

interface

Das Magazin für Product Lifecycle Management





Liebe Leserin, lieber Leser,

ein spannendes und ereignisreiches Jahr liegt hinter uns, dessen Ergebnisse erneut besser als die des Vorjahres ausfielen. Obwohl wir jetzt schon wieder erwartungsvoll nach vorn schauen, möchte ich einige Highlights des zurückliegenden Jahres herausheben.

In diesem Zusammenhang will ich die Übernahme von Tecnomatix bewusst an den Anfang stellen. Neben der strategischen Erweiterung unseres Produktportfolios hat mich besonders die bemerkenswert positive Resonanz unserer Kunden beider 'Lager' gefreut. Die Tecnomatix-Lösungen für die digitale Fabrik werden bei vielen renommierten Fertigungsunternehmen unterschiedlicher Branchen – mit dem Schwerpunkt Automobilindustrie – sehr erfolgreich eingesetzt und eröffnen uns auch für andere Lösungen unseres Hauses neue interessante Kontakte.

Aus Produkt-Sicht gehörten zu den Höhepunkten in 2005 die Einführung von Teamcenter 2005 mit dem ersten gemeinsamen Release aller Lösungsbausteine dieser weltweit umfangreichsten und erfolgreichsten PLM-Produktfamilie, sowie die Ankündigung von NX 4, dem neuen Release unseres 'High-end'-Systems für die digitale Produktdefinition mit vielen funktionalen Erweiterungen.

Einen besonderen Stellenwert nicht nur für UGS, sondern auch für den gesamten Markt hatte im letzten Jahre die Vorstellung der UGS Velocity Series, mit den hoch integrierten Lösungen von Solid Edge V18, Teamcenter Express und Femap. Dieses speziell für die Anforderungen kleiner und mittelständischer Unternehmen entwickelte Portfolio markiert einen neuen Meilenstein hinsichtlich Akzeptanz, Marktdurchdringung und der Umsetzung moderner Konzepte im Product Lifecycle Management, zum Nutzen vieler innovativer Fertigungsunternehmen.

Obwohl sich die meisten mittelständischen Betriebe im Vergleich zu Großunternehmen Aufgaben ähnlicher Komplexität gegenüber gestellt sehen, sind sie beim Einsatz moderner PLM-Werkzeuge eher zurückhaltend, zum Teil aus nachvollziehbaren Gründen.

Schlechte Erfahrungen bei der Einführung unternehmensweiter ERP-Lösungen, fehlendes internes IT-Know-how oder auch die Angst vor 'starren' Prozessen haben den schnellen Einstieg in neue, viel versprechende IT-Technologien oft blockiert – trotz nachweislichem Bedarf und gestiegenen Ansprüchen. Jetzt gibt es ein System, das diese Bedenken ausräumen wird und in Bezug auf Funktionalität, Kosten und Handhabbarkeit den besonderen Anforderungen kleinerer Unternehmen gerecht wird.

Wir sind sicher, dass die UGS Velocity Series einen wichtigen Beitrag leisten kann, Produktinnovation und Wettbewerbsfähigkeit in besonderem Maße zu unterstützen.

Mehr dazu erfahren Sie auf den Seiten 10 und 11.

Ich wünsche Ihnen allen – privat und geschäftlich – ein erfolgreiches und gesundes Jahr 2006

Ihr Georg Wessels



Inhalt

UGS Velocity Series

Mit der im Oktober 2005 erstmals vorgestellten Lösungssuite 'Velocity Series' hat UGS sich zum Ziel gesetzt, den Einsatz effizienter PLM-Technologie speziell bei kleinen und mittelständischen Unternehmen der Fertigungsindustrie zu fördern. Besonderer Wert wurde bei der Konzeption auf den schnellen produktiven Einsatz unter Anwendung von Microsoft-IT-Standards gelegt.



Seite 10

Integriertes Produktdesign mit NX bei der Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH

Durch eine konsequente Optimierung der Innovationsprozesse hat die BSH es geschafft, den Zeitraum von der Produktidee bis zur Markteinführung noch einmal um 25 Prozent zu verkürzen.

Eine wichtige Rolle spielt in diesem Zusammenhang die Schaffung einer durchgängigen Prozesskette vom Produktdesign bis in die Fertigung auf der Basis der CAD-Software Unigraphics NX 2, die konzernweit derzeit auf über 400 Arbeitsplätzen im Einsatz ist.



Seite 16

Lohnende Software-Upgrades

Oft sind die Fachabteilungen sicher, dass sich regelmäßige CAD-Software-Upgrades in der digitalen Produktentwicklung mit NX für das Unternehmen lohnen. Doch wie kommt man zu überzeugenden Zahlen, die einer späteren Überprüfung standhalten? Die WITTENSTEIN AG hat in einer umfassenden Studie Kosten und Nutzen eines Upgrades geplant – und ein Jahr später empirisch überprüft.



Seite 18

Aktuell:

-  Kurzmeldungen: Aufträge, Produkt-News, Kooperationen ... 4

Produkte:

-  Neue Funktionen in NX 4 8
-  UGS Velocity Series: PLM für den Mittelstand 10
-  Neues in Solid Edge V18 12

Praxis:

-  Wieland Electric integriert Vertrieb in PLM-Konzept 14
-  Integriertes Produktdesign mit NX bei der Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH 16
-  Wittenstein AG: Software-Upgrades lohnen sich! 18
-  CAE-Projekt von IBS mit NX Nastran (II) 20

Termine:

-  Kostenlose Solid Edge-Seminare 22
-  Veranstaltungen in Q1 2006 23

Impressum

Herausgeber
UGS
Unigraphics Solutions GmbH
Hohenstaufenring 48-54
D-50674 Köln

Redaktion
Niels Götttsch (verantwortlich)
niels.goetttsch@ugs.com
Gabriele Bock
Maren Kallnik

Grafik
breitband
Agentur für Kommunikation /
Design / Werbung GmbH
www.breitband-agentur.de

Erscheinungsweise
4 x jährlich
Auflage 22.000
Mediadaten
presse.de@ugs.com



Aufträge

Nissan wählt NX als CAD-Standard für die Entwicklung und Herstellung neuer Fahrzeuggenerationen

Nissan wird künftig weltweit das 3D-CAD/CAM/CAE-System NX zur digitalen Entwicklung von Fahrzeugen verwenden und mit Teamcenter die Produktdaten aller Nissan-Fahrzeuge verwalten.

Das Unternehmen wird die Software in einer vollständig integrierten, gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungsinfrastruktur innerhalb Nissan installieren. Die Auswahl der UGS-Lösungen beendet einen mehrjährigen Prozess, in dem Nissan führende CAD-Systeme verglichen hat, um einen PLM-Partner für den Businessplan 'Nissan Value up' zu finden. Im Rahmen von 'Value up' – angelaufen im



April 2005 – will Nissan in jedem der drei Planjahre eine Spitzenstellung bei der Profitabilität unter den Automobilherstellern erreichen. ■

www.nissan-global.com

Aerotech

Aerotech wählt Solid Edge als Standard für die Produktionsplanung von Flugzeugtriebwerks- und Gasturbinenkomponenten

Nach einem intensiven Auswahlverfahren zwischen Solid Edge und SolidWorks® hat die Aerotech Peissenberg GmbH & Co. KG sich dafür entschieden, 16 Arbeitsplätze mit Solid Edge und den Voyager-Produkten der ISAP AG zur Standardisierung und SAP-Kopplung auszurüsten. Die Software soll für die Produktionsplanungsprozesse einschließlich der Konstruktion von Werkzeugen und Vorrichtungen eingesetzt werden.

Aerotech erwartet von dieser Entscheidung eine Beschleunigung der Arbeitsabläufe durch eine höhere Automatisierung, verstärkten Einsatz der Rapid-Prototyping-Technologie und das Concurrent Engineering. Aerotech wird vom zertifizierten UGS-Partner ISAP AG betreut. ■

www.aerotech.de, www.isap.de

MTU Aero Engines implementiert weitere 85 NX-Arbeitsplätze

Im Rahmen einer Erweiterung des bestehenden Vertrages mit UGS rüstet MTU Aero Engines weitere 85 Arbeitsplätze mit der Software NX für die digitale Produktentwicklung aus und löst damit die bisher eingesetzte CAD-Software ab. Insgesamt betreibt MTU Aero Engines dann 320 Workstations mit NX.

„Die bisherigen Erfolge bei der Umsetzung unseres PLM²-Projektes mit den Lösungen von UGS bestätigen, dass unsere Entscheidung richtig war“, sagt Erwin Pignitter, Senior Vice President Information Management bei MTU Aero Engines. „Die modularen Systembausteine von NX und Teamcenter sind Grund genug, unsere Systemlandschaft mit UGS-Software zu vereinheitlichen und gleichzeitig unsere Prozesse zu verbessern.“ ■

www.mtu.de



Automobilzulieferer planen mit Tecnomatix

Peguform, ein führender Zulieferer in der Automobilindustrie, setzt zukünftig die Tecnomatix-Lösungen eM-Designer und eM-Plant für die Planung neuer Fertigungsstätten und Produktionslinien sowie die Optimierung seiner Herstellungsprozesse ein.

„Wir erwarten von dem Einsatz der Tecnomatix-Lösungen eine deutliche Optimierung unserer Planungsprozesse und auch der vorhandenen Produktionslinien und Fertigungseinrichtungen“, sagt Thorsten Wunsch, Leiter Prozesslayout - Automation - Fabrikplanung bei Peguform.

Die Albert Weber GmbH in Markdorf am Bodensee, ein Unternehmen von Weber Automotive, wird zukünftig ausschließlich Tecnomatix-Lösungen von UGS zur Produktionsplanung, Vorkalkulation, Zeitberechnung und digitalen Simulation einsetzen, um die Bearbeitungsprozesse seiner hoch komplexen Komponenten für den Antriebsstrang zu optimieren.

In Rahmen des Projekts 2010, das dem Unternehmen einen Technologievorsprung verschaffen soll, führte Weber ein sechsmonatiges Auswahlverfahren für eine Software-Lösung durch, mit der die Planung und Implementierung neuer Fertigungsprozesse, insbesondere die Zeitberechnung, Vorkalkulation und digitale Simulation verbessert werden soll.

Danach entschied sich das Unternehmen für eine integrierte Installation der Lösungen eM-Planner, eM-Plant, eM-Machining

www.peguform.de, www.weber-automotive.com

Auch Renishaw setzt auf Tecnomatix

Renishaw, weltweit führender Hersteller von Messgeräten für Metrologie und Spektroskopie, ergänzt mit der Tecnomatix-Software die bereits installierten Lösungen von UGS. Dazu zählen NX für die digitale Produktentwicklung und Teamcenter für das Product Lifecycle Management.

Die Tecnomatix-Software-Module eM-Assembly Expert und eM-Execution sollen in den Bereichen Montageplanung, Qualitäts- und Materialmanagement, Prozessverifizierung und Rückverfolgung eingesetzt werden. Renishaw erwartet damit eine effizientere Arbeitsvorbereitung, die Vermeidung unnötiger Prozesse und doppelter Datenhaltung sowie eine daraus resultierende Produktionsoptimierung. ■

www.renishaw.com

Teamcenter-News



PDM für Autodesk Inventor ... und OneSpace Designer von CoCreate

Eine neue Software-Lösung, die vom UGS-Foundation-Partner INCAT unter der Marke iCONNECT™ vertrieben wird, eröffnet ab sofort allen Anwendern der 2D/3D-CAD-Software Inventor® von Autodesk den Nutzen der Teamcenter-Plattform. Die Lösung arbeitet innerhalb von Inventor und ermöglicht die Verwendung und Verwaltung von Konstruktionsdaten, die in Teamcenter gespeichert werden. Die von Autodesk zertifizierte Lösung sorgt dafür, dass alle Konstruktionen sicher gespeichert werden, wieder verwendbar sind und offen zugänglich bleiben.

Eine nahtlose Zusammenarbeit zwischen Inventor und Teamcenter erhöht den Nutzen für kleine und mittelständische Betriebe ebenso wie für Großunternehmen mit verteilten Standorten. ■■

www.incat.de

Die vom UGS-Partner ASCAD entwickelte Lösung OSD-3D-Teamcenter, eine Direktintegration von OneSpace Designer Modeling in Teamcenter, unterstützt ab sofort Teamcenter V9.1 und OneSpace Designer Modeling V13.

Die an der Arbeit des Konstrukteurs ausgerichtete Integration verbindet OneSpace Designer Modeling mit Teamcenter und PLM-easy, der PDM-Branchenlösung für den mittelständischen Maschinenbau. Im Zusammenspiel mit der OneSpace Designer Drafting-Integration können somit alle 2D/3D-Produkte von CoCreate auf Teamcenter als PDM-System aufbauen. ■■



Optimierte Performance für Microsoft SQL Server 2005

Die enge Partnerschaft zwischen UGS und Microsoft hat zu signifikanten Performance- und Skalierbarkeitsverbesserungen der Datenbanklösung SQL Server 2005 von Microsoft und dem Zusammenspiel mit Teamcenter geführt.

Teamcenter zieht vollen Nutzen aus diesen Verbesserungen und bleibt damit das umfassendste, unternehmensweit einsetzbare PLM-Portfolio für diese weit verbreitete Microsoft-Lösung. ■■



Differenzierung durch Standards



Erfolgreich
Innovativ
Zuverlässig

Optimierung von Produkten und Prozessen in der Fertigungsindustrie mit Lösungsbausteinen für Unigraphics NX, Solid Edge und Teamcenter Engineering/ PLM-easy/Teamcenter Express

- 3D-CAD Lösungen (Unigraphics NX & Solid Edge) und Technisches Datenmanagement (ME10, Unigraphics NX, Solid Edge, Pro/E, I-deas)
- Methodenberatung, Implementierung, Training
- Datenmigration von Bestandssystemen
- Schnittstellen zu ERP/PPS
- Standardisierungs- und Klassifikationskonzepte
- Erarbeitung von ganzheitlichen PDM/PLM-Strategien
- Analyse der Unternehmenspotenziale

BCT Technology AG • www.bct-technology.com

JT goes PDF

Tecnomatix

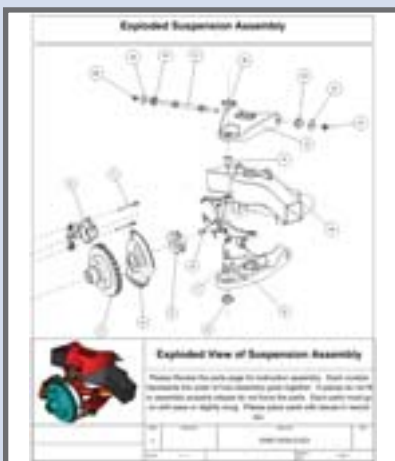
3D-Produktdaten im Acrobat Reader

Eine Technologiepartnerschaft zwischen UGS und Adobe Systems Incorporated ermöglicht Fertigungsunternehmen, die ansteigende Zahl digitaler 3D-Produktdaten im JT-Format mittels Adobe-PDF-Dateien zu verbreiten.

