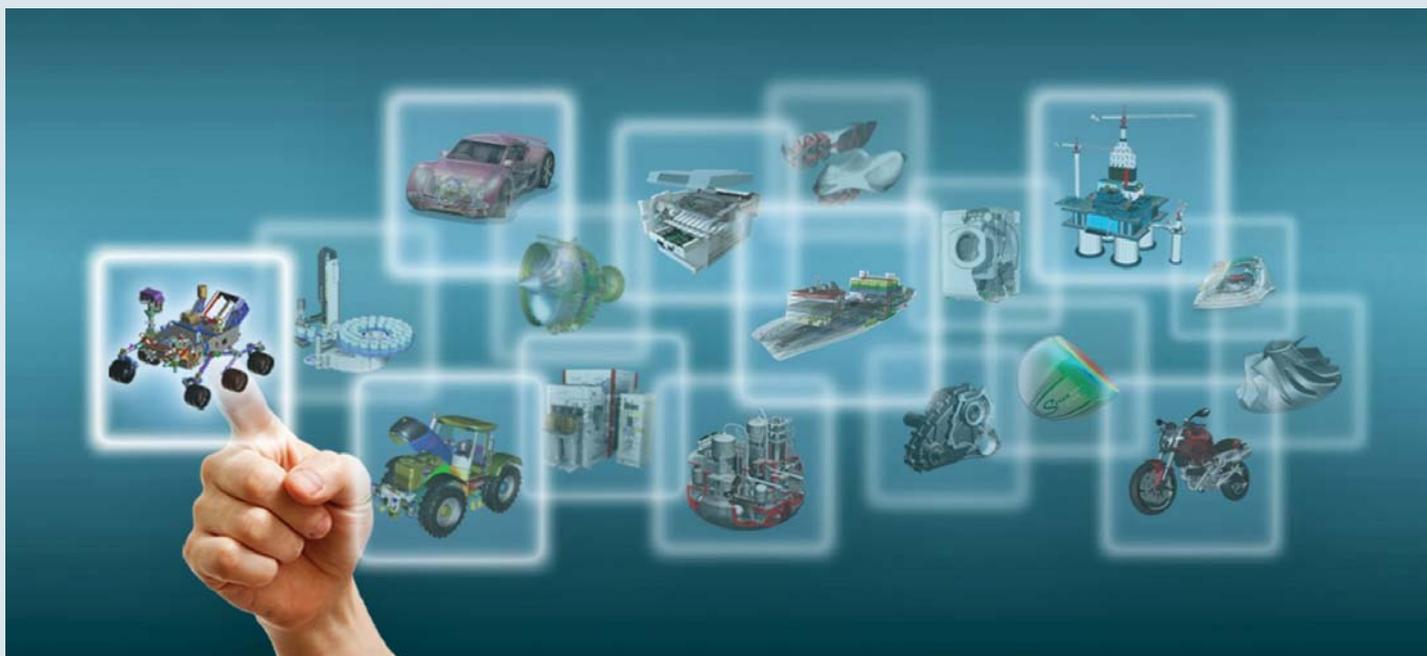




PLM IN DER PRAXIS

MIT PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT DURCH ALLE PHASEN DES PRODUKTLEBENS





Beherrschung der Komplexität als Wettbewerbsvorteil

Vom Konstrukteur in Graz über den Produktionsmitarbeiter in Banska Bystrica bis zum Lieferanten in Shanghai bestimmen alle Beteiligten mit Millionen kleiner Entscheidungen über Erfolg oder Misserfolg jedes Produktes. Sie benötigen eine Grundlage, auf der sie diese Entscheidungen wohlfundiert und dennoch rasch treffen können. Dabei hilft Product Lifecycle Management als Unternehmensphilosophie. Unterstützt durch zukunftssichere Software, die alle benötigten Informationen intelligent integriert und Anwendern bedarfsgerecht und aktiv an die Hand gibt.

Der Druck auf Unternehmen, immer innovativere und zugleich qualitativ hochwertige neue Produkte zu entwickeln und rasch auf den Markt zu bringen, steigt. Damit der Preis mit dem erzielbaren Kundennutzen und mit dem verfügbaren Budget der Käufer übereinstimmt, muss das Produkt bereits beim ersten Wurf die Anforderungen erfüllen und auf die richtige Art und Weise hergestellt werden.

Erschwert wird das von Faktoren wie der zunehmenden Komplexität, denn die Globalisierung verlangt eine Eignung für den gesamten weltweiten Markt und im Sinne der Nachhaltigkeit müssen Produktinnovationen ohne schädliche Auswirkungen auf die Umwelt von morgen bleiben.

Zugleich ist eine Optimierung der Ressourcennutzung durch gesteigerte Produktivität und effizientere Prozesse ebenso anzustreben wie die der Kosten und der Produktqualität. Zur Sicherung des Markterfolges müssen viele verschie-

dene Personen in diversen Bereichen entlang der Wertschöpfungskette – nicht selten in verteilten Projektteams – von der Produktentwicklung bis zum Ende des Produktlebens hunderte, sogar tausende wichtiger Entscheidungen rasch und sicher richtig treffen.

Komplexität beherrschen statt verringern

Jede dieser Entscheidungen basiert auf einer riesigen, weiter steigenden Menge digitaler Daten in verschiedensten Formaten aus unterschiedlichen Quellen. Da sich die Komplexität meist nicht ohne Verlust der Marktfähigkeit reduzieren lässt, ist es ratsam, ihre Handhabbarkeit sicher zu stellen, um den Untergang im Chaos zu verhindern und sie zu einem Wettbewerbsvorteil zu machen.

Dazu dient das Product Lifecycle Management als strategisches Kernelement einer zukunftsgerichteten IT-Unternehmensstrategie, mit dem das gesamte produk-

relevante Wissen gesammelt, relationiert und aufgabenbezogen bereitgestellt wird.

Im Gegensatz zu ERP, SCM und CRM, deren Schwerpunkt auf der Transaktions- und Kostenreduktion liegt, fördert PLM als globale Umgebung Wachstum und Innovation durch die Umsetzung von mehr Ideen in erfolgreiche, profitable Produkte, die anspruchsvolle Anforderungen erfüllen sowie durch Verkürzung der Zeiten für Entwicklung und Fertigungsüberleitung schnell auf den Markt kommen. So kann es den Unterschied zwischen Erfolg und Fehlschlag ausmachen.

Durchgängige Produktintegration

Siemens PLM Software bietet das weitreichendste Portfolio von Softwarewerkzeugen für den Produktlebenszyklus und die tiefste Integration von Produkt und Produktion bis hin zur Einbeziehung der Maschinen- und Antriebsautomatisierung und wurde damit zur Nummer eins in vie-

len Branchen, etwa im Automobilbereich. Die High Definition PLM-Technologie (HD-PLM) dieses Herstellers wurde entwickelt, um die oft riesigen, heterogenen und verteilten Sammlungen produktbezogener Daten in handhabbares Wissen zu überführen.

