriften und industriellen Normen. +

#### AUTOREN:

- + Aaron Frankel
- + Daniel J. Staresinic

# Zuverlässigkeit, Flexibilität und Effizienz für Ihre IT-Landschaft!



## Teamcenter® Gateway for SAP® – Intelligentes Product Lifecycle Management

Teamcenter® Gateway for SAP® (T4S) ist die umfassende, zuverlässige und flexible Standardintegration für die nahtlose Verbindung der PLM-Welt von Teamcenter mit der ERP-Welt von SAP.

**„Mit dem Teamcenter Gateway for SAP haben wir eine starke Lösung. Die umfassende Daten- und Prozessintegration ermöglicht uns, schnell und flexibel auf sich ändernde Marktanforderungen zu reagieren.“** Reinhold Rauh, Konstruktionsleiter Loewe AG



TESIS PLMware – Wir machen PLM für Sie erfolgreich.

Infos zu T4S und unserer professionellen Betreuung unter: [www.thesis.de/t4s](http://www.thesis.de/t4s), +49 89 74 73 77-0



# Zierleisten in Aluminium, Ledersitze und Sechszylinder

Einfach und schnell konfigurierbare Konsumgüter erfordern neue Ansätze in der Produktentw

Der Kauf des ersten eigenen Fahrzeugs: Darf es die Sportausstattung sein? Der Sechszylinder und dazu noch ein Entertainment-System mit Surround-Sound? Für viele Studierende ein unerreichbarer Traum, der zumeist warten muss, bis der Traumjob nach dem Studium ergattert wurde. Die Konfiguration von Automobilen oder anderen Konsumgütern, meist über das Internet, ist für viele Kunden heute eine Selbstverständlichkeit, über deren komplexen Hintergrund sie sich keine Gedanken machen müssen. Künftige Ingenieure aber müssen sich näher damit befassen.



Philodromidae  
(Laufspinne)  
Dieser Roboter ist sowohl mit Spinnenbeinen als auch mit einem Radantrieb verfügbar.



**W**ie machen denn die in der Automobilindustrie das überhaupt? Muss nicht für jedes dieser Fahrzeuge eine Stückliste erstellt werden? Wie funktioniert der Entwicklungsprozess für eine solche variierende Modellreihe? Wie arbeiten die Konstrukteure im Produktentstehungsprozess zusammen?

In Fachbüchern kann man hierzu ungefähr folgendes lesen: „Um einen vertretbaren Entwicklungsaufwand sowie akzeptable Produktionskosten realisieren zu können, werden individuell zugeschnittene Produkte in modular aufgebauten Produktlinien zusammengefasst. Das Customizing, also die Anpassung des Produkts an die Kundenanforderungen, sollte durch Variation möglichst weniger Baugruppen realisiert werden.“

Mag die Theorie noch so richtig sein, gibt es wirklich jemanden, der versteht, was hinter diesen Formulierungen steckt? Vermutlich nicht und darüber hinaus ist die Problematik damit noch gar nicht zu

Ende. Heutzutage wird mit Hilfe von virtuellen Prototypen gearbeitet. Diese sind meist tagesaktuell und günstiger als physikalische Prototypen. Will man also über eine konfigurierbare Stückliste hinaus auch konfigurierbare Prototypen zur Verfügung stellen, erfordern diese sehr viel genauere Informationen. Ein Beispiel zur Verdeutlichung: Werden in der Stückliste vier Reifen mit Felgen als eine Stücklistenposition aufgelistet, hat im virtuellen Prototypen jeder dieser Reifen und Felgen eine geometrische Position im Raum. Gibt es verschiedene Achsstände, dann kommt zumindest für die beiden hinteren Reifen und Felgen jeweils eine Position hinzu. Das zu beherrschen, klingt nicht nur komplex. Es ist komplex.

Das Bereitstellen von konfigurierbaren Prototypen und damit das Zusammenführen von konfigurierbaren Stücklisten mit den geometrischen Daten aus der Konstruktion ist eines der komplexesten, aber auch wichtigsten aktuellen Themen in der



# er Turbodiesel

wicklung und Fertigung

Konsumgüterindustrie, egal ob es um Automobile, Haushaltsgeräte oder elektronische Geräte der Kommunikations- und Unterhaltungsindustrie geht.

Um eine solch komplexe Problematik für die Studierenden der Beuth Hochschule greifbar zu machen, geht nichts über ein vereinfachtes, praktisches Beispiel. Daher war es die Aufgabe, im Fach Rechnerintegrierte Produktentwicklung einen solchen konfigurierbaren, geometrischen Prototypen mit Hilfe aktueller PLM-Technologie (in diesem Falle Teamcenter von Siemens PLM Software) zu entwickeln.