Die Zusammenarbeit zwischen Adobe und UGS basiert auf der Unterstützung für das Format Universal 3D (U3D) in Adobe® Acrobat® 7.0 Professional und PDF. Dadurch wird die Reichweite von 3D-JT-Produktdaten auf alle Anwender des lizenzfreien Adobe Reader® 7.0 erweitert. Der Acrobat Reader wird weltweit von circa 500 Millionen Anwendern genutzt.

„Diese Partnerschaft trägt zur Verbesserung der Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen unseren global verteilten Standorten und mit unseren Zulieferern über den ganzen Produktlebenszyklus bei“ kommentierte Alfred Katzenbach, Director Information Technology und IT-Processes der Mercedes Car Group von DaimlerChrysler, diesen Schritt der beiden Unternehmen. „JT ist das am meisten verwendete 'leichte' 3D-Format für die Visualisierung digitaler Produktmodelle in unserer Branche, und das Adobe-PDF-Format ist der weltweite De-facto-Standard für den Dokumentenaustausch. Durch die Möglichkeit, Millionen von 3D-Produktmodellen einfach in Adobe-PDF-Dokumente zu importieren und damit für jeden Anwender des Acrobat Readers verfügbar zu machen, schaffen Adobe und UGS einen offenen Standard für die Erzeugung und Distribution von PLM-Dokumenten.“

Adobe PDF ist ein offenes, von Adobe entwickeltes Dokumentenformat, das weltweit für eine sichere und verlässliche Verteilung und den Austausch von Dokumenten mit eingebetteten 3D-Objekten eingesetzt wird. PDF-Dokumente repräsentieren 3D-Daten wie JT-Produktmodelle im U3D-Format. JT ist das führende 3D-Datenformat für die Produktvisualisierung, den Datenaustausch und die Zusammenarbeit in der PLM-Industrie.



Fast alle namhaften CAD-Lösungen im Fertigungsbereich ermöglichen den Datenexport im offenen JT-Format.

Adobe hat sich gleichzeitig der JT-Open-Initiative angeschlossen, die das Ziel verfolgt, die technische Zusammenarbeit durch Visualisierung, Collaboration und Interoperabilität innerhalb der 'erweiterten' Unternehmen und über die gesamte PLM-Branche hinweg zu standardisieren. Mitglieder der Initiative JT-Open können Industrieunternehmen, Software-Anbieter, akademische Einrichtungen oder gemeinnützige Branchenvereinigungen sein.

Derzeit zählen dazu unter anderem UGS, General Motors, Ford, DaimlerChrysler, Siemens, Mazda, Renault, Visteon und Caterpillar, Autodesk, Bentley, Parametric Technology, Alias, Theorem und T-Systems sowie akademische Einrichtungen wie die TU Darmstadt, die Brigham Young University und die University of Michigan. Zusätzlich unterstützen HP, Intel, Microsoft, SAP und Elysium die JT-Open-Initiative.

Das große Interesse der Industrie am JT-Format zeigen aktuelle Informationsveranstaltungen, die von UGS zur Zeit weltweit unter dem Motto 'Innovation is a Team Sport' durchgeführt werden. So kamen am 19. Januar über 100 Besucher ins Intercity Hotel Frankfurt Airport, um sich detailliert und aus erster Hand über JT sowie die Kooperationen mit Adobe und Microsoft zu informieren. ■■

 www.jtopen.com

Tecnomatix for Electronics Version 7

Mit der neuen Version 7 realisiert 'Tecnomatix for Electronics' den Anschluss an die übrige Familie der Tecnomatix-Lösungen von UGS.

Die Lösung automatisiert und rationalisiert alle wichtigen Prozesse der Produktionsplanung und -ausführung, damit weltweit tätige Unternehmen der Elektronikindustrie ihr Produktangebot, ihre Kosten und ihre Qualität systematisch verbessern können. So können sie dem wachsenden Wettbewerbsdruck und anspruchsvollen behördlichen Vorschriften unterschiedlichster Länder erfolgreicher begegnen.

Tecnomatix for Electronics fasst verschiedene Software-Produkte für Digital Manufacturing zusammen, die von UGS bisher als Einzellösungen für die Leiterplattenbestückung, Endmontage und Fertigungssteuerung (MES) angeboten wurden.

„Mit der neuen Version von 'Tecnomatix for Electronics' ist UGS bestens positioniert, den wichtigsten Produktionsanforderungen der Kunden in der Elektronikindustrie zu entsprechen und gleichzeitig die Erfüllung zunehmend strenger, behördlicher Richtlinien zu erleichtern“, sagt Al Hufstetler, Director of Tecnomatix Marketing bei UGS.

„UGS will alle Kunden dabei unterstützen, ihre Innovationsprozesse mit umfassender, robuster PLM-Software und passenden Dienstleistungen umzusetzen. Tecnomatix for Electronics führt diese Strategie weiter fort und erweitert das Lösungsportfolio von UGS für Digital-



Lehre & Forschung

Neues Berufsbild 'Technischer Produktdesigner': Der 'Technische Zeichner' im 3D-Zeitalter

Auf dem 1. Berufsbildungsforum der IG Metall in Hamburg trafen sich circa 30 Ausbilder aus Norddeutschland, um sich unter anderem über den seit August 2005 staatlich anerkannten Ausbildungsgang zum 'Technischen Produktdesigner' zu informieren.



Zwei Vertreter von UGS-NX-Anwendern – Luis Arrelano von der Blohm+Voss GmbH und Ute Schmoldt-Ritter von der Hauni Maschinenbau AG, die selbst maßgeblich an der Curriculum-Entwicklung beteiligt waren – begründeten die Notwendigkeit für das neue Berufsbild des 'Modellierers für die vernetzten Strukturen in den Produktionsprozessen' folgendermaßen:

- Die zunehmende Komplexität der Konstruktionsabläufe und die daraus resultierende Anforderung, 3D-CAD im gesamten Entwicklungsprozess einzusetzen, bedingen eine eigene Ausbildung und Qualifikation.
- Es war einfacher, ein neues Berufsbild zu entwickeln, als die fünf unterschiedlichen Curricula für 'Technische Zeichner' zu vereinheitlichen und grundlegend zu novellieren.
- Die Ausbildung zum Produktdesigner mit Modellierkompetenz basiert auf einem fachlich übergreifenden Lehrplan. Sie ist damit die zeitgemäße Ergänzung zu den bisherigen Technischen Zeichnern und Mechanikerberufen.

➤ Als Ausbildungsbetriebe kommen auch Ingenieurbüros ohne eigene Fertigungsstätte in Betracht. Diese können dem 'Technischen Produktdesigner' das nötige Know-how für den Abschluss vermitteln, weil – anders als beim 'Technischen Zeichner' – für den 'Technischen Produktdesigner' nur Grundkenntnisse in Fertigungstechnologie Voraussetzung sind und der Lernort Werkstatt damit nicht zwingend notwendig ist.

Interessant ist das neue Berufsbild für alle 3D-orientierten Betriebe, das heißt für fast alle Fertigungs- und Engineering-Unternehmen sowie Konstruktionsdienstleister.

Der neue 'Technische Produktdesigner' (3D) ist kein Ersatz, sondern eine sinnvolle und zukunftssträchtige Ergänzung des bisherigen 'Technischen Zeichners' (2D). Insofern tun sich Betriebe, die heute 3D-CAD einsetzen oder den Einsatz planen, selbst einen Gefallen, wenn sie die Einführung des Ausbildungsgangs fördern.

Unternehmen, die selbst für ihren eignen qualifizierten Nachwuchs sorgen wollen, sollten nicht nur ihre eigenen Ausbilder, sondern auch die umgebenden Berufsschulen und Industrie- und Handelskammer darauf ansprechen. ■■

PLM-Anwenderkonferenz

Anwenderkonferenz der PLM-Benutzergruppe am 3. und 4. Mai 2006

Mit fast 400 Teilnehmern und 25 Ausstellern hat die Anwenderkonferenz der gemeinnützigen PLM-Benutzergruppe e.V. im vergangenen Jahr Spitzenwerte erreicht! Unter dem Motto 'von Anwendern für Anwender' bietet die PLM-Benutzergruppe auch 2006 interessierten Unternehmen und Dienstleistern wieder ein

Eine spannende Mixtur aus lösungsorientierten Erfahrungsberichten aus der Praxis, fachlichem Gedankenaustausch der Anwender untereinander sowie persönlichen Begegnungen und Gesprächen verleiht dem jährlichen Treffen seine besondere Attraktivität. So ist die Anwenderkonferenz nicht nur eine gute Gelegenheit, Produktinformationen und UGS-Neuigkeiten aus erster Hand kennen zu lernen und sich vor Ort mit den UGS-(Support-)Spezialisten direkt auszutauschen.

Das Motto 'Von Anwendern für Anwender' ist gleichzeitig Programm: Deutlicher noch als in den vergangenen Jahren werden in 2006 interessante Anwenderberichte aus der Perspektive erfahrener Praktiker den Schwerpunkt der Veranstaltung bilden.

So waren sich alle Teilnehmer des SIG-Leiter-Meetings Anfang November in Klingenberg (siehe Bild, SIG-Leiter, Sabine Adams, Dr. Anne König), die sich zur Planung und Ideenfindung getroffen hatten, einig: Nicht das Tool oder Modul, sondern Methodik und Funktionalität seines Einsatzes stehen im Mittelpunkt des nächsten Konferenzprogramms.

Ab sofort können spannende Anwenderberichte bei der PLM-Benutzergruppe zum Vortrag angemeldet werden. Aus dem UGS-Kunden-/Projektkreis wurden dazu bereits Berichte zu 'Große Baugruppen' oder 'Variantenkonfiguration' angekündigt. Um der Ausstellung im Forum des Hotels Palatin als festem Programmpunkt noch mehr Publikumszulauf zu garantieren, haben die Veranstalter hierfür einen extra Zeitrahmen vorgesehen. Fixpunkte wie Betatest-Workstations und Produkt-Stammtische sollen die Attraktivität des vielfältigen Ausstellungsangebotes noch verstärken. ■■

➤ Anwenderkonferenz der www.PLM-Benutzergruppe.de am 3. und 4. Mai 2006 im Kongresshotel Palatin, Wiesloch/Heidelberg.
Ab Januar 2006 finden Sie Neues unter www.PLM-Benutzergruppe.de.

➤ Standbuchung, Referentenbogen, Sponsorenzusagen erfragen Sie bitte bei Dr. Anne König unter Organisation@PLM-Benutzergruppe.de





NX 4

NX 4: Continuous Innovation (II)

Über NX 4, die aktuelle Version des High-end-Systems von UGS für die digitale Produktentwicklung, haben wir bereits in der letzten **interface-Ausgabe im Überblick berichtet. Heute werden einige Features aus den Bereichen Konstruktion und PMI – 3D-Annotation detaillierter beschrieben.**



Konstruktion

Um die Produktivität durch Automatisierung häufig wiederkehrender Abläufe weiter zu erhöhen, wurde die bereits in NX 3 vorgestellte **DesignLogic**-Technologie erweitert. Damit können beispielsweise Konstruktions-Absichten eines parametrischen Modells schnell erfasst und eingegeben werden. Direkt bei jeder Parametereingabe kann der Anwender auf den Einheiten-unterstützten 'Taschencomputer' (Expressions), auf Formeln oder Funktionen (einschließlich einer Bibliothek Ingenieur-typischer Maschinenelemente-Berechnungen wie Balken, Federn, Durchbiegung) und anderes zugreifen, assoziative Messungen und Verknüpfungen erstellen sowie die am häufigsten benutzten Werte direkt aufrufen.

Der **Sketcher** bietet eine Vielzahl von Erweiterungen an. So können im Bereich des 2D-Konzept-Layouts Variationen und Größen durchgespielt sowie unterschiedliche Positionierungen von Subsystemen überprüft werden. Cut&Paste, Drag&Drop, mehrfaches UNDO, REDO, Import und Organisation von tausenden von Kurven mit Farben und Gruppen seien als nur einige der hilfreichen Werkzeuge genannt.



Das von I-deas bekannte Feature **Emboss** erzeugt in NX 4 mit wenigen Mausklicks hochkomplexe assoziative und parametrische Konstruktionsmerkmale, wie sie beispielsweise typisch für Blechinnenteile im Karosseriebau sind. Solche versteifenden Elemente werden oft genutzt, um planare Montageflächen an Freiformflächen zu erzeugen.

Der Übergang von konvex auf konkav wird dort ebenso abgedeckt wie Möglichkeiten zum Kontrollieren der Tiefe, der Seitenwände usw..

Als Eingabemedium für die Kontur dient der Sketcher. Die Sketch-Kontur kann dabei auch bis zur Flächenkante oder darüber hinaus gehen. Als weitere Eingabegeometrie können neben Faces (Solid Body oder Sheet Body) auch Datum-Planes angegeben werden, um zum Beispiel die Tiefe der Verprägung zu definieren. Anschließendes Verrunden und gegebenenfalls Aufdicken geht extrem schnell und bewirkt in Summe eine enorme Zeitersparnis.



Eines der funktionalen Highlights von I-deas ist **Variational Sweep**.

Diese auch 'V-Sweep' genannte Funktion, jetzt in NX 4 verfügbar, ist besonders im Karosseriebau wichtig. Aber auch für die Konstruktion von Dichtungen und im Werkzeugbau ist sie von Vorteil, um fertigungsbedingte 'Ankonstruktionen' durchzuführen. Daneben ist 'V-Sweep' auch in anderen Branchen hilfreich, wenn es um komplexe Freiformflächen geht, wie bei Guss- oder Schmiedeteilen.



Bei dieser Sketch-basierten Fläche geht es darum, eine sich verändernde Kontur entlang einer oder mehrerer Leitkurven zu führen. Bedingung ist hier, dass die Sketch-Kontur senkrecht zur grünen und tangential zur grauen Fläche verläuft.