Das und die intuitive Präsentation wertvoller Informationen erleichtert Anwendern das Erkennen und Verstehen der Bedeutung von Daten. Das gibt ihnen einen verbesserten Bezug zu für sie relevanten Personen und Tools sowie präzise produktspezifische Informationen, die sie für eine durchdachte Abwägung verschiedener Alternativen benötigen. Das ermöglicht es Entscheidungsträgern, während des gesamten Produktlebenszyklus fundiertere und somit bessere Entscheidungen zu treffen.

Aktive Unterstützung statt Datenverwaltung

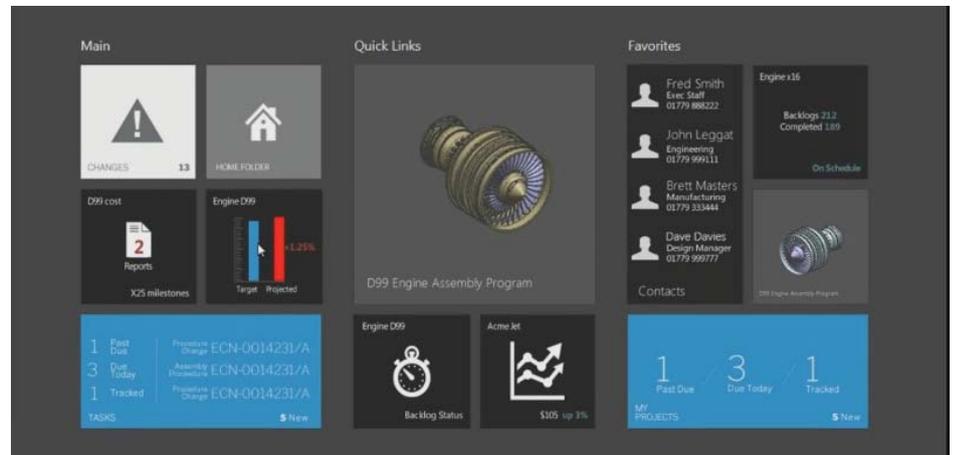
Damit Anwendern mehr Zeit für Innovationen bleibt, unterstützt sie HD-PLM mit vier Grundsatzmethoden in der Entscheidungsfindung: Personalisierte Nutzung hält die Informationsflut überschaubar. Aktive Unterstützung bei gemeinschaftlichen Entscheidungen wird durch Sammlung, Analyse und Monitoring der Informationen sowie durch Benachrichtigung bei Handlungsbedarf und Kooperationsmöglichkeiten geleistet.

Das Verständnis der Anwender wird durch Verdeutlichung nützlicher Informationen und zugehöriger Daten aus unterschiedlichsten Bereichen und Quellen gefördert. Validierung erfolgt durch den Abgleich von Nutzerentscheidungen gegenüber Best Practices, wobei mittels analytischer Techniken Alternativen abgewogen und Musterlösungen für künftige Entscheidungsfindungsprozesse gesammelt werden.

HD-PLM sammelt, verwaltet und integriert Daten nicht nur, es reichert sie – zu einem erheblichen Teil selbsttätig – mit Informationen über ihre Beziehung zu anderen Daten oder Prozessen an. So müssen sie nicht gesucht werden, sondern werden den richtigen Mitarbeitern im Kontext ihrer aktuellen Aufgaben zum passenden Zeitpunkt und im benötigten Detailgrad zu pro-aktiv angeboten. Das ermöglicht ihnen, so schnell und sicher wie irgend möglich die gerade anstehende Entscheidung zu treffen.

Über den gesamten Produktlebenszyklus

Product Lifecycle Management ist eine Methode zur Sicherung des Markterfolges von Produkten durch frühzeitige, disziplinübergreifende Berücksichtigung aller Einflussfaktoren in jeder Phase der Produktentstehung.



Um das richtige Produkt zu entwickeln und es auf die richtige Art und Weise zu fertigen, benötigen Unternehmen umfangreiches Produkt- und Prozesswissen. Damit kontinuierliche Innovation stattfinden kann, muss dieses Mitarbeitern in allen betroffenen – also effektiv in allen – Fachbereichen und über alle Phasen des Produktlebenszyklus hinweg bei der Arbeit in ihrer angestammten Softwareumgebung unterstützen.

Dazu braucht es eine Software wie Teamcenter, die als durchgängige Plattform alle produktrelevanten Informationen

nicht nur verwaltet, sondern sofort nach Vorliegen allen bereitstellt, die sie für ihre weitere Arbeit benötigen.

Mit Benachrichtigung im aufgabengerecht geschnürten Paket, ohne Ballast aber mit ausreichender Datenfülle zur Vermeidung von Suchaufwand, rollenentsprechend präsentiert und so für die jeweiligen Nutzer leicht lesbar, zeitgerecht, um bei erforderlichen Änderungen keine Zeitverluste oder Kostensteigerungen zu erleiden. Die Schluss macht mit der oft gehörten Klage „hätten wir das etwas früher gewusst ...“

Das richtige Produkt ...

PLM beginnt bereits vor der Anforderungsdefinition und versorgt die Produktentwickler mit allen Informationen, die sie benötigen, um rasch und mit möglichst geringem Aufwand für Papierkram und Abstimmung ein Ergebnis abzuliefern, das nachweislich alle relevanten Anforderungen erfüllt.

Dazu verknüpft Software wie Teamcenter von Siemens PLM Software als unternehmensweite Wissensplattform bestehende und entstehende Daten aus unterschiedlichsten Quellen mit dem Produkt. Damit und mit zahlreichen Applikationen erleichtert es die Aufgabe der Entwickler und hilft ihnen bereits in der Frühphase, auch unter Zeitdruck das Erreichen aller Entwicklungsziele sicherzustellen.

... richtig produziert

PLM endet nicht bei Vorliegen aller Daten zum Produkt selbst. Es schließt alles mit ein, was zu dessen Herstellung erforderlich ist. Das beginnt mit der Abwägung möglicher Herstellungsverfahren noch während der Produktentwicklung zur Kostenoptimierung, beinhaltet die Programmierung für NC-Maschinen und Roboter auf Basis der Teiledaten und reicht bis zur Simulation der Fertigungsprozesse innerhalb von Bearbeitungszentren und Roboterzellen, aber auch ganzer Produktionslinien inklusive menschlicher Arbeitskräfte.

Mit der Fertigungsüberleitung nicht bis nach Ende der Produktentwicklung zu warten, verkürzt die Time-to-Market und erspart Überraschungen bei den Kosten.