Dabei wurden zuerst die möglichen Optionen in einem morphologischen Kasten beschrieben und dann eine generische Produktarchitektur aufgebaut, die das Produkt in die enthaltenen variierenden Funktionen unterteilt. Diesen Funktionen wurde nun die zu erfüllende Variabilität zugeordnet. Erst dann musste – um die Variabilität auch zu erfüllen – für jede mögliche Kombination eine konstruktive Lösung mit aktueller CAD-Technologie entwickelt werden.

Die Studierenden nahmen die Idee, ein eigenes konfigurierbares Produkt zu ent-

wickeln, begeistert auf. So wurden unter anderem Füllfederhalter, Stühle, Schränke und Fahrräder entwickelt, alle mit voll konfigurierbaren virtuellen Prototypen. Beispielsweise kann das Fahrrad mit einem Holland- oder Rennlenker, mit Rücklicht und Schutzblech sowie einem 24- oder 26-Zoll Rahmen konfiguriert werden.

Besonders hervorzuheben war der Philodromidae (Laufspinne), ein Roboter, der sowohl mit Spinnenbeinen als auch mit einem Radantrieb verfügbar ist.

Als Ausstattung sind verschiedene Werkzeuge erhältlich, wie Säge, Greifer oder Bohrer. Hier ist die Problematik zwischen konfigurierbarer Stückliste und virtuellem Prototypen wieder gut zu erkennen. Wird in der Stückliste lediglich zwischen Säge, Greifer oder Bohrer unterschieden, muss im virtuellen Prototypen auch berücksichtigt werden, welcher der Roboterarme das entsprechende Werkzeug trägt.

In der Lehrveranstaltung wurden mit Studierenden Themen diskutiert, die in Großprojekten in der Automobilindustrie von hunderten Projektmitarbeitern diskutiert werden. +

AUTOR:

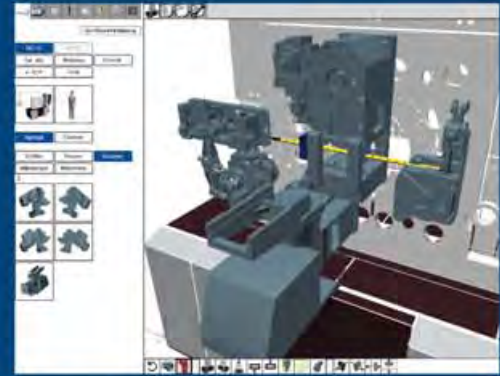
+ Prof. Dr. Jörg W. Fischer

Das Fahrrad kann mit einem Holland- oder Rennlenker, mit Rücklicht und Schutzblech sowie einem 24- oder 26-Zoll Rahmen konfiguriert werden.



P'X 5™  
Visual Product Selling

PLM-integrierte  
Vermarktung



Maschinenkonfiguration



Anlagenkonfiguration

3D Produktkonfiguration &  
Aufstellungsplanung mit JT

Variantenmanagement für  
modulare Produktsysteme

Angebotsgenerierung mit  
BOM- & Preiskalkulation

Mobiles Vertriebs-Frontend  
auf Teamcenter und NX

P'X  
PERSPECTIX

Perspectix AG

www.perspectix.com



# E-Learning

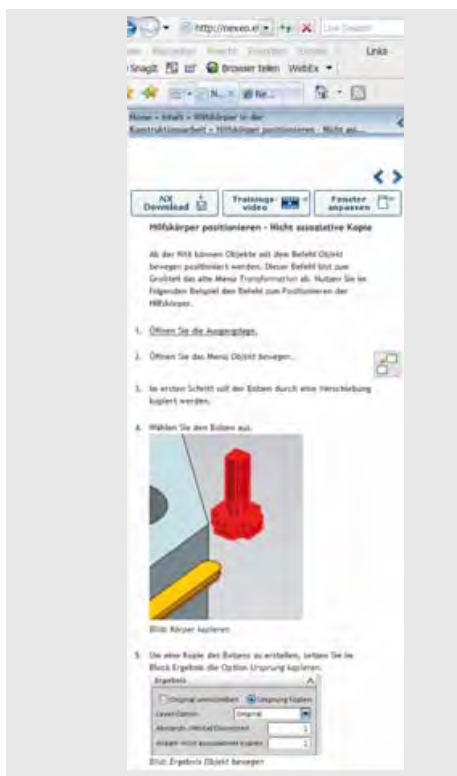
Mit effizienten Schulungen  
Kosten senken

Mit 'E-Learning' bietet NeXeo – seit 2007 Ansprechpartner für die Organisation und Durchführung der Trainings in den Schulungszentren von Siemens PLM Software – hocheffiziente Schulungen an.