Die Möglichkeiten für das Anbringen von Formschrägen wurde im Befehl **Draft/Taper** durch ein neues User Interface erweitert und erlaubt es, in einem Schritt mehrere Entformungswinkel anzugeben.

Text-zu-Geometrie erweitert in NX 4 die bereits vorhandene Funktionalität, so dass beliebiger Text von Windows-Fonts auch entlang einer Kurve oder gleich direkt auf eine Fläche 'geschrieben' werden kann.



PMI – 3D-Annotation

PMI (Product Manufacturing Information) ist ein strategisches und langfristiges Entwicklungsprojekt, um alle relevanten Modell- und Fertigungsinformationen am 3D-Modell anbringen zu können. Dabei fließen die langjährigen Erfahrungen und Konzepte von I-deas mit ein, welches als erstes CAD-System überhaupt PMI unterstützt.

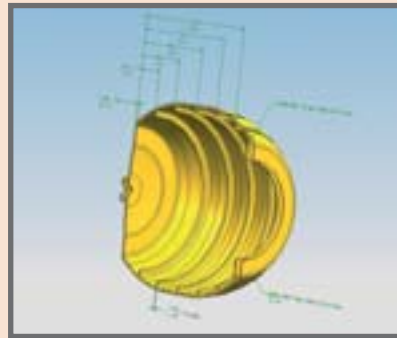
Ziel ist es, alle beschreibenden Parameter wie Bemaßung, Beschriftung, Form- und Lagetoleranzen sowie Produktdefinitions-



Attribute konsolidiert in einer Umgebung am 3D-Modell zu erzeugen und zu organisieren. Diese Informationen direkt am 3D-Modell ermöglichen es, die Anzahl der Zeichnungen in nachgelagerten Prozessen zu reduzieren. Sie sollen für diese Folgeschritte auswertbar sein und über das JT-Format transportiert werden.

Die Erzeugung der Objekte läuft im Wesentlichen so wie in NX DRAFTING ab. Zusätzlich spielen die räumliche Lage und die logische Zuordnung auf Flächen eine Rolle.

Alle PMI-Objekte sind ansichtenabhängig. Hier ein Beispiel für die Organisation im Part Navigator.



Um möglichst effizient die komplette Beschreibung am 3D-Modell anzubringen, haben sich 3D-Schnitte bewährt.

Die Grundsätze für 3D-PMI sind seit Sommer 2003 nach ASME Y14.41 - 2003 beschrieben und befinden sich nun auch im Status einer Art 'Vornorm' nach ISO TC. Da diese Bestrebungen massiv von Kunden aus der Luft- und Raumfahrt und der Automobilindustrie gefördert werden, ist abzusehen, dass PMI ein sehr wichtiges Zukunftsthema wird und deshalb schon heute große Beachtung verdient!

NX 4, konzipiert und weiterentwickelt auf Basis der Stärken der High-end-CAX-Systeme Unigraphics NX und I-deas NX Series, bietet jetzt vervollständigte und automatisierte Möglichkeiten zur Überführung – einschließlich Assoziativität – von I-deas-Modellen, Baugruppen und Zeichnungen unter Wahrung der parametrischen Konstruktionshistorie an.

Mit einer hier nur partiell genannten Palette von Erweiterungen, Neuerungen und speziellen Workflows unterstützt NX 4 Produkt- und Prozessinnovationen. Wie schon in der Vorgängerversion wurde durch einen ausgewogenen Mix von Aspekten – wie einfacher Anwendung, rollengestützter Benutzeroberfläche, Produktivität und Funktionalität – viel Wert auf die Optimierung typischer Anwendungsszenarien gelegt.

So konnten beispielsweise die in NX 4 benötigten Mausklicks bei einer Stichprobe von 10 unterschiedlichen Anwendungen um durchschnittlich ein Drittel gegenüber NX 3 reduziert werden!

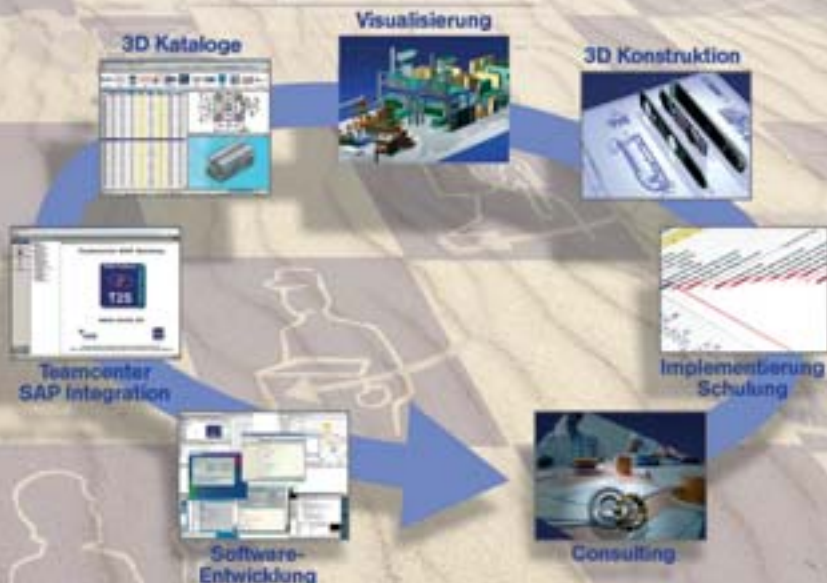
Über weitere der vielen Neuigkeiten in NX 4, besonders aus den Bereichen CAE und CAM, informieren wir Sie in den folgenden **interface**-Ausgaben.

TESIS PLMware



Vorsprung ist machbar

Prozessoptimierung für CAD und PLM mit TESIS PLMware.



Lösungen für integrierte unternehmensweite Produktentwicklung

Sie wollen Teamcenter Engineering/Manufacturing an Ihre SAP-Umgebung anbinden? Oder soll der Normteile-Katalog PARTSolutions in Ihr CAD-System Unigraphics NX bzw. I-deas NX integriert werden?

TESIS PLMware bietet Ihnen die passende Schnittstellen-Lösung und unterstützt Sie durch Dienstleistungen, verschiedene Anwendungswelten optimal zu verbinden.

Entwicklungspartner

- Teamcenter Gateway for SAP
- PARTSolutions für Unigraphics NX und I-deas NX

Dienstleistungspartner

- Beratung
- Implementierung
- Schulung

Vertriebspartner

- Teamcenter Engineering
- Teamcenter Visualization
- Unigraphics NX und I-deas NX



TESIS PLMware GmbH

Baierbrunner Straße 15 • D - 81379 München
 Fon +49 (0)89 - 74 73 77-0 • Fax +49 (0)89 - 74 73 77-99
 tesis.plmware@tesis.de • <http://www.tesis.de>

UGS Velocity Series

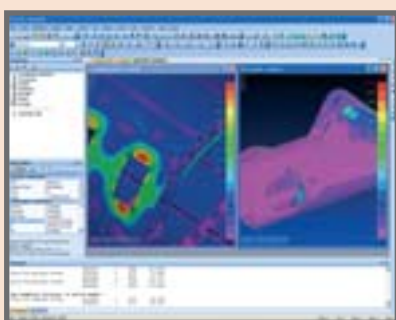
PLM für den Mittelstand, schnell und erfolgreich umgesetzt

Mit der im Oktober 2005 erstmals vorgestellten Lösungssuite 'UGS Velocity Series' hat UGS sich zum Ziel gesetzt, den Einsatz effizienter PLM-Technologie speziell bei kleinen und mittelständischen Unternehmen der Fertigungsindustrie zu fördern.

Vergleicht man die Anforderungen und Prozesse solcher Unternehmen mit denen von meist global operierenden Konzernen, dann ergeben sich einerseits zwar viele Gemeinsamkeiten. So müssen heute fast alle Unternehmen, unabhängig von ihrer Größe, innovative und marktgerechte Produkte in immer kürzeren Zeitabständen auf den Markt bringen, wodurch Abläufe nicht einfacher, sondern immer komplexer werden.

Auch für kleinere Unternehmen gilt es mehr und mehr, ihre Prozesse durch Zusammenarbeit mit Entwicklungspartnern oder Zulieferern zu verkürzen und kostengünstiger zu gestalten. Nur so können sie im globalen Markt wettbewerbsfähig bleiben.

Dass PLM den Fertigungsunternehmen hilft, die wachsenden Anforderungen effizienter zu bewältigen, steht also außer Frage.



Andererseits gibt es allerdings auch Unterschiede, die bei einer PLM-Strategie und damit auch in einem Lösungsangebot zu beachten sind. Denn für viele kleinere Unternehmen mit ihren oft limitierten firmeninternen Ressourcen stellt sich die Frage, ob und wie sie eine PLM-Strategie mit überschaubarem Aufwand erfolgreich umsetzen können.

UGS Velocity Series

Die UGS Velocity Series ist eine Familie integrierter, aber dennoch modularer Software-Lösungen für das Product Life-cycle Management, mit dem Fokus auf die Belange der Produktentwicklung in klar definierten Organisationseinheiten. Sie enthält Lösungen zur digitalen Produktentwicklung (CAx), zur CAE-Analyse (FEM) und für das Produktdaten-Management (PDM).

Bei der Wahl der Lösungsbausteine und vor allem bei der Entwicklung und Konfiguration der Module wurden speziell die Anforderungen kleinerer Unternehmen berücksichtigt. Dazu zählen unter anderem:

- PC und Windows als IT-Plattform, niedrige Anschaffungs- und Betriebskosten
- Einfache Installation und Anwendung
- Windows 'Look & Feel'
- Vorkonfigurierte Arbeitsabläufe (Workflows), die auf Erfahrungen aus vielen Projekten im Mittelstand basieren
- Integration von digitaler Produktentwicklung, Produktdaten-Management und CAE-Analyse
- Offen für Zusatzanwendungen anderer Anbieter
- Vollkommen skalierbar und jederzeit um weitere Lösungen aus dem UGS-Portfolio erweiterbar, bei absoluter Datenintegrität

Die Lösungen der UGS Velocity Series im Einzelnen:

Solid Edge ist eine extrem leistungsfähige 3D/2D-CAD-Software, mit der Fertigungsunternehmen ihre Produktentwicklungsprozesse durch einen einfachen stufenweisen Übergang zur 3D-Technologie verbessern und die Vorteile der 3D-Konstruktion schnell produktiv nutzen können. Solid Edge bietet dazu leistungsfähige Funktionen zur Weiterverwendung bestehender 2D- oder 3D-CAD-Daten. Mit effizienten Werkzeugen für die Modellie-



rung im Baugruppenzusammenhang entwickeln Konstruktions-Teams schnell ganze Produktreihen, erstellen einzelne Bauteile oder Baugruppen mit Tausenden von Komponenten. Aufgabenorientierte Befehle und strukturierte Arbeitsabläufe beschleunigen nachweislich die Konstruktionsprozesse. Die Möglichkeit, Bauteile im Zusammenhang der Baugruppen zu überprüfen und zu ändern, führt zu qualitativ höherwertigen Konstruktionen. Mehr zu den neuesten Erweiterungen in der aktuellen Version 18 von Solid Edge – dem Kernmodul der UGS Velocity Series – finden Sie auf der Seite 12 dieser **interface**-Ausgabe.

Teamcenter Express ist als vorkonfigurierte Lösung für das Produktdaten-Management schnell zu installieren und einfach anzuwenden. Diese neue Konfiguration der leistungsfähigen Teamcenter-Plattform fördert Innovation und Produktivität, indem sie Mitarbeiter und Prozesse mit Informationen und vorhandenem Wissen verknüpft. Teamcenter Express baut das Konstruktionsmanagement aus und verbessert damit die Geschwindigkeit, Effektivität und Qualität aller Entwicklungsprozesse von der Konzeptphase bis zur Fertigungsfreigabe.

Teamcenter Express ist wie die ganze UGS Velocity Series schnell zu implementieren und lässt sich mit einem Minimum



an kundenspezifischen Anpassungen sofort produktiv einsetzen. Teamcenter Express basiert auf der weit verbreiteten Datenbank-Architektur SQL Server von Microsoft, womit eine gemeinsame Datennutzung in koordinierten Änderungs- und Freigabeprozessen gefördert wird. Weil Teamcenter Express für die Microsoft-Umgebung entwickelt wurde, sind die zusätzlichen IT-Anforderungen minimal.

Besonderer Wert wurde bei der Integration von Teamcenter mit dem Konstruktionssystem Solid Edge darauf gelegt, den Anwender von lästigen Routineeingaben zu befreien und zusätzliche Eingaben für die Datenverwaltung zu vermeiden. Die PDM-Integration wurde deshalb so umgesetzt, dass die CAD-Anwender von vielen im Hintergrund ablaufenden PDM-Routinen wie Indizierung, Versionierung und Speicherung von Daten gar nichts bemerken.

Dass Teamcenter Express die Verwaltung unterschiedlicher CAD-Daten aus Systemen wie AutoCAD/Inventor, SolidWorks oder NX – MultiCAD-PDM – in einer Datenbank ermöglicht, ist ein weiterer nützlicher Aspekt für viele kleine und mittelständische Unternehmen. Außerdem unterstützt Teamcenter Express Branchenstandards für den elektronischen Datenaustausch und die Visualisierung



SOLID EDGE

durch PCF (Packaged Collaboration Files), einschließlich des extrem populären JT-Standards für die 3D-Visualisierung. Die Lösung zum Datenmanagement ist darüber hinaus offen für die Integration mit einer Vielzahl von ERP-Anwendungen.

Femap Express, der dritte Lösungsbaustein der UGS Velocity Series, ermöglicht die konstruktionsbegleitende Bauteilanalyse. Diese weit verbreitete Lösung für das Finite-Elemente-Modeling mit Pre- und Postprozessor wurde in einer nativen Windows-Umgebung entwickelt und eignet sich durch hohe Benutzerfreundlichkeit ebenso für gelegentliche Anwender wie für Experten. Femap Express, wie Teamcenter Express eng in Solid Edge integriert, greift für die Berechnung auf Technologie des Solvers NX Nastran zurück. Femap Express lässt sich für weitergehende Berechnungen, zum Beispiel ganzer Baugruppen, auf die volle Femap-Funktionalität erweitern.

Konstruktionsbegleitende Analysen verkürzen die Entwicklungszeit und ermöglichen gleichzeitig, Varianten schneller zu evaluieren und Produktkosten durch Materialeinsparungen oder -alternativen sowie durch die Reduzierung physikalischer Prototypen zu senken.