ÜBERSICHT

“Erfolgreiche Produkte sind der Schlüssel zu einer führenden Marktstellung und zu solidem Wachstum.“

„Konzentration aller im Unternehmen auf den Innovationsprozess in Produkt- und Prozessgestaltung über den gesamten Produktlebenszyklus entfesselt die Erfolgspotenziale jeder Innovation.“

Anforderung & Produktpflege

Beherrschung der Komplexität als Wettbewerbsvorteil	02
Über den gesamten Produktlebenszyklus	03
Komplexe Anforderungen im Griff	06
Die Herausforderung beginnt mit dem Lastenheft	07
Change braucht Management	18
Herausforderungen im Produktlebenszyklus	19



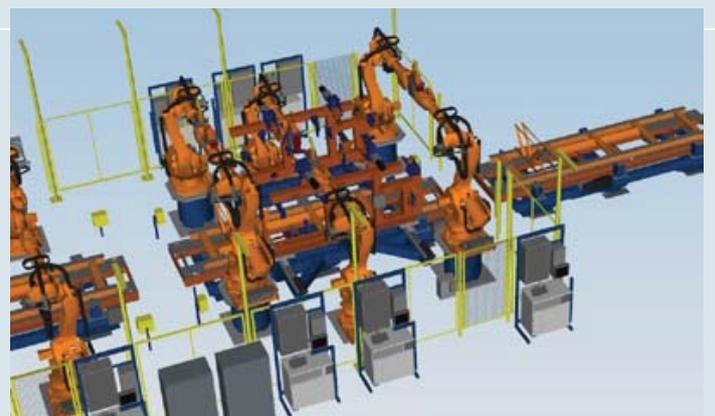
PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT

Entwurf - Überprüfung - Produktion

Gesamtheitliche Entwicklungsaufgaben	08
Entwicklungsdisziplinen einfach kombinieren	09
Rasch zu gesicherten Ergebnissen	10
Erfolg mit virtueller Überprüfung	11
Das Produkt und seine Freunde	12
Herausforderungen im Werkzeug- und Vorrichtungsbau	13
Voll integriert zur Fertigung	14
Herausforderungen in der Fertigungsintegration	15

Produktionsplanung & Qualität

Investitionsabsicherung per Simulation	16
Herausforderungen in der Produktionsanlagenplanung	17



Komplexe Anforderungen im Griff

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für jedes Produkt ist seine Fähigkeit zur Erfüllung aller Anforderungen. Deren Vielfalt steigt exponentiell mit der Komplexität der Produkte und der wachsenden Zahl relevanter Normen und Vorschriften. Nur ein systemgetriebener Entwicklungsansatz, der möglichst lückenlos alle Randbedingungen berücksichtigt, führt zum Ziel eines Produktes ohne funktionale Mängel.

Per Definition zum Erfolg

Jahrhundertlang arbeitete die Hälfte der Bevölkerung daran, die andere Hälfte zu ernähren. Heute arbeiten nur drei Prozent der Bevölkerung in bäuerlichen Berufen. Ermöglicht wurde diese Entwicklung durch eine beinahe unglaubliche Steigerung der Effizienz in der landwirtschaftlichen Produktion unter anderem durch den Einsatz von Maschinen auf Wiesen und Feldern.

Die Alois Pöttinger Maschinenfabrik GmbH ist ein führender Hersteller landwirtschaftlicher Maschinen für Bodenbearbeitung, Aussaat und Grasschnitt sowie -einbringung. Seine Marktposition verdankt Pöttinger einigen bahnbrechender Erfindungen, die zur Revolution der Arbeitsweisen in der Landwirtschaft führte. Die von Pöttinger entwickelten und hergestellten Maschinen müssen scheinbar widersprüchliche Anforderungen erfüllen: Für die reibungslose Interaktion der beweglichen Teile benötigen sie eine hohe Präzision, müssen jedoch für den jahrzehntelangen Einsatz im Freien extrem robust sein.

Herausforderung Datenorganisation

Die Informationen für die Lastenhefterstellung in der Produktmanagement-Abteilung werden bereits seit 1996 in Teamcenter® gespeichert, verwaltet und gemeinschaftlich genutzt, um im Produktentstehungsprozess unnötige Systemwechsel und so in der Produktdefinition Missverständnisse zu vermeiden. Lange Zeit hatte das Projektmanagement-Team noch große Teile seiner Arbeit außerhalb dieser Umgebung erledigt. Einige der Fähigkeiten von Teamcenter waren zuvor überhaupt nicht genutzt worden. Viele Produktinformationen waren in einer im Haus programmierten Datenbank hinterlegt, die mehr als ein Jahrzehnt später nicht mehr sehr hilfreich war. Zwar waren alle Informationen vorhanden, sie bei Bedarf abzurufen, war jedoch nicht einfach – ein schwerer Mangel.

Als 2011 Pläne zum Aufbau einer vereinheitlichten Projektmanagement-Softwareumgebung für alle Entwicklungsmitarbeiter in Schwung kamen, gab es keine fixe Präferenz für das Erreichen dieses Zieles. Einer der primären Faktoren für Pöttingers Ent-



scheidung für Teamcenter war dessen kompletter Werkzeugsatz für das Projektmanagement.

Informationsaustausch vereinheitlichen

Das Unternehmen erkannte zudem die Gelegenheit, über alle Bereiche hinweg einen integrierten Ansatz zu verfolgen, um die Nutzung der bestehenden Teamcenter-Implementierung auf eine breitere Basis zu stellen. Das Projekt war effektiv der Beginn einer viel größeren Umstellung hin zu einer vollwertigen PLM-Methodik.

Ausgewählt wurde Teamcenter wegen seiner Möglichkeiten für die Handhabung produktbezogener Informationen, um sie denen die sie benötigen wann und wo sie sie brauchen bereitzustellen.

Auch deshalb entschied sich die Firma zugunsten einer Umgebung, mit der viele bereits vertraut waren. Das Unternehmen entschloss sich, nicht nur die frühere PDM-Datenbank zu ersetzen, sondern auch erstmals mit Ausnahme der Kalkulation alle produktbezogenen Definitionen und Entwicklungsplanungen zu integrieren. Das Projekt umfasst das gesamte Portfolio-, Anforderungs- und Ressourcenmanagement. Das Dokumentenmanagement nutzt die Workflow-Mechanismen in Teamcenter.



Die Herausforderung beginnt mit dem Lastenheft

Einer der ersten Schritte in der klassischen Produktentwicklung ist die Erstellung eines Lastenheftes. Aufbauend auf der Produktidee und unter Einschluss der Marktanforderungen, Normen und Vorschriften sowie weiterer Rahmenbedingungen, etwa zur Optimierung der Produzierbarkeit, von Lagerung und Transport, beschreibt es, was das Produkt können muss. Es bildet die Grundlage zur Erstellung des Pflichtenheftes durch die Entwickler, das den Weg zur Erreichung dieser Ziele definiert.

Angesichts der Vielzahl der zu erfüllenden Anforderungen und des Zeitdrucks bei der Markteinführung neuer Produkte ist dieser Ansatz nicht mehr zielführend. Alle Informationen projektspezifisch aufzubereiten würde zu lange dauern. Zudem ist nicht jede Anforderung für alle an der Produktentstehung beteiligten wesentlich, zum Herausfiltern der relevanten Teile fehlt jedoch die Zeit. Dennoch könnte kein Lastenheft jemals vollständig sein.

Beherrschung der Informationsflut

Um alle Produkthanforderungen zu erfüllen, ist es ratsam, alle produktbezogenen Informationen von Definition über Konstruktion und Überprüfung bis zu den Fertigungsdaten auf einer gemeinsamen Wissensplattform zu bündeln und Entwicklern mit einem hohen Automatisierungsgrad anwendungsorientiert zur Verfügung zu stellen.

An beinahe jeder Produktentwicklung arbeiten Menschen mit unterschiedlichen Softwaresystemen an verschiedenen Teilen eines hochkomplexen Systems, oft mit zahlreichen Varianten. Ob Mechanik oder Fluid-Technik, Elektronik oder Software, ob Einzelteil oder Baugruppe: Sie alle sind Teil eines Gesamtsystems, teilen dessen Anforderungen und beziehen weitere aus den Schnittstellen zu anderen Teilen.