Zur optimalen Nutzung der umfassenden PLM-Software ist naturgemäß eine gute und vor allem nachhaltige Ausbildung der Anwender notwendig. Als ein wichtiger Baustein wurde das E-Learning Modul von NeXeo konzipiert, entwickelt und bereits mit großem Erfolg in der Praxis eingesetzt.

### So stellt sich die NeXeo E-Learning Umgebung dar:

Der Bildschirm unterteilt sich in ein Fenster mit den Übungsaufgaben und das gewohnte NX-Fenster. Mit wenigen Mausklicks können sich Anwender durch die unterschiedlichen Aufgaben zu den NX Modulen Assemblies, Drafting und Modeling navigieren, sich die speziell vorbereiteten Übungsteile zu jedem Schulungsabschnitt herunterladen oder sich ein als Lösungshilfe hinterlegtes Video anschauen. Über ein integriertes Forum und eine Chat-Umgebung können sie sich mit Ihren Fragestellungen an unsere erfahrenen Trainer wenden.



### Vitra GmbH schult erfolgreich mehr als 50 Anwender

Die Vitra GmbH wollte innerhalb einer Woche 50 Anwender auf eine neue Version schulden. Im Rahmen eines Benchmarks wurden daraufhin einige Key-User mit dem E-Learning-System vertraut gemacht, um den Nutzen und den Mehrwert beurteilen zu können. Sie sprachen sich danach eindeutig für die Update-Schulung mit E-Learning aus.

Michael Haun, CAD/PDM Systems Manager bei Vitra, kommentiert das Ergebnis: „Ein wichtiger Vorteil des E-Learning ist, dass Schulungen schnell und effektiv gestaltet werden. Es ist ortsunabhängig durchführbar, ermöglicht eine freie Zeiteinteilung und berücksichtigt unterschiedliche Wissensstände der Teilnehmer, sodass die Mitarbeiter eine auf ihre Bedürfnisse zugeschnittene Schulung erhalten. Die Auswertung der Teilnehmerbefragung ergab, dass die E-Learning Umgebung sehr positiv beurteilt wurde. Wir haben nicht nur Zeit gespart, sondern konnten auch die Update-Schulungskosten deutlich reduzieren.“

Auch die WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG weiß den Ansatz zu schätzen: „NeXeo hat ein besonderes Augenmerk auf die praxisorientierte Schulung gelegt, die den Anwendern ausreichend Übungszeit in einer betreuten Umgebung bietet“, so der Projektleiter CAD/CAM Management Michael Burmester. Die Inhalte konnten mit Hilfe der E-Learning-Umgebung vertieft werden. Jedem Teilnehmer wurde außerdem ein individuelles Lerntempo ermöglicht und individuelle Schwerpunktthemen wurden berücksichtigt.

NeXeo hat mit seiner E-Learning Umgebung bereits viele NX-Anwender überzeugt und möchte deshalb auch allen anderen

### + Übersicht der im E-Learning enthaltenen Module

Produkt	Modeling	Assemblies	Drafting	Synchronous Technology
Update Modeling NX4-NX5	Ja	Nein	Nein	Nein
Synchrone Konstruktion	Nein	Nein	Nein	Ja
CAD Update NX4-NX5	Ja	Ja	Ja	Nein
CAD Update NX3-NX5	Ja	Ja	Ja	Nein
CAD Update NX5-NX6	Ja	Ja	Ja	Ja
CAD Update NX4-NX6	Ja	Ja	Ja	Ja

# von NeXeo

NX-Nutzern die Möglichkeit geben, diese neue Methode der Fortbildung kennen zu lernen.

NeXeo bietet als Herbstaktion befristet vom 1. Oktober bis zum 31. Dezember 2009 kostenlose E-Learning Accounts für die Update-Schulung Modeling NX4-NX5 an. Interessierte können sich dazu auf [www.nexeo.de](http://www.nexeo.de) anmelden. Sie erhalten innerhalb von drei Werktagen Ihren persönlichen E-Learning Zugang.