Erweitertes Partnerkonzept

Um den Erfolg der UGS Velocity Series am Markt zu unterstützen, hat UGS ein innovatives Partnerprogramm etabliert. Es richtet sich nicht nur an vorhandene Vertriebspartner von UGS, wie Reseller von Solid Edge oder Beratungshäuser für PLM-Konzepte, sondern auch an Anbieter von Wettbewerbsprodukten.

Die Eckpunkte der zukünftigen Zusammenarbeit mit den Vertriebs- und Dienstleistungspartnern, u. a. ein umfangreiches Schulungs- und Zertifizierungsprogramm, werden zur Zeit umgesetzt.



TEAMCENTER



FEMAP

➔ Fazit:

Die integrierten Lösungen der UGS Velocity Series bieten nicht nur viel Funktionalität bei einem klar überschaubaren Zeit- und Kostenaufwand für Implementierung und Betrieb, sie sind auch skalierbar und damit jederzeit – ohne Datenverlust – an wachsende Anforderungen des jeweiligen Unternehmens anpassbar.

➔

Die einfache Installation und Anpassung ist gerade für kleine und mittelständische Unternehmen interessant, die meist nicht über eigene IT-Abteilungen verfügen, manchmal auch nicht über klar definierte Workflows. Auch für Zulieferer kann ein erheblicher Vorteil darin liegen, wenn sie ihre PLM-Systeme ohne Schnittstellen mit den Prozessen ihrer Auftraggeber – die sehr oft auch Teamcenter als PDM-System einsetzen – verknüpfen können. ■■

UGS VELOCITY SERIES



Wir bedanken uns bei unseren Kunden und Partnern für die gute Zusammenarbeit und wünschen ein gesundes und erfolgreiches Jahr 2006.



QUICK design for FEMAP

www.syhag.de

Postfach 200 990
45844 Gelsenkirchen
Tel. : +49-(0)209 / 61 07 34
Fax : +49-(0)209 / 61 07 35
info@syhag.de

Neues zu Solid Edge V18

Über Solid Edge als Kernmodul der neuen UGS Velocity Series, die enge Anbindung an Teamcenter und die Integration von Analysefunktionen haben wir in der letzten **interface**-Ausgabe und auf den vorangehenden Seiten bereits informiert. An dieser Stelle werden nun einige der erweiterten und neuen Funktionen und Optionen in Solid Edge V18 vorgestellt, die besonders für die elektromechanische Konstruktion von Bedeutung

Wire Harness

Wie verbindet man Elektrik und Mechanik?

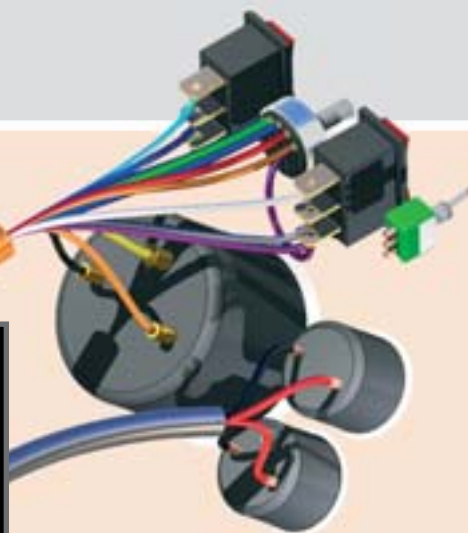
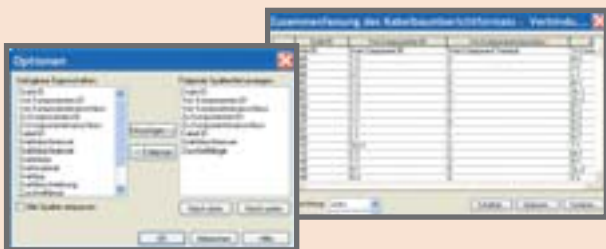
Die Option Solid Edge Wire Harness Design stellt eine aufgabenspezifische Anwendungsumgebung für die effiziente Erstellung, Verlegung und Organisation von Leitungen, Kabeln und Kabelbündeln in einer Solid Edge-Baugruppe bereit.

Mit Wire Harness Design können Entwicklungsteams für Elektrik und Mechanik enger zusammenarbeiten sowie vollständige und exakte digitale Modelle mit den mechanischen und elektrischen Komponenten erstellen. Dadurch lässt sich die Anfertigung kostspieliger Prototypen stark einschränken.

Wenn während der Konstruktion definierte Vorgaben, wie Überschreitung der physikalischen Stranggröße oder zu kleine Knickradien, verletzt werden, zeigt das System die zu korrigierenden Probleme sofort an. Kabel- und Leitungsschnittlängen sowie andere Attribute (erlaubter Durchhang oder Draht-abisolierung) werden während des Entwicklungsprozesses aufgezeichnet. Beim Export der Netzlistendateien sind diese Attribute enthalten, so dass die generierten Kabelbaumkonzepte alle exakten, für die Fertigung notwendigen Daten enthalten.

Daten aus ECAD-Systemen nutzen

Wenn Elektroingenieure ihre Konzepte mit ECAD-Systemen entwickelt und erprobt haben – eine Aufgabe, die bei steigender Zahl und Komplexität elektrischer und elektronischer Systeme in Produkten aller Art immer wichtiger wird – können die Mechanikkonstrukteure mit einem Kabelbaum-Assistenten die Drähte und Kabel automatisch in 3D generieren und verlegen. Dazu nutzt der Kabelbaum-Assistent direkt die Informationen aus Systemen wie Mentor Graphics, Cimteam oder Promise, um automatisch Netzlistenkomponenten und -verbindungen an Solid Edge zu übergeben.



Aber auch Unternehmen ohne ECAD-System können Solid Edge Wire Harness Design nutzen. Effiziente Werkzeuge für Konstruktion und Änderungen ermöglichen eine optimale Kabelführung (Routing) im Raum, Kabel um eine Konstruktion herum zu 'routen' oder sie exakt durch andere Komponenten wie Clips und Kabelrohre zu führen. Dabei werden gleichzeitig Pfad- und Drahtattribute erzeugt.

Auch die aus Rapid Blue – der wegweisenden Solid Edge-Technologie zum Erzeugen komplexer Freiformflächen – bekannten BlueDots kommen in Wire Harness Design zum Zug. Sie werden verwendet, um mehrere Pfade für Drähte, Kabel und Bündel zu verbinden. Der Benutzer kann einfach einen definierten BlueDot neu positionieren und alle damit verbundenen Pfade werden dynamisch aktualisiert.

Mit Solid Edge Wire Harness Design erzeugte Leitungen enthalten alle für die Fertigung erforderlichen Informationen und benötigen keine 3D-Darstellung für die Leitungsstruktur. Diese Arbeitsweise beschleunigt den Erstentwurf und die Bearbeitung des Kabelbaums.

Für eine realitätsnahe 3D-CAD-Ansicht und eine detaillierte Zeichnung können die Entwickler jederzeit ein assoziatives 3D-Modell der Leitungen mit allen Kabeln und Bündeln generieren. Die automatische Tangentialität des Drahtpfads an Klemmen und Kabelhalterungen sorgt für eine realistische Darstellung nach dem 'Routing'.

Nicht im elektrischen Kabeldesign- und Stromkreissimulationspaket enthaltene mechanische Eigenschaften, wie beispielsweise die Kabellänge, können wiederum dem ECAD-System als Zusatzinformation zum Aufbau eines Nagelbretts übertragen werden. Dieses ist von Komponenten, Anschlussklemmen, Kabeldurchhang- und -abisolierlängen, Bündelraten und Abschnittslänge abhängig.

Integrierte Diagramm-erstellung

Der Vorteil umfassender 2D-Funktionalität in einem 3D-System

Viele Unternehmen wechseln zu 3D-Entwicklungssystemen, um Kosten zu reduzieren, Qualität zu verbessern und damit konkurrenzfähig zu bleiben.

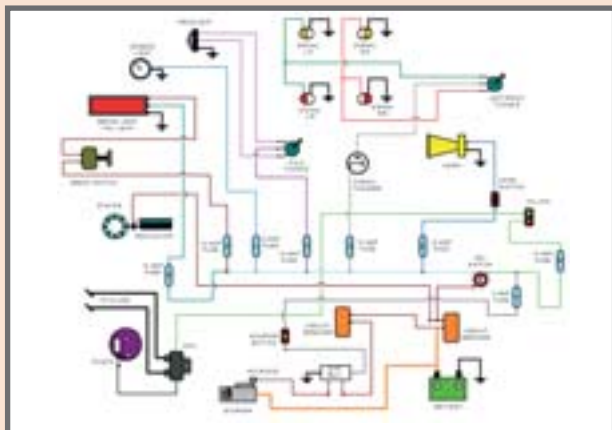
Solid Edge bietet mit dem bekannten 'Evolve to 3D'-Ansatz einen optimalen Weg für den Umstieg an. Dennoch hat UGS erkannt, dass bestimmte Konstruktionsprobleme immer noch einfach mit 2D-Geometrie gelöst werden können – wie Maschinenlayouts oder schematische Darstellungen – und bietet deshalb in Solid Edge entsprechende Funktionen an.

Das neue Solid Edge Diagramming erlaubt, elektrische Schaltpläne, P&ID- und andere Diagramme mit Standard-Bibliotheken von so genannten 2D-Blöcken zu erstellen. Diese innovativen 2D-Fähigkeiten erweitern die Funktionalität von Solid Edge für die Erstellung und Bearbeitung von 2D-Zeichnungen. Sie ermöglichen es Unternehmen, nicht länger getrennte CAD-Systeme für 2D- und 3D-Anforderungen einsetzen zu müssen.

Drei Hauptkomponenten zeichnen die Diagrammfunktionalität von Solid Edge aus: Blöcke, Verbinder und die Fähigkeit, Blöcke aus dem AutoDesk-DWG-Format zu konvertieren. Solid Edge Diagramming verwendet Industriestandard-Blöcke (auch Symbole oder Zellen genannt) für die automatisierte Erstellung von elektrischen Schaltplänen und P&ID-Zeichnungen. Anwender fügen Blöcke einfach per Drag & Drop in Solid Edge ein. Die EdgeBar ermöglicht einfaches Navigieren in Block-Bibliotheken. Symbole oder Zellen sind alle grundsätzlich gleich – mehrere Elementen werden zu einem einzelnen Objekt gruppiert, das aus bestehenden Daten erzeugt, gespeichert und schnell wieder verwendet werden kann. Blöcke stellen komplexere Komponenten dar und werden für elektrische Schaltpläne und P&ID-Zeichnungen verwendet. Sie haben besondere Qualitäten. Eine einzige Instanz kann an vielen Stellen positioniert werden; diese 'Referenzen' führen zu einem effizienten Zeichnungsformat und reduzieren die Dateigröße. Wird eine Hauptinstanz verändert, werden alle Instanzen des gleichen Symbols aktualisiert.

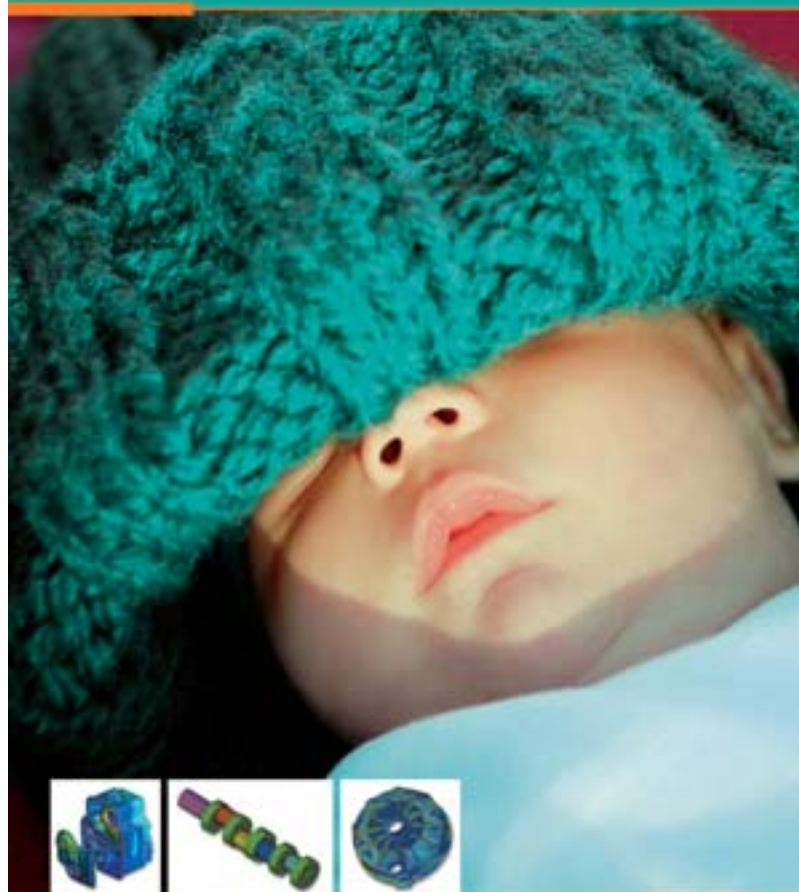
Solid Edge wird mit umfassenden Bibliotheken elektrischer, hydraulischer, pneumatischer und P&ID-Symbole für elektrische Schaltpläne, mechanische Schemata und Rohrleitungsnetze (P&ID) geliefert. Eine Funktion zur direkten Konvertierung von AutoCAD-DWG-Blöcken in Solid Edge-Blöcke eröffnet darüber hinaus den Zugang zu tausenden von Standard-Bibliotheken.

Verbinder, effizientere Versionen einer normalen Linie, die auf jeden beliebigen Standard-Eigenpunkt oder Gitterpunkt festgesetzt werden können, sind ein effizientes Mittel für die Verbindung von Blöcken. Vier Arten von Verbindobjekten (Linien, Sprünge, Eckschritte und U-Formen) wurden speziell entwickelt, um verschiedene Optionen bereitzustellen, wie etwa Fließlinien oder schematische Pfade zwischen den Blöcken. Verbinder werden automatisch mit den Stützpunktpositionen eines Blocks verbunden. Sie sind damit weit effizienter als normale Linien, weil bei Änderungen die assoziative Verknüpfung zwischen Verbinder und Blöcken erhalten bleibt und die neuen



➔ Weitere Neuheiten in Solid Edge V18 lesen Sie in der nächsten **interface**.

Passt schon irgendwie?