Ein wesentlicher Nutzen von Product Lifecycle Management ist die Fähigkeit, alle Anforderungen und Änderungen in einer gemeinsamen Sammlung aufzubewahren, sodass sich alle Entwickler auf identische Versionen beziehen können. Die Informationsbereitstellung erfolgt bei Verwendung einer PLM-Software wie Teamcenter kontextbezogen und workflowgesteuert, um die Datenflut zu begrenzen.

Die Daten können aus verschiedenen Quellen stammen und auch Office-Dokumente, Emails oder Handskizzen umfassen. Wesentlich für den Produkterfolg ist, Anforderungen nicht als statisch zu begreifen und neben bestehenden auch entstehende Daten einzubeziehen. So ist jedes fertig konstruierte Stück ein Teil der Schnittstellendefinition aller angrenzenden, interagierenden Gewerke.

Mit Anforderungsmanagement fällt es leichter, die zum Markt passenden, zuverlässig funktionierenden Produkte zu entwickeln, da alle Beteiligten auf Basis valider Informationen richtige Entscheidungen treffen können, ohne mit Suche, Literaturstudium oder Besprechungen Zeit zu verlieren.

Ein starker Fokus auf der Verwendung von Standard-Modulen führte zur Entscheidung, Teamcenter mit SAP zu verbinden. Zu den vom ERP-System zu erfüllenden Aufgaben gehört die Sicherstellung und Bestätigung der zeitgerechten Bereitstellung aller benötigten Informationen samt Kalkulationsdaten für Komponenten, Baugruppen und ganzer Produkte. So werden die Produktinformationen ergänzt und die Genauigkeit beim Abgleich der Stücklisten zwischen technischen und kaufmännischen Anwendungen erhöht.

Schneller auf den Markt durch Prozessdurchgängigkeit

Die Anzahl der Teamcenter-Nutzer bei Pöttinger ist von 70 auf 170 gestiegen. Obwohl alle Regeln und Workflow-Definitionen bereits vorher existiert hatten, bringt nun speziell die Art, wie das System seine Anwender durch Projekte leitet, ein großes Potenzial zur Beschleunigung, speziell durch Fehlervermeidung. Der Hauptvorteil der Verwendung von Teamcenter für das weltweite Datenmanagement ist die Möglichkeit, vom Produktentwurf bis zur Produktion mit digitalen Engineering-Daten aus einer einzigen, konsistenten Quelle zu arbeiten. Das schließt das Portfoliomanagement ein und umfasst alle Gesichtspunkte der Entwicklung wie Marktdaten, Engineering, Test und Vorrichtungsbau.

Gesamtheitliche Entwicklungsaufgaben

Erfolgreiche Produkte sind gekennzeichnet durch die durchdachte Kombination aus Form und Funktion. Intelligent integrierte Information durch Verwendung einer durchgängigen Softwareplattform wie NX für alle Aufgaben der mechatronischen Produkt- und Werkzeugentwicklung sowie Fertigungsüberleitung erleichtert die Schaffung komplexer Systeme, eliminiert Schnittstellenprobleme und verkürzt den Weg zur Markteinführung.

Alternative Realität im Maßstab 1:87

Miniaturausgaben von Zügen sollen dem Original im Detail gleichen, beste Fahreigenschaften aufweisen und die Geldbörsen ihrer Fans nicht zu stark belasten. Eine Herausforderung, die der Modellbahnhersteller Roco mit dem Einsatz intelligenter Software meistert. Roco beschleunigt die Entstehung maßstäblicher Modellbahnen mit integrierter Teile-, Baugruppen- und Formenentwicklung und verkürzt den Entwicklungszyklus für komplexe Werkzeuge um 50%.

Der von Siemens Rail Systems gebaute, moderne Hochgeschwindigkeits-Fernreisezug ÖBB Railjet verbindet mit bis zu 230 km/h mitteleuropäische Städte wie München, Wien und Budapest. Beim streng maßstäblichen Modell von Roco schrumpft die echte Gesamtlänge von 205 Metern auf knapp 2,40 Meter. Jedes Detail, von der lupenreinen Beschriftung bis zur Steuerleitung, ist exakt im Maßstab 1:87 nachgebildet. Die Produktion der wegen ihrer Maßstabsgenauigkeit und ihres hohen Detaillierungsgrads bei passionierten Modellbahnfreunden in aller Welt beliebten, wertbeständigen Sammlerstücke stellt den Hersteller allerdings vor große Herausforderungen: die Entwicklungszeiten sind kurz, die Variantenvielfalt ist hoch, ebenso die Baugruppen- und Werkzeugkomplexität.

Qualität bis ins Detail

Roco ist Teil der Modelleisenbahn Holding GmbH mit Sitz in Bergheim bei Salzburg, mit 690 MitarbeiterInnen in vier Ländern und einem Umsatz von ca. 50 Millionen Euro und dank digitaler Innovationen und einer stark internationalen Produktpalette Nummer zwei bei Modelleisenbahnen in Europa.

Vom Beginn der Produktentwicklung bis zum finalen Schritt in der Produktion vergeht etwa ein halbes Jahr. Zunächst wird in der Artikelkonstruktion das gesamte Fahrzeug mit all seinen mechanischen, elektrischen und elektronischen Bestandteilen konstruiert. Selbst gute Vorbild-Zeichnungen können nicht einfach übernommen werden, da im Modell andere physikalische Zusammenhänge zu berücksichtigen sind. Konstruiert wird an allen Roco-Standorten mit NX.



Von der ersten Skizze bis zur Produktion

Im Normalfall wird die Geometrie durch Extrusion erzeugt und anschließend daraus die Baugruppe erstellt. Dabei erfolgt auch eine Kollisionsprüfung. Sie ist wesentlich, weil die aus der Baugruppe herausgelösten Einzelteile wie Rahmen, Wagenkasten, Dach, Fensterbänder und Inneneinrichtung auf der sichtbaren Außenseite nahtlose Übergänge bilden und zugleich formschlüssig ineinander steckbar sein müssen.

Vom Teil zum Werkzeug

Sind die einzelnen Teile aus dem Verband der Baugruppe gelöst, erfolgt in einer eigenen Abteilung die Konstruktion der für ihre Herstellung erforderlichen Kunststoff-Spritzgusswerkzeuge oder Zinkal-Druckgussformen. Mit NX lassen sich sehr schnell Werkzeuge konstruieren, die kompromisslos für die Umsetzung der vorbildnahen Details der Roco-Modelle optimiert sind.

Intensiv genutzt wird in diesem Bereich das NX-Modul Mold Wizard. Es dient der Automatisierung der relevanten Arbeitsschritte zur Werkzeugkonstruktion, die damit flexibel, schnell, sicher und automatisiert durchgeführt werden. Besonders wichtig nach Modifikationen im Zuge der Modellpflege und für die

Entwicklungsdisziplinen einfach kombinieren



Die Komplexität heutiger Produkte verlangt einen systembasierten Entwicklungsansatz. Dabei erfolgt die Entwicklung als fortschreitende Detaillierung eines mechatronischen Gesamtkonzeptes des kompletten Systems. Nach der Entwurfsphase erfolgt bei dieser Methode von der kleinsten Komponente aus die Überprüfung immer größerer Zusammenstellungen bis zum fertigen System.