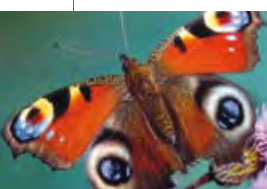
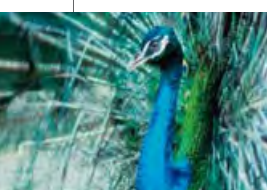
Die Kosten für die regulären Kurse CAD Update NX4-NX5 und CAD Update NX3-NX5 sind im Aktionszeitraum ebenfalls reduziert. +

**LINK ZUR ANMELDUNG:**

+ [www.nexeo.de](http://www.nexeo.de)

## + Spezielle Herbstangebote

Produkt	Verfügbarkeit	Preis
Update Modeling NX4-NX5	bis 31.12.09	kostenlos
Synchrone Konstruktion	ab sofort	99,- EUR
CAD Update NX4-NX5	bis 31.12.09	49,- EUR
CAD Update NX3-NX5	ab 01.01.10	190,- EUR
	bis 31.12.09	99,- EUR
CAD Update NX5-NX6	ab 01.01.10	380,- EUR
	bis 31.12.09	190,- EUR
CAD Update NX4-NX6	ab sofort	380,- EUR



## Differenzierung durch Standards

**Kosten senken. Sofort.  
Durch kleine Maßnahmen große Wirkungen erzielen.**

Eine Krise ist dann eine Chance, wenn man sie nutzt. Wie?  
Jetzt aufräumen und fit machen für die Zukunft!

Eliminieren Sie zum Beispiel gleiche Teile mit unterschiedlichen Artikelnummern, das reduziert Lagerbestände.

Auch die automatisierte und transparente Erfassung von Konstruktionsänderungen verschlankt Prozesse und optimiert die Verwendung der eingesetzten Ressourcen, reduziert Fehlerkosten im Entwicklungs- und Fertigungsprozess – und die können es in sich haben.

Wie? Sprechen Sie uns an!  
BCT Technology AG, Im Lossenfeld 9, 77731 Willstätt  
Tel. +49 7852 996-0, [www.bct-technology.com](http://www.bct-technology.com)

Solution Partner

PLM

SIEMENS

 **BCT**  
BCT Technology AG

# Veranstaltungen

Rund um das Thema PLM

12.11. + LS-DYNA Forum 2009  
Industrie und Hochschulen präsentieren  
verschiedene Anwendungen rund  
um LS-DYNA  
Filderstadt bei Stuttgart  
+ [www.dynamore.de/konferenzen](http://www.dynamore.de/konferenzen)

18.11. - 20.11. + ANSYS Conference & CADFEM  
Users´ Meeting  
Simulationstechnologien von heute  
für die Produkte von morgen  
Leipzig  
+ [www.usersmeeting.com](http://www.usersmeeting.com)

02.12. - 05.12. + Euromold  
Weltmesse für Werkzeug-  
und Formenbau,  
Design und Produktentwicklung  
Frankfurt Messegelände  
Halle 8 / Stand H36  
+ [www.euromold.com](http://www.euromold.com)

23.02. - 27.02.10 + METAV 2010  
Metal meets Medical  
Siemens-Sonderstand im Rahmen  
der VDW-Medical-Initiative  
Düsseldorf  
+ [www.metav.de](http://www.metav.de)

02.03. - 03.03.10 + Product Life live 2010  
Anwenderkongress für PDM und PLM  
Stuttgart-Fellbach, Schwabenlandhalle  
+ [www.productlife.de](http://www.productlife.de)

19.04. - 23.04.10 + Hannover Messe  
Hannover  
+ [www.hannovermesse.de](http://www.hannovermesse.de)

04.05. - 05.05.10 + PLM Connection Deutschland  
Seeheim  
+ [www.plm-benutzergruppe.de](http://www.plm-benutzergruppe.de) +

## Impressum interface 2-2009

### Herausgeber

Siemens Product Lifecycle  
Management Software (DE) GmbH  
Hohenstaufenring 48-54  
D-50674 Köln  
0221 20802-0  
[www.siemens.com/plm](http://www.siemens.com/plm)

### Redaktion

Marcus Lessnig (verantwortlich)  
[marcus.lessnig@siemens.com](mailto:marcus.lessnig@siemens.com)

### Grafik / Redaktion

breitband  
Agentur für Kommunikation /  
Design / Werbung GmbH  
[www.breitband-agentur.de](http://www.breitband-agentur.de)

### Auflage

22.000 Stück

ISSN 1869-4713, 12. Jahrgang 2-2009

© 2009, Siemens Product Lifecycle Management Software Inc.  
Alle Rechte vorbehalten. Siemens und das Siemens-Logo  
sind eingetragene Marken der Siemens AG. Teamcenter, NX,  
Solid Edge, Tecnomatix, Parasolid, Femap, I-deas, JT, Velocity  
Series und Geolus sind Marken oder eingetragene Marken der  
Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. oder  
ihrer Niederlassungen in den USA und in anderen Ländern.  
Alle anderen Logos, Marken, eingetragenen Marken oder  
Dienstleistungsmarken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

### INFORMATIONEN:

- + Aktuelle Informationen zu allen  
Veranstaltungen von Siemens zum Thema  
PLM finden Sie unter  
[www.siemens.com/plm](http://www.siemens.com/plm)  
im Navigationsmenüpunkt 'Über Uns'.