Lieber maßgeschneidert:

CAE-Dienstleistungen

- FEM-Berechnung
- Beratung/Analyse
- Individuelle Schulungen

CAE-Tools: SIMAS

- Substruct
- Stress Quality
- Durability Inspector

Ihr zertifizierter Vertriebspartner von:



NX **NX**
I-DEAS NASTRAN



CA Engineering und Service GmbH
59269 Beckum
Tel.: +49 (0) 25 21/859-0,
www.fem-center.de

■ CA Engineering
und Service GmbH



Produktkonfiguration mit Perspectix

Wieland Electric integriert Vertrieb in PLM-Konzept

Wer im Vertrieb von Maschinen, Anlagen oder Elektronikkomponenten technisch überzeugen will, muss individuelle Lösungen definieren, die alle Anforderungen des Kunden erfüllen und mögliche Probleme bei der Umsetzung bereits im Vorfeld ausräumen.

Die Wieland Electric GmbH in Bamberg, international renommierter Anbieter von elektrischer Verbindungstechnik, hat sich dazu für den Pro-

Wieland Electric zählt zu den weltweit führenden Herstellern von Produkten für die elektrische Verbindungstechnik. Die Produktpalette des Unternehmens umfasst über 20.000 unterschiedliche Komponenten für die Anwendungsbereiche Automatisierungstechnik und Gebäudeinstallation.

In der Gebäudetechnik hat Wieland mit der steckbaren Elektroinstallation gesis® bereits vor über 25 Jahren den internationalen Standard geschaffen.

Die Anforderungen an Flexibilität und Komfort steigen in modernen Gebäuden ständig – die technische Ausstattung und Installation wird immer komplexer. Wo anspruchsvollste Gebäudevisionen Realität werden, kommt gesis zum Einsatz. Das flexible, zukunftsorientierte und wirtschaftliche System, dessen Produktpalette rund 9.500 Artikel umfasst, erfüllt die Wünsche von Bauherren, Architekten und Planern gleichermaßen.

Neues Planungstool

Wenn Wieland demnächst einen Auftrag über Artikel dieser umfangreichen Palette entgegen nimmt, wird die fertige Planung wesentlich einfacher und schneller ablaufen als bisher. Die auf der Basis der Perspectix-Software P'X5 realisierte Anwendung gesis® PLAN ermöglicht eine einzigartige Verbindung zwischen grafischer 2D/3D-Lösungsplanung und den wesentlichen CRM-Funktionen.

Ein leistungsstarkes Regelwerk automatisiert die Erstellung beispielhafter Planungen bis hin zu detaillierten Verkabelungsplänen, überprüft die Anpassung an die räumliche Geometrie und liefert darüber hinaus technische Informationen, zum Beispiel über den zu erwartenden Energieverbrauch oder die Brandlast.

Schon mit dem Einsatz von gesis werden laut Wieland Electric 30 Prozent der Kosten und 70 Prozent des Zeitaufwands für eine Installation eingespart. „Mit gesis PLAN werden wir



Produktdaten im PLM-integrierten Vertrieb

nun auch in Planungsbüros und Installationsunternehmen die Ausführungsplanung deutlich vereinfachen“, sagt Stephan Lauer, Leiter Vertrieb Deutschland Gebäudetechnik bei Wieland.

Mehrstufiger Anwenderkreis

Dazu wird das neue Planungstool auf mehreren Stufen des Verkaufsprozesses eingesetzt.

Der eigene Außendienst verwendet es in der Hauptsache zur Vermittlung des Konzepts der Wieland-Steckverbinder durch die beispielhafte Planung einzelner Räume mit vergleichender Auswertung der Kosten und Montagezeiten. Externe Planungsbüros erstellen damit grobe, aber auch detaillierte Planungen, die zur Ergänzung (etwa durch Rangierverteiler) und Vertiefung sowie Überarbeitung und Korrektur an die Projektierungsabteilung bei Wieland übergeben werden.

Die ausführenden Installationsbetriebe schließlich verwenden gesis PLAN zur Detaillierung und Abwandlung von Planungen sowie zur Erstellung von Angeboten über Material- und Dienstleistungen an

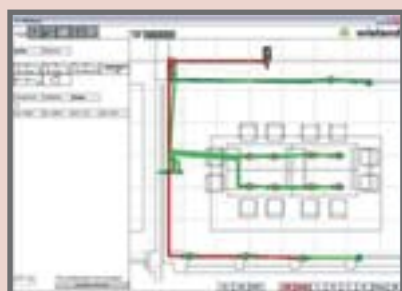
die Planer. Die Projektierung bei Wieland erarbeitet danach Verkabelungspläne und bereitet die Entwicklung von Rangierverteilern vor.

Offensichtliche Nutzeffekte

Auf allen Ebenen des Beratungsprozesses genießen die Beteiligten einen einfachen, grafischen Zugriff auf den gesamten Produktkatalog. Selbst komplexe Verkabelungslösungen lassen sich intuitiv im Raumkontext aufbauen – Grundrissdaten werden dazu per DXF/DWG-Schnittstelle in den Raumplaner importiert. Sofort lassen sich automatisch Stromkreis-, Last- und Leitungsauslegung berechnen und überprüfen. Anomalien wie Stromüberlastung oder Spannungsabfall werden dabei sofort erkannt.

Eine automatische Preisfindung einschließlich der Berücksichtigung von Staffelpreisen und kundenbezogenen Rabatten erleichtern die kaufmännische Abwicklung. Das hinterlegte Regelwerk und die mehrmalige Überprüfung aller technischen und kaufmännischen Bedingungen schließt übliche Fehler weitestgehend aus. Durch den gemeinsamen Datenzugriff gehören die Kommunikationsprobleme zwischen allen Beteiligten auf den vielen Stufen des Verkaufsprozesses der Vergangenheit an.

Die Reaktion auf Anfragen konnte bereits deutlich beschleunigt werden, weil der Zeitaufwand zur Angebotserstellung wesentlich geringer ausfällt. Die automatische, sehr präzise Preiskalkulation und



Die Vogelperspektive nutzen: Der technische Innendienst erstellt detaillierte Verkabelungspläne ...



... im Gebäudekontext und mit Stromkreis- und Lastberechnungen

die einfache Ausgabe fehlerfreier Angebotsdokumente mit aussagekräftigen Visualisierungen der jeweiligen Lösung sorgen ebenfalls dafür. „Änderungen und Anpassungen können in wenigen Minuten umgesetzt werden“, sagt Stephan Lauer. „Der Einsatz von gesis wird in Skizzen und Stücklisten mit Angabe der Montagezeiten überzeugend beschrieben.“ So kommt das Unternehmen auch strategischen Zielen näher, die mit gesis PLAN anvisiert werden: Die Verbesserung der Beratungsqualität und die Steigerung der Überzeugungskraft im technischen Vertrieb, besonders gegenüber Neukunden.

Technische Einbindung in das PLM-Konzept

Das technische Konzept hinter der ausgeklügelten Lösung sieht eine weitgehende Integration von P'X5 in das PLM-Konzept des Unternehmens und seine tragenden IT-Systeme vor. Dazu gehören auf der kaufmännischen Seite SAP R/3, im technischen Bereich I-deas NX und Teamcenter von UGS. Alle für das Regelwerk und die Produktbeschreibungen des Configurators notwendigen Stammdaten sollen aus diesen Quellen bezogen werden; P'X5 selbst wird nicht zum führenden System. Alle Stammdaten werden weiterhin in SAP R/3, ProductFinder und Teamcenter gepflegt. Die zur Visualisierung in P'X5 benötigten CAD-Daten lassen sich in den Formaten VRML oder JT exportieren und im Hinblick auf die spätere Verwendung optimieren. Dabei wurde für eine möglichst geringe Belastung der Konstruktionsabteilung gesorgt.

Die Teileklassifizierung inklusive der relevanten Attribute soll nach dem Konzept aus Teamcenter übernommen werden. Die daraus resultierende enge Integration zwischen Produktentstehung und Produktpflege einerseits, sowie dem gesamten Vertriebsnetzwerk andererseits, wird alle Aufgaben während eines Produktlebenszyklus erleichtern, wenn nicht automatisieren: Neue Produkte und überarbeitete Versionen spiegeln sich sofort im weltweiten Vertrieb, Erfahrungen aus Vertrieb oder Anwendung lassen sich

direkt in neuen Entwicklungen oder Varianten berücksichtigen.

Zentrale Unternehmensprozesse angehen

Der spielerische 'Plug & Play' Charakter, der zum Erfolg des gesis-Systems beiträgt, wird von gesis PLAN auf Basis von P'X5 auf den Vertriebsprozess übertragen. Die mehrstufige Vertriebsorganisation wird durch einheitliche Konfigurationsdateien nahtlos und fehlerfrei vernetzt. Doch der Effekt aus dem Einsatz des Configurators wird auch andere Prozesse bei Wieland verbessern und verkürzen. Mittelfristig soll das Tool daher zu einem umfassenden Planungs- und Verkaufswerkzeug für alle Produktlinien des Unternehmens ausgebaut werden: „Wir haben noch viel vor mit dem Software-Unternehmen Perspectix, das gesis PLAN entwickelte“, heißt es in der Kundenzeitschrift 'gesis NETWORK mag'.

P'X5 bei Fraunhofer IAO

■ Ebenfalls in enger Verbindung mit NX und Teamcenter erleben mittelständische Interessenten aus der Industrie P'X5 am Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) in Stuttgart. Das Konzept des 'Visual Product Selling' überzeugte die Verantwortlichen und führte zur Integration der Lösung in das Engineering Innovation Lab des Instituts. Der Entscheidung ging eine gründliche Untersuchung aller für diesen Aufgabenbereich am Markt verfügbaren Tools voraus. Perspectix überzeugte durch den konzeptionellen Ansatz, die umfangreiche Funktionalität und die Integrationstiefe von P'X5 mit den Software-Familien NX und Teamcenter, die wichtige Elemente des Engineering Innovation Lab sind. „P'X5 setzt in Aufbau, Umfang und Integrationsfähigkeit den heutigen Maßstab für den Stand der Technik“, sagt Dipl.-Ing. Holger Eckstein, Mitarbeiter am Fraunhofer IAO. ■

■ Perspectix
Heisinger Straße 12
87437 Kempten
Telefon: +49 831 575 85 85
Telefax: +49 831 575 85 89
■ www.perspectix.com

Autor: Dr. Thomas Tosse



CAD/CAM PLM
Competence

TEAMCENTER



NX UNIGRAPHICS

0700 / 87 44 63 67
info@vsg.de

www.vsg.de



Integriertes Produktdesign mit NX bei der Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH

Vom Design bis zur Konstruktion mit NX

Um die Markteinführung von neuen Hausgeräten zu beschleunigen, arbeiten Designer und Konstrukteure bei der BSH oft simultan an ihren Produkten. Das erfordert einen reibungslosen Austausch von Produktdaten und -ideen.

Die BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH ist einer der drei großen Hausgerätehersteller der Welt. Die Produkte der BSH sind Hausfrauen und Hausmännern überall auf der Welt ein Begriff.

Der Konzern entwickelt und fertigt Waschmaschinen, Küchenherde, Kühl- und Gefriergeräte, Geschirrspülmaschinen und kleine Hausgeräte (Consumer Products), die unter verschiedenen Markennamen verkauft werden. Neben den Hauptmarken Bosch und Siemens gehören dazu Spezialmarken wie NEFF, Gaggenau, Constructa sowie mehrere Regionalmarken.

Durch eine konsequente Optimierung der Innovationsprozesse hat die BSH es geschafft, den Zeitraum von der Produktidee bis zur Markteinführung noch einmal um 25 Prozent zu verkürzen. Eine wichtige Rolle spielt in diesem Zusammenhang die Schaffung einer durchgängigen Prozesskette vom Produktdesign bis in die Fertigung auf der Basis der CAD-Software Unigraphics NX 2, die konzernweit derzeit auf über 400 Arbeitsplätzen im Einsatz ist. „Es ist die Philosophie von BSH, weltweit

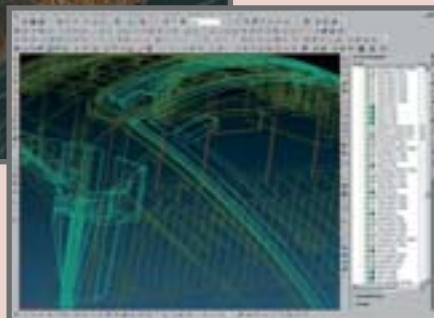
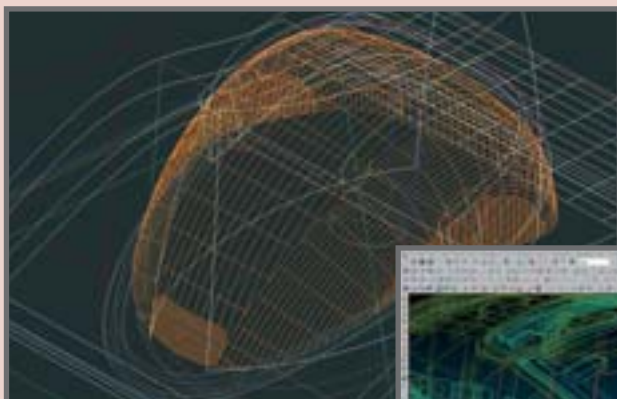
für den gesamten Entwicklungsprozess möglichst nur ein CAD-Programm einzusetzen, um Schnittstellenprobleme zu vermeiden.

Design ist 'hausgemacht'

Das Design für die verschiedenen Marken definiert die BSH überwiegend selbst. Jörg Schröters Herausforderung besteht darin, mit minimalem Aufwand ein Maximum an Differenzierung zu erreichen, damit sich die Geräte am 'Point of Sale' nicht 'kannibalisieren'. Gleichzeitig sollen sie möglichst viele Gleichteile haben, damit sie kostengünstig gefertigt werden können – ein Spagat, wie Schröter sagt.

Was unterscheidet einen Staubsauger von Siemens von einem Bosch-Gerät?