Dieser als V-Modell bekannte Prozess eignet sich gleichermaßen für die Entwicklung von Mechanik, Elektronik, Software und Produktion neuer Produkte und gilt als hoch effizient und fehlersicher.

Integrierte Informationen

Voraussetzung dafür ist eine intelligente Integration der Informationen aus den unterschiedlichen Entwicklungsdisziplinen sowie eine effiziente Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen diesen.

Gefördert wird diese durch die vollständig digitale Erledigung aller Entwicklungsaufgaben in einer vereinheitlichten, integrierten Softwareumgebung wie NX von Siemens PLM Software. Die ebenso robuste wie leistungsfähige Suite erlaubt durch ihre offene Architektur die Integration der Lösungen anderer IT-Anbieter in den Produktentwicklungsprozess.

Dieser beginnt mit der Konzepterstellung in Mechatronic Concept Designer und umfasst Industriedesign und Styling sowie das Verpackungsdesign. So lassen sich die in frühen Phasen bisher üblichen Medienbrüche vermeiden.

Die mechanische sowie bei Bedarf die elektromechanische Konstruktion aller Subsysteme und Komponenten lassen sich von verteilten Teams - auch mit CAD-Programmen verschiedener Hersteller - erledigen. Mit integrierten CAE-Werkzeugen können die Konstrukteure ihre Entwürfe in der gewohnten Umgebung laufend überprüfen und optimieren.



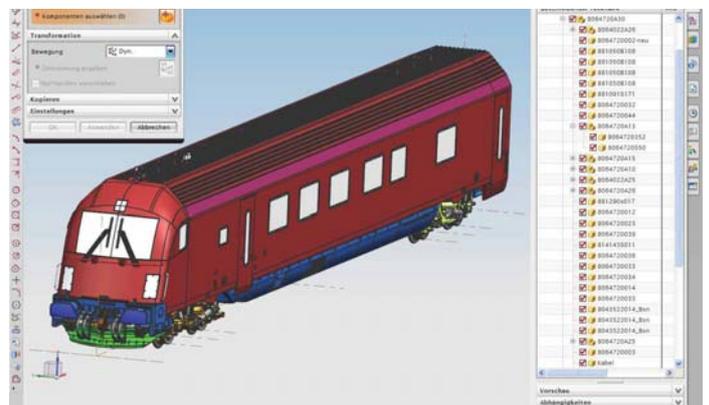
Gestaltung der Werkzeuge für Modellvarianten sind Funktionen, die von Mold Wizard angeboten werden, um überarbeitete Artikel in ein bestehendes Werkzeug einzupflegen.

Direkt zur Maschinenprogrammierung

Damit ist jedoch längst nicht das Ende der durchgängigen Verwendung von NX als Entwicklungswerkzeug bei Roco nicht erreicht. In einer eigenen CAM-Abteilung werden aus den Geometriedaten der Formen unter Verwendung von NX CAM die Programme für die Werkzeugmaschinen generiert, bis hin zur Elektrodenherstellung.

So erlaubt NX Roco durch seinen integrierten Systemansatz, den gesamten Vorgang der Produktentstehung mit nur einem Programm abzudecken. Von der ersten Skizze über die Entwicklung der Modelle und der zu deren Herstellung erforderlichen Werkzeuge bis hin zur Programmierung der Fertigungsmaschinen.

Nur damit gelingt die Herstellung von Modellen, die zugleich bis in alle Details dem Vorbild täuschend ähnlich sehen, beste Fahreigenschaften aufweisen, für den harten Betrieb auf der Modellbahnanlage geeignet sind und die Geldbörsen der Enthusiasten nicht zu stark belasten.



Durchgängig vom Einzelteil und den Werkzeugen für deren Herstellung über elektronische und mechanische Baugruppen bis zum Gesamtprodukt erfolgt die Entwicklung in einem mechatronischen Konstruktionsansatz.

Rasch zu gesicherten Ergebnissen

Neue Produkte auf den Markt zu bringen, duldet keine Rückschläge, denn diese sind zeitraubend und teuer. Nur mit Überprüfung der Erfüllung aller Produkteigenschaften lässt sich der gewünschte Produktnutzen für die Käufer und damit der Markterfolg sicherstellen.

Schnelle Runden in der Konstruktion

Der Grundsatz „High Tech, High Speed und High Quality“ und die Verwendung von NX und Teamcenter hilft Pankl, in der Teileentwicklung für kritische Motorsport- und Luftfahrtanwendungen seine Führungsposition abzusichern.

Konstrukteure und Hersteller von Motoren und Fahrwerksteilen müssen schnelle Runden drehen. Erkenntnisse aus einem Rennen müssen sofort konstruktiv umgesetzt werden, geänderte Teile produziert und zum nächsten Termin bereits eingebaut werden. Pankl Racing Systems verdankt seine führende Position als Zulieferer der Formel 1 seiner Fähigkeit, diese extrem kurzen Durchlaufzeiten einzuhalten. Das professionelle, dynamische Konstruktionsteam nutzt sein Wissen für Entwicklung und Fertigung hochpräziser mechanischer Leichtbaukomponenten und -systeme für Motoren und Fahrwerke in Renn- und Luxusautomobilen sowie Luftfahrzeuge kollaborativ über aufgabenorientierte EDV-Lösungen für das Product Lifecycle Management.

Der Zugriff auf das gesamte technische Firmen-Know-how mittels NX und Teamcenter zur Optimierung des Entwicklungsprozesses führt zu treffsicheren Entwicklungsergebnissen und gesteigerter Produktqualität und sichert den entscheidenden Vorsprung in der Formel 1. Wie die Fahrer in den Boliden agieren die Pankl-Techniker dabei stets innerhalb der Grenzbereiche des physikalisch Möglichen und erhalten keine zweite Chance.

Vom Pleuel zum Kurbeltrieb

Durch aufwändige Beziehungen zwischen den Einzelteilen wird die hohe Komplexität der Produkte noch gesteigert. Pankl entwickelte sich im Automobilbau vom Komponenten- zum Systemanbieter. Schon die Pleuelstange ist hochkomplex. Beim Kurbeltrieb als Gesamtsystem aus Kolben und Pleuel ist die Minimierung der bewegten Masse Motors ebenso Ziel wie die Standfestigkeit angesichts enormer Beschleunigungskräfte.