„Siemens ist die innovativere Marke mit einer gewissen technischen Strenge, während Bosch spürbare Qualität mit emotionalem Touch verbindet“, erläutert Schröter, „wobei die Differenzierung bei Staubsaugern oder Bügeleisen natürlich viel schwieriger ist als bei Großgeräten, da sie viele Freiformflächen enthalten, die von der Tendenz her immer emotionaler sind als eine Regelgeometrie.“



Die in Unigraphics NX erzeugten Flächen lassen sich über parametrische Beziehungen miteinander verknüpfen, was ihre spätere Änderung vereinfacht. Der Konstrukteur kann sein Modell jederzeit mit den aktuellen Flächen aufrufen, um mögliche Kollisionen festzustellen. Sie sind mit Konstruktionsbaum des Produktmodells verlinkt, so dass der Konstrukteur jederzeit die aktuellen Flächen aufrufen kann. (Bilder: BSH)



Jörg Schröter ist bei der BSH markenübergreifend für das Design der Staubsauger und Bügeleisen verantwortlich (Bild: Wendenburg)

Die Staubsauger der 'formula'-Klasse und der 'technopower'-Serie sind ein schönes Beispiel für das Spagat beim Mehrmarkendesign. Im Unterschied zu den High-end-Geräten von Bosch und Siemens, bei denen man Wert auf eine maximale Differenzierung gelegt hat, verwenden die beiden Produktlinien für das mittlere Preissegment eine gemeinsame Unterschale.

Das Innenleben der beiden Staubsauger ist weitgehend identisch, was aber nicht heißt, dass die Designer von einem fertigen 'Package' ausgingen.

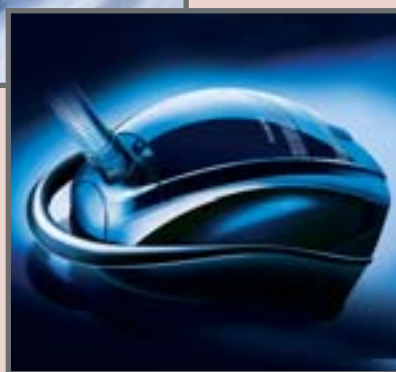
Aufbau und Außenschale entstanden in einem integrativen Prozess, in dem Designer und Konstrukteure permanent Ideen und Daten austauschten. „Wir stellen durchaus schon mal den technischen Aufbau in Frage, wenn uns zum Beispiel Größe oder Proportionen nicht passen“, sagt Schröter, „oder wir machen uns darüber Gedanken, wie wir das Zubehör im Gehäuse unterbringen.“

Zu welchem Zeitpunkt im Designprozess die ersten CAD-Modelle aufgebaut werden, ist von Produkt zu Produkt und auch von Anwender zu Anwender unterschiedlich.

Wenn es sich anbietet, für verschiedene Varianten eine Form von der anderen



Die Bosch-Geräte verbinden spürbare Qualität mit einem emotionalen Touch (links) während sich die Siemens-Produkte durch eine gewisse technische Strenge auszeichnen. (Bilder: BSH)



abzuleiten, beginnt man schon ganz früh mit der CAD-Modellierung. Bei Geräten mit vielen Freiformflächen erfolgt der CAD-Einstieg aber meist erst dann, wenn das Grundkonzept steht.

Um Problempunkte frühzeitig zu erkennen, bauen die Designer auch ihre Konzepte schon am CAD-System auf und ändern sie simultan zu den Designflächen.

Die CAD-Modelle auf dem Wege der Flächenrückführung zu erzeugen, lohnt sich in seinem Arbeitsbereich nicht, wie Schröter sagt, der diese Technik vor einigen Jahren schon mal ausprobiert hat. „Man erhält ein unnötig genaues Abbild des Schaummodells, das sich außerdem nicht mehr vernünftig ändern lässt, weil es aus zu vielen Flächensegmenten besteht. Größere Flächen über ein paar Punkte aufzubauen und dann zu verschneiden, ist nicht nur schneller, sondern ergibt auch eine bessere Flächenspannung.“

Die in Unigraphics NX 2 erzeugten Flächenmodelle lassen sich über parametrische Beziehungen miteinander verknüpfen, was für den Anwender anfänglich Mehrarbeit bedeutet, weil er sich über die Reihenfolge der Modellieroperationen im Klaren sein muss. Das ist zwar nicht gerade förderlich für den kreativen Prozess, hat aber den Vorteil, dass sich die Daten hinterher schneller ändern lassen. So konnten beispielsweise bei dem Bosch-Gerät mit wenig Aufwand die Seitenflächen steiler angestellt werden, um die Position der Kabeltrommel zu verändern, nachdem Funktionstests ergeben hatten, dass sich der Stecker nicht optimal einziehen ließ.

Die Außenhaut eines Staubsaugers muss beinahe Class-A-Ansprüchen genügen, da es sich um Hochglanzflächen handelt, in denen jede Unregelmäßigkeit sofort ins Auge fällt. Unigraphics erzeugt Flächen sehr guter Qualität und es gibt in der Software auch gute Analysetools, mit denen man ihre Qualität anhand der Reflektionskurven prüfen kann.

Abstimmung mit der Konstruktion

Die Designer gestalten im Wesentlichen die sichtbaren Außenflächen, unter Berücksichtigung fertigungstechnischer Aspekte wie Entformungsschrägen oder vorgegebener Wandstärken. Die Verrippungen und andere mechanische Elemente im Innenraum zu modellieren, ist dagegen Aufgabe der Konstrukteure, die sehr einfach auf die Daten der Designer zugreifen können. „Wir arbeiten mit Mastermodell und Referenzen, das heißt unsere Designflächen sind mit dem Konstruktionsbaum verlinkt, so dass der Konstrukteur sein Modell jederzeit mit den aktuellen Flächen aufrufen kann“, erläutert Schröter.

Die einheitliche Systemumgebung erleichtert nicht nur den Datenaustausch, sondern auch die Abstimmung mit der

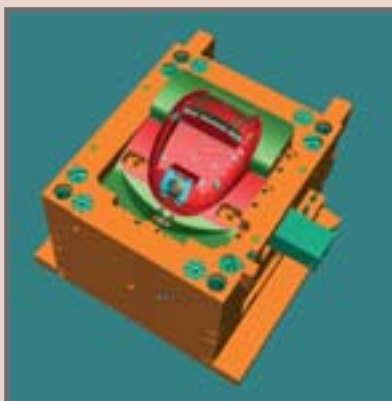
Konstruktion, die sich an einem ganz anderen Standort befindet.

Um bestimmte Detailfragen zu erörtern, veranstalten die verteilten Teams regelmäßig Online-Konferenzen mit dem JT Browser, in denen sie ein abgespecktes Modell gleichzeitig betrachten, drehen und mit Anmerkungen versehen können. Bei größeren Änderungen muss man sich allerdings doch vor Ort zusammensetzen, was in der Regel einmal pro Woche der Fall ist.

Flexibilität bei Änderungen

Wenn das Design eines Geräts erst einmal steht, lässt sich dank des parametrischen Modellaufbaus die Markendifferenzierung schneller umsetzen. Die durchgängige CAD-Prozesskette bietet gerade bei Änderungen eine enorme Flexibilität und Sicherheit. „Dank des parametrischen Aufbaus kann ich heute noch eine Woche vor dem Werkzeugstart, wenn es sein muss, die erste Kurve ändern, die ich erzeugt habe, und wenn alles gut läuft, sind mein CAD-Modell und alle davon abgeleiteten Geometrien, (pro Gehäuseteil bis zu 4000 Arbeitsschritte) in ein paar Minuten wieder auf dem aktuellen Stand. Dadurch, dass ich bis kurz vor Zwölf auf meine Flächen Einfluss nehmen kann, lässt sich die Designtreue einfacher sicherstellen. Das gilt vor allem dann, wenn aus Sicht des Werkzeugbaus oder der Fertigung plötzlich noch Änderungen erforderlich werden.“

Das simultane Arbeiten von Design und Konstruktion spart außerdem enorm viel Zeit, was sich auf die Markteinführung der Produkte positiv auswirkt. ■■



Der durchgängige Einsatz von Unigraphics NX hat den Vorteil, dass die Designer bis zum Werkzeug auf ihre Flächen Einfluss nehmen können. (Bild: BSH)

Autor:
Michael Wendenburg, Sevilla



Software-Upgrades lohnen sich!

NX-Upgrade steigert Produktivität bei WITTENSTEIN

Oft sind die Fachabteilungen sicher, dass sich regelmäßige Software-Upgrades in der digitalen Produktentwicklung mit NX für das Unternehmen lohnen. Doch wie kommt man zu überzeugenden Zahlen, die einer späteren Überprüfung standhalten?

Die WITTENSTEIN AG in Igersheim-Harthausen hat in einer umfassenden Studie Kosten und Nutzen eines Upgrades geplant – und ein Jahr später

Die WITTENSTEIN AG ist die Dachorganisation für sechs Business Units, welche als eigenständige Marktgemeinschaften die Anforderungen unterschiedlichster Branchen bedienen. Die Zielbranchen stellen höchste Qualitätsanforderungen an die Produkte und darüber hinaus an die Prozesse der Produktentstehung. „Unsere Systeme und die hochwertigen Anforderungsprofile der Kunden haben von Anfang an den Einsatz einer High-end-3D-CAD/CAM/CAE-Lösung erfordert“, erklärt Patric Dinkel, verantwortlich für die Fachbetreuung PDM/CAD. Die geforderte Qualität setzt Funktionen wie eine Kollisionskontrolle der Einzelteile in den Baugruppen sowie sehr präzise Zeichnungsableitungen voraus.

Amortisation durch Effizienzgewinne

Das hohe Anforderungsniveau an die Produkt- und Prozessqualität war Auslöser für die detaillierte Analyse des Optimierungspotenzials, das sich über ein Software-Upgrade der CAD/CAM/CAE-Lösung NX von UGS realisieren lassen würde.

Parallel zu den Funktionalitätsverbesserungen in der neuen Version wurden die mittelfristige Optimierung der internen Prozesse sowie die zukünftige unternehmensweite IT-Infrastruktur zentrale Untersuchungsbestandteile.

Ein Upgrade auf NX 2 setzte Investitionen in neue Hardware voraus, ermöglichte aber zugleich die Nutzung weiterentwickelter Technologiestandards und bot die Chance, insgesamt eine noch bessere Datendurchgängigkeit zu erreichen.

Die mit der bestehenden Funktionalität bestens vertrauten Konstrukteure (3D-Modelle), Detailkonstrukteure (2D-Ableitungen) und NC-Programmierer waren aufgefordert, der bisher erreichten Routine die möglichen Effizienzgewinne durch zusätzliche und verbesserte Features sowie einer spürbar verbesserten Bedienoberfläche gegenüber zu stellen.

Kosten contra Nutzen

Die Kosten für neue Hardware, interne und externe Schulungen, Anpassungen sowie die Datenkonvertierung für das Upgrade ließen sich präzise ermitteln.

Für eine Gegenüberstellung des Nutzens unter Berücksichtigung einer veran-



schlagten Amortisationszeit von einem Jahr wurden die internen Prozesse sehr genau analysiert. Das Einsparpotenzial war nur über eine messbare Produktivitätssteigerung der einzelnen Mitarbeiter berechenbar. „Dabei hat sich gezeigt, dass wir in messbare Kosteneinsparungen, wie schnelleres Arbeiten an den einzelnen Arbeitsplätzen, etwa in Stunden pro Arbeitstag, und nicht-messbare, wie eine Verbesserung der gesamten Prozesskette auch über unseren Bereich hinaus, unterscheiden mussten“, verdeutlicht Patric Dinkel. „In unserer Analyse kamen wir bei den nicht-messbaren Vorteilen auf den vierfachen Wert des messbaren Volumens.“

Vergleichstest mit externem Power User

Zentrales Element der Analyse war ein Vergleichstest der Arbeitszeiten für typische hausinterne 3D-Modelle, einschließlich Ableitung der benötigten Zeichnungen, mit der bisherigen und der neuen Version.

Dazu lud der Projektverantwortliche Patric Dinkel einen externen Anwendungsprofi für NX 2 ein, der 3D-Modelle



Patric Dinkel: „Das Software-Upgrade auf NX 2 hat die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsstudie deutlich übertroffen.“

Firmengebäude: Die WITTENSTEIN AG mit Hauptsitz in Igersheim-Harthausen wurde mehrfach für ihre Innovationsdynamik ausgezeichnet.



Planetengetriebe: Die alpha getriebebau GmbH, Tochterunternehmen der WITTENSTEIN AG, gehört zu den weltweiten Marktführern für spielarme Planetengetriebe.

und Zeichnungen von verschiedenen Standardbauteilen erstellt. Die ermittelten Zeiten wurden den Bearbeitungszeiten interner Standard- und Profi-Anwender mit der vorhandenen Version für die gleichen Bauteile gegenüber gestellt.

Der Zeitaufwand für die 3D-Modellierung konnte auf Anheb um ein Fünftel reduziert werden. Nach einem genauen Vergleich der einzelnen Arbeitsschritte mit beiden Versionen in der gewählten Testumgebung wurde nach Diskussion mit den Mitarbeitern eine realistische Zeitersparnis von immer noch sehr aussagekräftigen elf Prozent angenommen. Bei der Zeichnungsableitung betrug die gemessene Zeitersparnis zwölf Prozent und die für realistisch eingeschätzte sieben Prozent.



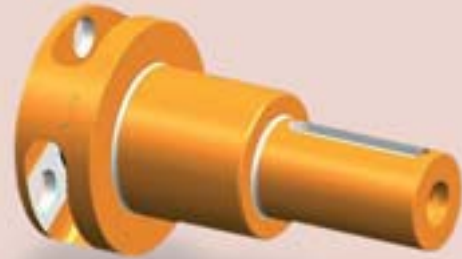
„Diese sehr positiven Testergebnisse habe ich als zentrales Element der Gesamtstudie unserer Unternehmensführung vorgelegt, die daraufhin einem Upgrade zugestimmt hat“, erklärt Patric Dinkel. „Allerdings sollten wir den Test ein Jahr nach der Einführung zum Ende der angestrebten Amortisationszeit wiederholen und die Ergebnisse belegen.“

Nach einem Jahr 25 Prozent Produktivitätssteigerung

In diesem zweiten Vergleichstest, ein Jahr nach dem planmäßig verlaufenen Upgrade, mussten die hauseigenen Standard- und Profianwender dann die gleichen Modelle mit NX 2 erstellen und ableiten.

Die durchschnittlich gemessene Zeitersparnis in der 3D-Modellierung betrug 59,8 Prozent. Nach einer Rücksprache mit allen Mitarbeitern wurde dann eine realistische und damit praxisnahe Zeitersparnis von immer noch eindrucksvollen 25 Prozent zu Grunde gelegt. Bei der Zeichnungsableitung wurde eine Zeitersparnis von beachtlichen 20 Prozent für realistisch erachtet. Ausgehend von diesen Ergebnissen konnte das anfänglich errechnete Einsparungspotenzial mehr als verdoppelt werden. „Wir gingen aufgrund der ausführlichen Studie und den realistischen und überprüfbar Annahmen von einer spürbaren Produktivitätssteigerung durch die Einführung von NX 2 aus“, sagt Patric Dinkel.

Durch den Produktivitätsgewinn konnten die Konstrukteure das Volumen von extern erbrachten Dienstleistungen um stolze 42 Prozent senken und parallel die intern geleisteten Überstunden deutlich reduzieren. „Die tatsächliche Nutzendimension für unsere tägliche Arbeit hat uns dann doch mehr als positiv überrascht. Allein im ersten Jahr hat NX 2 zusätzlich zu dem sehr schnellen ROI eine Gesamtkosteneinsparung von über 100.000 Euro ermöglicht.“ Darüber hinaus sind die Mitarbeiter dem Fernziel einer zeichnungsfreien Fertigung ein gutes Stück näher gekommen; sie arbeiten zufriedener und motivierter. ■■



■ Produkte der WITTENSTEIN AG mit Hauptsitz in Igersheim sind überall dort zu finden, wo äußerst präzise angetrieben, gesteuert und geregelt werden muss. Entwickelt, produziert und vertrieben werden unter anderem hochpräzise Planetengetriebe, komplette elektromechanische Antriebssysteme, sowie AC-Servosysteme und -motoren. Einsatzgebiete sind Roboter, Werkzeugmaschinen, die Verpackungstechnik, Förder- und Verfahrenstechnik, Papier- und Druckmaschinen, die Medizintechnik sowie die Luft- und Raumfahrt. Die WITTENSTEIN AG ist weltweit mit rund 60 Tochtergesellschaften und Niederlassungen vertreten.

■ www.wittenstein.de

Autor: Dr. Thomas Tosse
Bildrechte: WITTENSTEIN AG



FEM-Analyse von Windturbinenblättern (II)

In einem früheren Beitrag (siehe Referenz 1, **interface 3-2005**) wurde anhand von Balkenmodellen auf die Einflüsse der aeroelastischen Effekte auf das Torsionsverhalten von Rotorblättern berichtet. Es wurde festgestellt, dass die entstehenden Torsionswinkel nicht vernach-

In dieser gegenwärtigen Arbeit wird wie in [1] das Rotorblatt der Torsionswinkel in einem iterativen Verfahren, das heißt mit der mehrfachen, sich gegenseitig beeinflussenden Datenkorrektur aus dem Bereich Aerodynamik und Strukturmechanik berechnet.

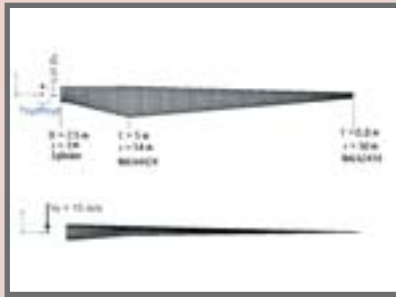


Bild 1: Grundrissdarstellung Rotorblatt T100

Der grundsätzliche Unterschied zu [1] ist jedoch, dass das Strukturmodell aus Schalenelementen besteht, welches eine exaktere Berechnung mit mehr Detailinformation ermöglicht. Ebenso wird die Aerodynamik nicht mehr aus 2D-Profilpolaren bestimmt, sondern aus Panelmodellen, die direkt aus den geometrischen Daten des Strukturmodells entnommen werden.

Im Anschluss der Berechnungsarbeit werden die deformierte Form und der Drehwinkel um die Längsachse des Rotorblattes als Einflussgrößen bezüglich der Drehmomentermittlung für die Antriebswelle beurteilt.

Modellbildung

Das Windturbinenrotorblatt, T100 aus [1], mit einem Durchmesser von $D = 100$ m mit folgenden Daten angenommen (Abb. 1):

Rotordurchmesser: 100 m

Durchmesser des Anschlussprofils: 2,5 m

Größte Blatattiefe: 5,0 m

Kleinste Blatattiefe: 0,8 m

Relative Dicke bei $r/R = 0,7$: 0,22

Aerodynamische Profile: Kreiszylinder, NACA 4424, NACA 4421, NACA 2410

Masse: 10000 kg (Abschätzung)

Leistung: 4 MW (Abschätzung)

Auslegungswindgeschwindigkeit: 15 m/s

Blattflächendichte = Fläche der Rotorblätter / Rotorkreisfläche: $146 \cdot 3 / 50^2 \cdot \pi = 5,5$ [%]

Streckung (Schlankheit) = (Rotorradius)² / Fläche eines Rotorblattes: $50^2 / 146 = 17$ [-]

Zuspitzung = Blatattiefe an der Spitze / Blatattiefe an der Wurzel: $0,8 / 5,0 = 0,16$ [-]

Lineare Verwindung des Rotorblattes: 15 °

Auslegungsschnelllaufzahl λ : 9,4 und Rotordrehzahl: 27 RPM (0,45 1/s)

Über die Untersuchung des Rotorblattes mit einer Auslegungsschnelllaufzahl $\lambda = 9,4$ wurde in [1] berichtet.

FEM-Modell

Die Anzahl der Rotorblätter der Windkraftanlage beträgt 3. Das Schalenmodell stellt nur einen Rotor dar, dessen Hülle dann in einem 1/3-symmetrischen Aerodynamikmodell berechnet wird.

Die Struktur des Rotors besteht aus insgesamt 9677 Knoten und 31487 linearen Schalenelementen, welche die Haut, die Holme und die Rippen bilden.

Es werden weiterhin 20915 Balkenelemente als Stringer benutzt (Bild 2). Die Masse beträgt 10106 kg. Die Schwerpunktslage ist: $X = 20,43$ m, $Y = -0,63$ m, $Z = 0,18$ m.

Die Modelle wurden entsprechend dem SI-Einheitensystem erstellt.
Länge: [m]
Kraft: [N]

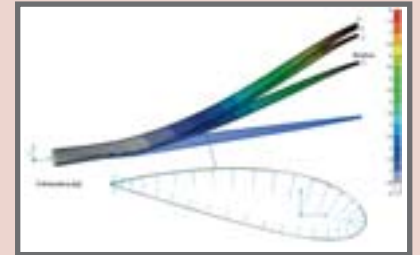


Bild 2: Deformationen als Funktion der Iteration, Lokale Druckverteilung

Die Modelle wurden mit dem Programm NASTRAN berechnet [2].

Als Randbedingung ist der Rotor an der Wurzel mit allen Freiheitsgraden gesperrt, TxyzRxyz (Bilder 1 und 2).

Als Lasten wurden Eigengewicht, Zentrifugalkraft und die Aerodynamik berücksichtigt. Das Eigengewicht, ca. 10000 kg, spielt bei der Torsionsuntersuchung eine untergeordnete Rolle. In der Vertikallage des Rotorblattes ist der Einfluss des Eigengewichtes quasi Null.

In der Horizontallage des Rotorblattes ist der Einfluss des Eigengewichtes vernachlässigbar. Die Zentrifugalkraft spielt mit ihrem aufrichtenden Einfluss bei $f = 0,45$ Hz nur eine untergeordnete Rolle.

Die aerodynamische Last wurde durch ein Panelverfahren [3] für eine resultierende Geschwindigkeit aus Anströmgeschwindigkeit, $V_w = 15$ m/s, und der lokalen Umfangsgeschwindigkeit des Rotorblattes, als eine Druckverteilung ermittelt (Bild 2).

Die Aerodynamik des Rotors T100 wurde durch folgende Profilverteilung festgelegt:

Profil	Radial Lage [m]
Kreiszylinder	3 - 4
NACA 4424	14
NACA 4421	40
NACA 2410	50

Die aerodynamischen Lasten wie Auftrieb, Widerstand und Nickmoment wurden durch die Integration der Druckverteilung berechnet.

➤ Korrektur

In der Ausgabe 3-2005 gab es bei dem Beitrag 'Aeroelastische Betrachtung des Rotors bezüglich der Torsion' leider Fehler bei den Zuordnungen der Bilder 6, 7, 8 und 9. Die Korrektur finden Sie auf: www.ibs-engine.de/fasi_index.html

Die Naben- und Blattspitzenverluste wurden nach [4] berechnet. Die Werte Auftrieb, Widerstand und Nickmoment wurden aus der Integration der lokalen Druckverteilung ermittelt.

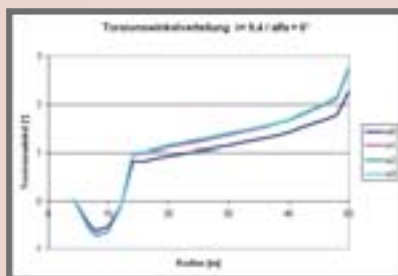


Bild 3: Torsionswinkelverteilungen als Funktion der Iteration

Ergebnisse

Bild 2 zeigt die Deformation des Rotorblattes T100 als Funktion der Iteration bei $\lambda = 9,4$. Die maximale Deformation ist 7,99 m. Bilder 3, 4 und 5 zeigen Torsionswinkelzuwächse als Funktion der Iteration für das Rotorblatt T100 bei $\lambda = 9,4$. Bild 3 zeigt die Torsionswinkelverteilungen als Funktion der Iteration.

Die Kurve w_0 zeigt die Verteilung der Torsionswinkel entlang des Rotorblattes nach der ersten aerodynamischen Lasteinleitung. In diesem neuen Zustand ändert sich auch die Aerodynamik. Nach der erneuten Aerodynamikberechnung werden die Iterationen 2, 3 und 4 vorgenommen, welche dann analog zu w_0 die Kurven w_1 , w_2 und w_3 ergeben.

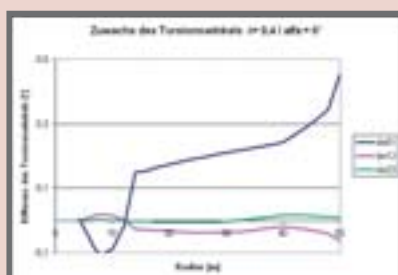


Bild 4: Zuwachs des Torsionswinkels als Funktion der Iteration

Die größte Verdrehung an der Blattspitze beträgt $2,78^\circ$. Bild 4 zeigt den Zuwachs des Torsionswinkels als Funktion der Iteration. Als Maß für die Iterations-

unterbrechung wurde die Differenz der Torsionswinkel zweier aufeinander folgender Iterationen zu Grunde gelegt.

Die Kurve dw_0 zeigt die Verteilung der Differenzen der Kurven w_0 und w_1 aus dem Bild 3. In gleicher Weise wurden dw_1 und dw_2 errechnet.

Bild 5 zeigt den prozentualen Drehmomentzuwachs als Funktion der Iteration.

Bild 6 zeigt einen Leistungszuwachs von 3,07 MW auf 4,05 MW als Funktion der Iteration.

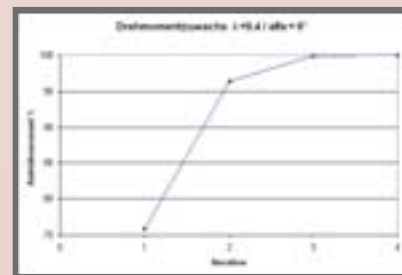


Bild 5: Drehmomentzuwachs als Funktion der Iteration

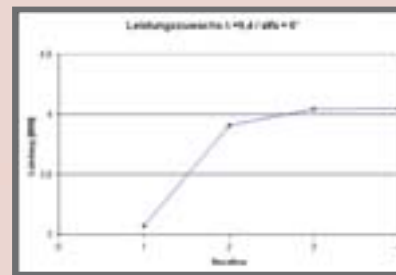


Bild 6: Leistungszuwachs als Funktion der Iteration

Zusammenfassung

Die Berücksichtigung der elastischen Torsion des Rotors T100 auf Grund der aerodynamischen Lasten und Zentrifugalkraft zeigt eine Beeinflussung der Drehmomentbilanz und folglich der Struktur.

In dieser Arbeit wurden folgende Vereinfachungen vorgenommen:

- Ein stationärer Betriebszustand wurde angenommen.
- Die Bodengrenzschicht wurde nicht berücksichtigt.
- Die Einflüsse des Turmes wurden nicht berücksichtigt.
- Die Dreidimensionalität der Strömung wurde vernachlässigt.

Im Gegensatz zu [1] jedoch besteht das Modell aus Schalenelementen und die Aerodynamik wird mit einem Panelverfahren berechnet. Somit erreicht man eine genauere quantitative Aussage über die elastische Torsion des Rotors.