Ständig steigende Geschwindigkeits- und Qualitätsansprüche erfordern volle Konzentration der Konstrukteure auf ihre Aufga-

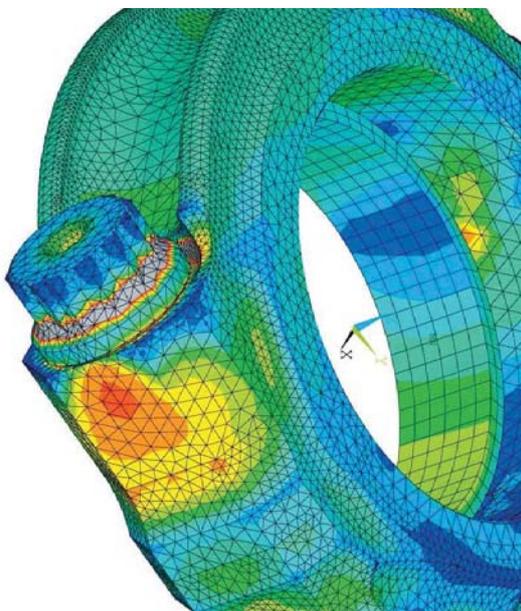


ben. Sie arbeiten mit voll auf ihre Bedürfnisse abgestimmten, computerunterstützten Technologien (CAx). Um den Automatisierungsgrad in der Entwicklung zu erhöhen und dadurch den Vorsprung zu sichern, setzen die Pankl-Techniker Seit 2004 NX und Teamcenter ein. So steht das Know-how des Unternehmens Konstrukteuren und Fertigungstechnikern sowie anderen Abteilungen zur Verfügung.

Power-Kombination NX + Teamcenter

Die tiefgreifende Integration mit Teamcenter ermöglicht der Qualitätssicherung, frühzeitig und in bester Qualität auf die benötigten Daten aus der Konstruktion zurückzugreifen, um ohne Hektik die Inspektion der ersten Teile vorzubereiten. Pankl wählte das System auch wegen der dokumentübergreifenden Verwaltung aller mit dem Produkt zusammenhängender Unterlagen aus.

So lassen sich Konstruktionsdaten ohne Informationsverlust in CAM überleiten, sodass die vorhandenen Produktionsmittel und Werkzeuge die Konstruktionen ideal verarbeiten können. Mit Teamcenter ist alles technische Firmen – Know-how konzentriert und steht allen Nutzern unmittelbar zur Verfügung. Das garantiert kurze Durchlaufzeiten und die Nachteile von Wissensunterschieden treten gar nicht erst auf.



Erfolg mit virtueller Überprüfung

Ziel jeder Produktentwicklung ist, Produkte mit hoher Funktionalität und Leistungsfähigkeit zu schaffen, für die Kunden bereit sind, den entsprechenden Preis zu bezahlen. Ihre Herstellung soll zu niedrigen Kosten in hoher Qualität erfolgen und Käufern möglichst lang ohne Abstriche den gewünschten Nutzen bringen. Solche Produkte auf den Markt zu bringen, duldet keine Rückschläge, denn die sind zeitraubend und teuer.

Innerhalb der Produktentwicklung spielt daher die Überprüfung der Entwürfe eine entscheidende Rolle. Diese erfolgt heute nicht mehr gegen Ende der Entwicklung an realen Prototypen, sondern entwicklungsbegleitend anhand von Simulationsmodellen. Die Überprüfungen werden wiederkehrend jeweils nach wenigen Schritten durchgeführt, um den verlorenen Aufwand nach Fehlentscheidungen zu minimieren.

Simulation in integrierter Umgebung

Längst ist es nicht mehr nur eine Produkteigenschaft, deren laufende Überprüfung den Erfolg sichert. Es genügt nicht, etwa mit der Finite Elemente Analyse die mechanische Festigkeit der Teile zu überprüfen, auch ihr thermisches Verhalten, die Bewegungen innerhalb einer Baugruppe oder das Strömungsverhalten von Gasen und Flüssigkeiten sollte Beachtung finden. Diese Überprüfungen mit getrennten Werkzeugen voneinander isoliert durchzuführen, bringt neben Ungenauigkeiten Zeitverlust und Mehraufwand für das Zusammenführen der Ergebnisse.

NX CAE von Siemens PLM Software bietet eine integrierte Umgebung, in der die verschiedenen Überprüfungen auf Basis eines gemeinsamen Modells erfolgen. Entwurfsüberprüfungen können ohne Wechsel der Softwareumgebung vom Konstrukteur selbst ausgeführt werden und selbst die Durchführung der Überprüfungen für Festigkeitsnachweise lassen sich mit NX open unter Verwendung der einmal von Simulationsspezialisten ausgearbeiteten Methodik automatisieren.

So können rasch die erforderlichen Änderungen vorgenommen und deren Wirksamkeit durch einen erneuten Simulationslauf bestätigt und später mit echten Messdaten verglichen werden. Dabei wird der Entwicklungsschritt vollständig und nachvollziehbar aufgezeichnet.

Entstehende Produkte auf Produzierbarkeit und Einhaltung der Kostenziele zu testen, gelingt mit Simulationswerkzeugen für die Produktion in NX CAM sowie mit Teamcenter Product Costing.

Unternehmenswachstum als Bewährungsprobe

Durch Integration bestehender Firmen in die Pankl-Gruppe sind im Unternehmen mehrere CAD-Systeme im Einsatz. Sie alle können in Teamcenter parallel betrieben werden. Durch Ausnutzung der Möglichkeiten von Synchronous Technology in NX ist darüber hinaus die Weiterbearbeitung von Solids aus abweichenden Quellen einfach möglich.

Die Arbeitsabläufe richten sich ausschließlich nach konstruktiven Notwendigkeiten. Ein Web-Frontend zur gemeinsamen Datenbasis erleichtert Usern in Österreich und England die Zusammenarbeit in der Entwicklung. Zudem erfolgte auch eine Integration in das ERP-System. So können Pankl-Mitarbeiter weltweit auf der Basis automatisch übernommener Stammdaten arbeiten. Wichtig ist auch die Möglichkeit, technische Daten ohne zusätzliche Software in Form allgemein lesbarer Dokumente zu exportieren. So können Pankl-Techniker ihre Nachweispflichten erfüllen, ohne sich zu viel mit Dokumentationsarbeiten zu beschäftigen.

Die Verwendung von NX und Teamcenter hilft Pankl Racing, die Durchlaufzeiten in der Entwicklung von Präzisionsteilen und -systemen für Rennsport, Luxusautomobilbau und Luftfahrt kurz zu halten. Beim Erreichen von Entwicklungszielen wie einer

hohen Haltbarkeit bei geringster Masse hilft die Möglichkeit, mit NX Nastran entwicklungsbegleitend Festigkeitsberechnungen durchzuführen. Das schafft bereits während der Konstruktion die Sicherheit, dass das Teil mindestens die erforderliche Lebensdauer erreicht, ohne durch zu hohes Gewicht einen Wettbewerbsvorteil aus der Hand zu geben.

Das Produkt und seine Freunde

Die Konstruktion der erforderlichen Werkzeuge und Vorrichtungen in einer gemeinsamen Umgebung mit dem eigentlichen Produkt verbessert Produzierbarkeit und Qualität neu entwickelter Produkte, beschleunigt die Fertigungsüberleitung und verkürzt damit die Time to Market.