Der Vergleich zwischen den Ergebnissen des Balkenmodells [1] und des Schalenmodells zeigt eine gute Übereinstimmung. ■■

■ Referenzen

- [1] Khadjavi A. F. Aeroelastische Betrachtung des Rotors bezüglich der Torsionseffekte, Interface Ausgabe 3 / 2005
- [2] NX NASTRAN www.ugsplm.de/produkte/nx/, Zugriff: 5. Juni 2005 FEMAP
- [3] Katz, J. Low-Speed Aerodynamics, Plotkin A., Cambridge University Press, ISBN 0-521-66552-3
- [4] Heier, Siegfried Windkraftanlagen, Teubner Verlag 2003, ISBN 3-519-26171-5

■ Autor:

Dipl.-Ing. Armin F. Khadjavi
IBS Engineering GmbH
Hanauer Str. 14 B
D- 80992 München
Telefon: 089 / 84057730
Telefax: 089 / 84057731
f.khadjavi@ibs-engine.de
www.ibs-engine.de



Kostenlose Solid-Edge-Seminare

Partner	Termin	PLZ	Ort	Titel/Themen
Solid System Team	10.01.05	59457	Werl	TechOffice: das 'unsichtbare' PDM-User-Interface
PBU CAD-Systeme GmbH	10.01.06	32051	Herford	Solid Edge-Schnupperkurs
Solid System Team	11.01.06	21218	Seevetal	Solid Edge-Anbindung an SAP über Webservices
Solid System Team GmbH	12.01.06	93153	Nittendorf / Erlangen	Solid Edge-Schnupperkurs
Solid System Team	17.01.06	59457	Werl	TechOFFICE: 'Raus aus der Zeitdruck-Falle' - Analysieren Sie Ihre Prozesse
UNITEC Informationssysteme GmbH	17.01.06	63457	Hanau	TechOFFICE - Effizienzsteigerung im Engineering
Solid System Team	19.01.06	59457	Werl	CAD-Praxis: Konstruktionsmethodik; das Handling großer Baugruppen
Solid System Team GmbH	19.01.06	71088	Holzgerlingen	Solid Edge-Schnupperkurs
Solid System Team	24.01.06	38106	Braunschweig	CAD-Praxis: Konstruktionsmethodik; das Handling großer Baugruppen
PBU CAD-Systeme GmbH	24.01.06	47495	Rheinberg	Solid Edge-Schnupperkurs
Solid System Team	26.01.06	26215	Oldenburg	CAD-Praxis: Anlagen- und Maschinenbau mit Stahlbau und Piping
PROCIM Systemtechnik GmbH	26.01.06	08144	Zwickau/Stenn	Solid Edge-Schnupperkurs
PROCIM Systemtechnik GmbH	26.01.06	98693	Ilmenau	Solid Edge-Workshop Evolve to 3D
PBU CAD-Systeme GmbH	27.01.06	A-4030	Linz	Solid Edge-Schnupperkurs
PBU CAD-Systeme GmbH	27.01.06	72127	Pliezhausen	Solid Edge-Schnupperkurs
Solid System Team	31.01.06	33024	Bielefeld	CAD-Praxis: Konstruktionsmethodik; das Handling großer Baugruppen
Solid System Team	01.02.06	59457	Werl	CAD-Praxis: Konstruktionsmethodik; das Handling großer Baugruppen
Solid System Team	07.02.06	59457	Werl	CAD-Praxis: parametrische Bearbeitung von 'fremder' 3D-Geometrie
UNITEC Informationssysteme GmbH	07.02.06	63457	Hanau	UGS Velocity Series - Solid Edge / Femap / PDM
Solid System Team	09.02.06	21218	Seevetal	CAD-Praxis: parametrische Bearbeitung von 'fremder' 3D-Geometrie
PROCIM Systemtechnik GmbH	10.02.06	08144	Zwickau/Stenn	Solid Edge-Schnupperkurs
Solid System Team	15.02.06	59457	Werl	TechOFFICE: 'Raus aus der Zeitdruck-Falle' - Analysieren Sie Ihre Prozesse
Solid System Team GmbH	16.02.06	71088	Holzgerlingen	Solid Edge Engineering Forum
UNITEC Informationssysteme GmbH	16.02.06	63457	Hanau	TechOFFICE - Effizienzsteigerung im Engineering
Solid System Team	21.02.06	38106	Braunschweig	CAD-Praxis: Konstruktionsmethodik; das Handling großer Baugruppen
PBU CAD-Systeme GmbH	21.02.06	32051	Herford	Solid Edge-Schnupperkurs
PBU CAD-Systeme GmbH	22.02.06	47495	Rheinberg	Solid Edge-Schnupperkurs
Solid System Team	23.02.06	26215	Oldenburg	CAD-Praxis: Die Konstruktionsdurchlaufzeiten verkürzen
Solid System Team GmbH	23.02.06	85748	Garching bei München	Solid Edge-Schnupperkurs
PBU CAD-Systeme GmbH	24.02.06	A-4030	Linz	Solid Edge-Schnupperkurs
Solid System Team	28.02.06	33024	Bielefeld	TechOFFICE: 'Raus aus der Zeitdruck-Falle' - Analysieren Sie Ihre Prozesse
PROCIM Systemtechnik GmbH	01.-04.03.06	09116	Chemnitz	Messe INTEC 2006
Solid System Team	02.03.06	59457	Werl	TechOFFICE: 'Raus aus der Zeitdruck-Falle' - Analysieren Sie Ihre Prozesse
Solid System Team	07.03.06	59457	Werl	Solid Edge Anbindung an SAP über Webservices
UNITEC Informationssysteme GmbH	07.03.06	63457	Hanau	UGS Velocity Series - Solid Edge / Femap / PDM
Solid System Team GmbH	09.03.06	93152	Nittendorf / Erlangen	Solid Edge-Schnupperkurs
PROCIM Systemtechnik GmbH	10.03.06	08144	Zwickau/Stenn	Solid Edge-Schnupperkurs
Solid System Team	16.03.06	21218	Seevetal	CAD-Praxis: effiziente Layout-Planung
UNITEC Informationssysteme GmbH	16.03.06	63457	Hanau	TechOFFICE - Effizienzsteigerung im Engineering
Solid System Team	21.03.06	59457	Werl	CAD-Praxis: Die Konstruktionsdurchlaufzeiten verkürzen
PBU CAD-Systeme GmbH	21.03.06	32051	Herford	Solid Edge-Schnupperkurs
Solid System Team	22.03.06	38106	Braunschweig	CAD-Praxis: parametrische Bearbeitung von 'fremder' 3D-Geometrie
PBU CAD-Systeme GmbH	23.03.06	47495	Rheinberg	Solid Edge-Schnupperkurs
PBU CAD-Systeme GmbH	24.03.06	A-4030	Linz	Solid Edge-Schnupperkurs
PBU CAD-Systeme GmbH	24.03.06	86551	Aichach	Solid Edge-Schnupperkurs
Solid System Team	28.03.06	26215	Oldenburg	TechOFFICE: 'Raus aus der Zeitdruck -Falle' - Analysieren Sie Ihre Prozesse
Solid System Team GmbH	30.03.06	71088	Holzgerlingen	Solid Edge-Engineering-Forum
PROCIM Systemtechnik GmbH	30.03.06	08144	Zwickau/Stenn	Solid Edge-Schnupperkurs
Solid System Team	31.03.06	33024	Bielefeld	Solid Edge Anbindung an SAP über Webservices
UNITEC Informationssysteme GmbH	20.04.06	63457	Hanau	TechOFFICE - Effizienzsteigerung im Engineering

Interesse an einer der Veranstaltungen?
Ihr Kontakt:

ISAP AG
44629 Herne
Telefon 02323 / 99 22-0
www.isap.de
info@isap.de

PBU CAD-Systeme GmbH
86551 Aichach
Telefon 8251 / 81 91-0
www.pbu-cad.de
info@pbu-cad.de

PROCIM Systemtechnik GmbH
08144 Stenn
Telefon 0375 / 54 1-0
www.procim.de
procim@procim.de

Solid System Team

Solid System Team GmbH
93152 Nittendorf
Telefon 09404 / 96 39-0
www.solid-system-team.de
info@sstonline.de

Drissler+Plabmann GmbH
59457 Werl
Telefon 02922 / 87 27-0
www.solid-system-team.com
info@dp-gmbh.com

SteinhilberSchwehr AG

78628 Rottweil
Telefon 0741 / 24 8-274
www.steinhilberschwehr.de
info@steinhilberschwehr.de

UNITEC Informationssysteme GmbH

63457 Hanau
Telefon 06181 / 94 54-0
www.unitec.de
info@unitec.de



Termine

Alle Veranstaltungen Januar - April 2006 auf einen Blick

Messen, Kongresse, Benutzertreffen

6.2. - 8.2.06	4. Handelsblatt Jahrestagung Maschinen- und Anlagenbau www.handelsblatt.de	München
2.3. - 3.3.06	15. Deutscher Materialflusskongress www.vdi.de/mfk	TU München
14.3. - 15.3.06	10. Automobiltechnische Konferenz Virtual Vehicle Creation www.viewegtechnologyforum.de	Stuttgart
16.3. - 17.3.06	Die Fabrik des Jahres www.m-i-c.de/mic/veranstaltungen/873612.php	Fürstfeldbruck
28.3. - 29.3.06	Fachkongress - Digitale Fabrik www.euroforum.de	Wolfsburg
28.3.06	Kudentag Südbayern www.ugsplm.de/ueber_uns/events/	Raum München
29.3.06	Kudentag Nordbayern www.ugsplm.de/ueber_uns/events/	Raum Bamberg
24.4. - 28.4.06	Hannover Messe, Digital Factory www.hannovermesse.de	Hannover
25.4. - 26.4.06	ProSTEP Symposium www.prostep.org	Maternushaus in Köln

Informationen zu allen Veranstaltungen unter: www.ugsplm.de/ueber_uns/events

Hochschultag Hof der PLM Benutzergruppe e.V. am 7./8. März 2006

Lernen Sie als Dozent die Neuerungen der UGS-Produkte kennen, tauschen Sie Erfahrungen mit Berufskollegen aus und nehmen Sie an einem Kurzlehrgang für Solid Edge V18 oder NX 4 teil – in der vorlesungsfreien Zeit.

- Termin:
Dienstag 7.3.06 14:00 Uhr
Mittwoch 8.3.06 16:00 Uhr
Ort: Fachhochschule Hof,
CAD-Labor
- Neuerungen in den akademischen Paketen von
Solid Edge Version 18
NX 4
Teamcenter Express
Femap Express
- Workshops für
Solid Edge Version 18
NX 4

Veranstalter: PLM Benutzergruppe e.V. (SIG Lehre) unter Mitwirkung vieler Partner
Gastgeber: Prof. Dr. Herbert Reichel, FH Hof

- Weitere Veranstaltungsinhalte:
- Anwendungsvortrag Teamcenter in der Lehre, Universität Magdeburg Buchausstellung, Hardwareausstellung, Diskussionen und Austausch über Lehrinhalte
 - Für Dozenten, Lehrbeauftragte und Lehrer an: FH, BA, TU, Technikerschulen, Meisterschulen, Berufsbildenden Schulen
 - Anmeldeschluss: **15.2.06**
Kosten: 50 EUR Anmelde- und Teilnahmegebühr enthalten: Mahlzeiten in der Mensa
Abendprogramm

Anmeldung und Infos
www.plmvim.de

Aktuelle Fachbücher



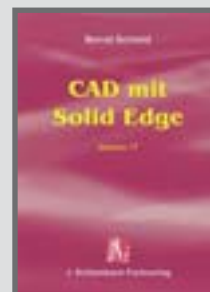
3D-Konstruktion mit Solid Edge
Stefan Britz,
Florian Steinwender
Broschiert - 280 Seiten,
mit CD, Fachbuchverlag
Leipzig im Carl Hanser Verlag
(August 2005)
ISBN: 3446229868



CAD mit NX 4
Marcel Schmid
448 Seiten - Schöningh
(Oktober 2005)
ISBN: 3-935340-47-8



Unigraphics-Praktikum mit NX 3
Wolfgang Wagner,
Gerhard Engelken
Broschiert - 302 Seiten
Vieweg (Februar 2005)
ISBN: 352804120X



CAD mit Solid Edge V17
Bernd Schmid
285 Seiten - Schöningh
(Dezember 2005)
ISBN: 3935340486



Solid Edge - kurz und bündig
Michael Schabacker,
Sándor Vajna
Broschiert - 122 Seiten
Vieweg (Dezember 2005)
ISBN: 3528039965



Unigraphics NX 3 - kurz und bündig
Guido Klette, Sándor Vajna
Broschiert - 130 Seiten
Vieweg (Juni 2005)
ISBN: 3528039884



☰ So erreichen Sie uns

Zentrale
Unigraphics Solutions GmbH
Hohenstaufenring 48-54
D-50674 Köln
info.de@ugs.com
Telefon 02 21 - 20 80 20
Fax 02 21 - 24 89 28

Auftragsabwicklung
Rund um Lizenzen,
Liefertermine, Dokumente,
Finanzierung:
deso@ugs.com
Telefon 02 21 - 20 80 24 64
Fax 02 21 - 20 80 22 34
Herr Norbert Kleissendorf

Vertrieb
Sind Sie Kunde bzw. noch
kein Kunde und möchten es
gerne werden, setzen Sie
sich bitte mit einer unserer
Geschäftsstellen in Ihrer
Nähe in Verbindung.

Professional Services
Fragen rund um Consulting,
Seminare und
Vor-Ort-Installationen:
services.de@ugs.com
Telefon 02 21 - 20 80 20
Fax 02 21 - 20 80 24 00
Frau Hella Novak-Smerjel

Allgemeine Fragen
info.de@ugs.com
Telefon 02 21 - 20 80 20
Fax 02 21 - 24 89 28

☰ In eigener Sache ...

Falls Sie das Magazin **interface** noch nicht erhalten, können Sie es mit dieser Antwortkarte abonnieren. Sie bekommen es dann regelmäßig kostenlos zugeschickt, wie ca. 16.000 andere Interessenten auch.

Sollten Sie jedoch kein Interesse mehr haben oder sollte Ihre Adresse nicht ganz korrekt sein, bitten wir um Ihre Mitteilung per Fax oder E-Mail.

Fax 0 61 03 - 20 65 - 502

E-Mail presse.de@ugs.com

Vielen Dank!

Name _____
Firma _____
Abteilung _____
Straße / Postfach _____
PLZ / Ort _____
Telefon _____
E-Mail _____

- Bitte nehmen Sie mich in den Verteiler auf.
 Bitte korrigieren Sie meine Adresse wie angegeben.
 Bitte streichen Sie mich aus dem Verteiler.

☰ Deutschland - Niederlassungen

Unigraphics Solutions GmbH
Hohenstaufenring 48 - 54
D-50674 Köln
Telefon 02 21 - 208 02 - 0
Fax 02 21 - 208 02 - 699

Unigraphics Solutions GmbH
Alt-Moabit 96C
D-10559 Berlin
Telefon 0 30 - 46 77 75 - 0
Fax 0 30 - 46 77 75 - 11

Unigraphics Solutions GmbH
Sachsenfeld 7 - 9
D-20097 Hamburg
Telefon 0 40 - 23 72 05 - 0
Fax 0 40 - 23 72 05 - 50

Unigraphics Solutions GmbH
Karl-Wiechert-Allee 76
D-30625 Hannover
Telefon 05 11 - 56 09 89 - 0
Fax 05 11 - 56 09 89 - 19

Unigraphics Solutions GmbH
Oskar-Messter-Straße 22
D-85737 Ismaning
Telefon 0 89 - 96 97 93 - 0
Fax 0 89 - 96 97 93 - 10

Unigraphics Solutions GmbH
Robert-Bosch-Straße 11
D-63225 Langen
Telefon 0 61 03 - 20 65 - 0
Fax 0 61 03 - 20 65 - 555

Unigraphics Solutions GmbH
Liebknechtstraße 35
D-70565 Stuttgart-Vaihingen
Telefon 07 11 - 470 99 - 0
Fax 07 11 - 470 99 - 199

www.ugs.com

☰ Schweiz

UGS PLM Solutions AG
Grossmattstrasse 9
CH-8902 Urdorf
Telefon +41 (0)44 - 755 72 72
Fax +41 (0)44 - 755 72 70

www.ugs.ch

☰ Österreich

UGS PLM Solutions
(Austria) GmbH
Franzosenhausweg 53
A-4030 Linz
Telefon +43 (0)7 32-37 75 50
Fax +43 (0)7 32-37 75 50-50

www.ugs.at