Durchgängige Konstruktion verbessert Klimaschutz

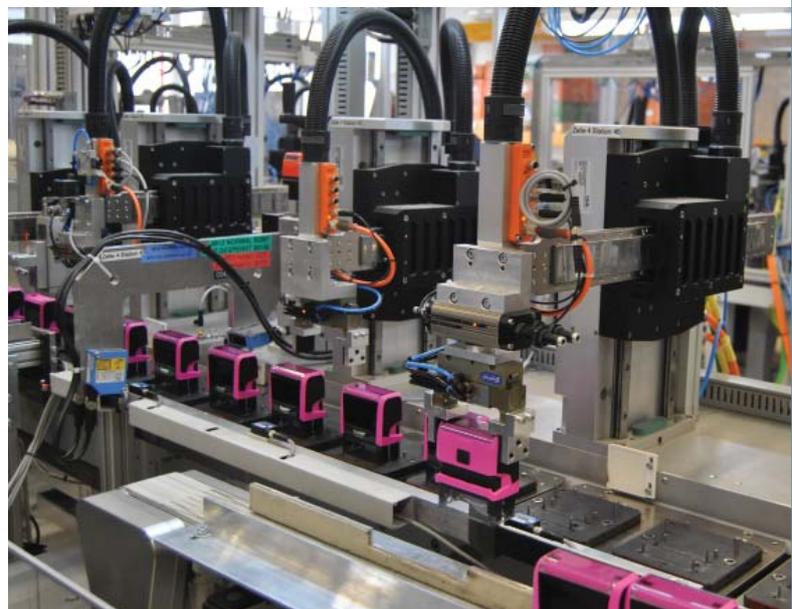
Weltgrößter Stempelhersteller erzielt bis zu 49%* CO₂-Reduktion bei neuer Produktgeneration durch Konstruktion und Herstellung von Produkt und Produktionsmitteln mit NX und Teamcenter

Innovation hat System beim weltgrößten Stempelhersteller Trodat GmbH. Den enormen, anhaltenden Markterfolg verdankt das in Wels beheimatete Unternehmen dem „Printy“, einer Familie selbstfärbender Stempel, die so gestaltet sind, dass man nicht mit der Stempelplatte oder dem Stempelpissen in Berührung kommen und sich damit nicht mehr schmutzig machen kann. Bereits in dritter Generation in ca. 350 verschiedenen Ausführungen hergestellt, war Printy ein ausgereiftes Produkt und ein weltweiter Erfolg. Ziel der Entwicklung einer vierten Generation war die Stärkung der Nachhaltigkeit durch Verkleinerung des ökologischen Fußabdrucks mittels CO₂-Minimierung. Mit einer Einsparung von bis zu 49%* CO₂ in erster Linie durch Reduktion des Materialeinsatzes und Verwendung von Recyclingkunststoff und der Kompensation der unvermeidbaren CO₂-Emission durch Investitionen in vom WWF® empfohlene Klimaschutzprojekte wurde der Printy 4.0 klimaneutral gestellt.

Totale Integration

Entscheidend für den Erfolg von Trodat ist die Fähigkeit, in Form von Produktinnovationen und bei Produktionseffizienz Ideen schnell umzusetzen. Bei Entwicklungsbeginn von Printy 4 auf Basis eines abgeschlossenen Designs waren alle technischen Fragen noch offen und allein für das erste Modell Konstruktion und Herstellung von ca. 60 Werkzeugen erforderlich.

Da nicht nur die Produkte, sondern auch die Spritzgusswerkzeuge, Produktionsanlagen und Vorrichtungen für Standorte in Österreich und China konstruiert werden, ist es für Trodat eine Notwendigkeit, mit standortübergreifender Zusammenarbeit die gesamte Kette abbilden und auch simulieren zu können.



Stabilität und Haltbarkeit mit weniger

Das 3D-Modell wird entlang der Kette bis zur Werkzeugkonstruktion weitergereicht. Diese konstruiert ebenfalls in NX das Werkzeug. Auf Basis der Konstruktionsdaten führen die Trodat-Techniker sowohl Simulationen der Teile per Finite Elemente Analyse als auch der Kühlmechanismen im Werkzeug durch.

Die Durchgängigkeit reicht jedoch über die Verwendung der 3D-Modelle für die Werkzeugkonstruktion hinaus bis zur Programmierung der teilweise in China arbeitenden Fünffachs-Fräsbearbeitungszentren zur Herstellung der komplexen Formen mittels NX-CAM. Die Programme werden in Software erstellt, simuliert und schrittweise optimiert, ehe der erste Span abgehoben wird.



Fertigungsanlage als Produktbestandteil

Entscheidend an Qualität und Erfolg des aus etwa 15 komplexen Teilen bestehenden Endproduktes beteiligt ist die Montage.



Herausforderungen in Werkzeug- und Vorrichtungskonstruktion

In vielen Unternehmen erfolgt die Konstruktion von Formen, Werkzeugen und Vorrichtungen getrennt von der Produktentwicklung, meist nach deren Abschluss und mittels eigener Softwaresysteme. Das geht mangels Datendurchgängigkeit zu Lasten der Genauigkeit, schafft Zeitdruck und beschränkt die Möglichkeiten zur Rückwirkung auf die Produktgestaltung.

Mit NX von Siemens PLM Software können Werkzeugentwickler dieselbe Softwareumgebung nutzen wie Produktentwickler und NC-Programmierer. Das eliminiert die mehrfache Eingabe von Daten, was deren Qualität hebt und die Konstrukteure für ihre eigentliche Aufgabe freispielt. Automatisierte Funktionen für die schnelle und zuverlässige Überleitung vom Bauteilentwurf zum fertigen Werkzeug erleichtern die Durchführung von Änderungen und beschleunigen erheblich die Werkzeugkonstruktion. Durch gemeinsame Verwendung derselben 3D-Daten können Produktentwickler, NC-Programmierer und Werkzeugkonstrukteure bereits am Erfolg des Produktes zusammenarbeiten, bevor dessen Entwicklung abgeschlossen ist.

Mit praxisnahen Funktionen unterstützt NX die Konstruktion von Spritzgiesswerkzeugen mit ihren Spezialitäten und von Werkzeugen inklusive Transfer- und Tandem- sowie Folgeverbundwerkzeugen ohne Systembruch, ebenso von Umform-, Stanz- und Presswerkzeugen. Die Konstruktion von Vorrichtungen kann mit vollständig assoziativer Teilkonstruktion erfolgen, einschließlich Baugruppenzusammenstellung, kinematischer Simulation, Leistungsüberprüfung und wissensbasierter Teile-Datenbank. Wesentlich für die Zusammenarbeit mit Partnern ist dabei die Fähigkeit zur einfachen Übernahme von Daten auch aus anderen 3D-Konstruktionswerkzeugen sowie zum Aufbau von 3D-Modellen auf Basis von 2D-Zeichnungen.

Die Integrationsmöglichkeiten reichen innerhalb von NX bis zur Konstruktion von Elektroden für die Senkerosion und mittels Fibersim bis zu den Werkzeugen für die Verarbeitung von Faserverbundwerkstoffen.



„Trodat profitiert von der Durchgängigkeit der Produktentwicklungslösung NX, da es innerhalb nur eines Werkzeugkastens die Schaffung des Produktes mit allen Teilen gestattet, aber auch einschließlich der Werkzeugkonstruktion und -fertigung und der Planung der Assembly-Anlagen.“

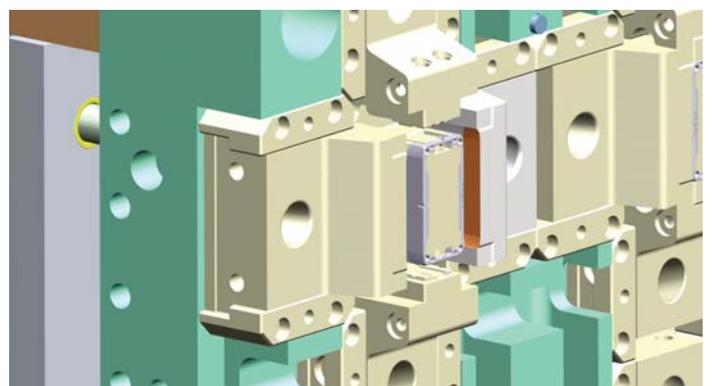
*Roman Sklarski,
Maschinenkonstruktion,
CAD-Support Trodat GmbH*

So war auch die Planung der neuen Produktionslinien für den Zusammenbau integraler Teil des Produktentwicklungsprojektes. Der Einsatz der PLM-Software brachte eine bessere Überprüfbarkeit und Kollisionsvermeidung. Konstrukteure wie Ausführer profitieren von der Verwendung eines einzigen Werkzeuges für jede konstruktionsnahe Aufgabe. Synchronous Technology im Konstruktionssystem und die gemeinsame Datenverwaltung in Teamcenter erleichtern die parallele Entwicklung von Produkt, Spritzgusswerkzeugen und Montageanlagen.

Offenheit beschleunigt Generationswechsel

Die Ablöse einer ganzen Produktfamilie einschließlich aller Werkzeuge und Produktionsanlagen innerhalb kürzester Zeit erfordert wesentlich die Parallelisierung vieler Arbeiten und die Mitarbeit externer Konstrukteure und Werkzeugbauer. Dabei bewährt sich die Möglichkeit, in NX mit Synchronous Technology ohne Qualitätsverlust auch in Fremdsystemen konstruierte Teile zu übernehmen und konstruktiv weiter zu bearbeiten.

Die Datenverwaltung mit Teamcenter ermöglicht eine unkomplizierte globale Zusammenarbeit, bei der NX und Teamcenter ihre Offenheit und Fähigkeit zum Datenaustausch über viele unterschiedliche Formate ausspielen können.



Die Konstruktion der Spritzgusswerkzeuge erfolgt auf Basis der Produkt-Geometriedaten in NX, die Programmierung der Werkzeugmaschinen erfolgt mit NX CAM. Nach Simulation der Werkzeuggesteile-Fertigung gehen die Daten per Teamcenter an die externe Produktion.

Voll integriert zur Fertigung

Anhaltenden Unternehmenserfolg hat, wer das richtige Produkt zur richtigen Zeit zum passenden Preis auf die richtigen Märkte bringen kann. Dabei hilft die Integration der gesamten Produktentstehungskette bis zum einzelnen Bearbeitungsschritt auf Basis desselben CAD-Modells bis zur CNC- und Messmaschinenprogrammierung.

Fixe Größe im Kunststoff-Formenbau

Haidlmair erreicht mit NX und Teamcenter konsistenten Informationsfluss von der Chefetage bis zur Maschinenhalle. Der Spritzgießwerkzeughersteller optimiert so Zeitbedarf und Qualität.

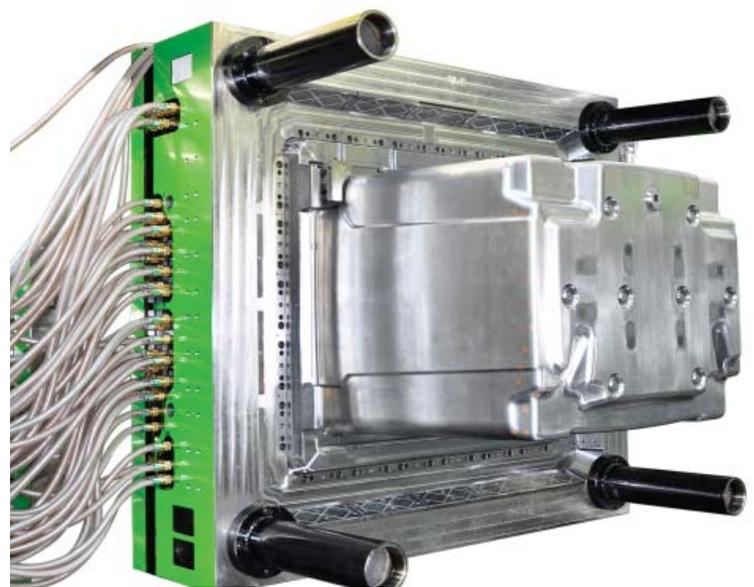
Die Haidlmair GmbH ist ein führender Hersteller von Spritzgießformen, in erster Linie für die Produktion großer, komplexer Teile. Seine heutige Größe erlangte Haidlmair durch seinen Ruf als Hersteller hocheffizienter Werkzeuge zur Herstellung von Kisten und Behältern. So erlauben die Formen für Getränkekisten die Verwendung von weicherem Elastomermaterial für die Griffbereiche sowie das Mitspritzen von Etiketten. Die Gewichtsersparnis durch die besonders kompakten Werkzeuge ist ein wesentlicher Vorteil bei Großformen.

Früher Anwender der 3D-Modellierung

Haidlmair führte früh NX für CAD, CAE und CAM ein. „Unsere Arbeit mit NX beginnt, sobald uns ein Kunde Informationen über die benötigten Teile zur Verfügung stellt“, sagt Christian Riel, bei Haidlmair als Assistent der Betriebsleitung für das Prozessmanagement verantwortlich. „Die Teile benötigen häufig Anpassungen, etwa der Entformungsschrägen.“

Haidlmair-Techniker verwenden NX Mold Wizard zur Optimierung der Werkzeugentwicklung. Deren Automatisierung wird unterstützt durch Produzierbarkeitsüberprüfung, Entformungswerkzeuge, automatische Kern- und Taschenerstellung, Schrumpfungsberechnung und -anpassung, Rohre und Anschlüsse für den Kühlkreislauf sowie eine automatische Stücklistengenerierung. „Die Entwicklung der komplexen Werkzeuge würde ohne NX deutlich mehr Zeit brauchen“, sagt Riel. „Mit NX müssen unsere Entwickler nicht alle Details manuell gestalten.“

Haidlmair-Entwickler verwenden auch NX CAE, etwa zur Erstellung des Netzes für die Moldflow-Analysen. Durch Verwendung auch für die Strukturanalysen von Spritzgussteilen stellt Haidlmair sicher, dass die Griffe und Ecken von Kisten und Behältern den zu erwartenden Belastungen standhalten.



Zur Maschinenprogrammierung für die Hochgeschwindigkeitszerspannung mittels 3- und 5-Achs-Bearbeitungszentren wird NX CAM eingesetzt. Die Software bietet Simulations- und Überprüfungsfunktionen sowie die merkmalsbasierte Fertigung.

Daten aus unternehmensweit einheitlicher Quelle

Für PLM-Aufgaben nutzt Haidlmair Teamcenter. „Das Teamcenter-Portfolio erleichtert die Zusammenarbeit unserer Ingenieure. Das reicht bis zur Stücklistenübergabe an das ERP-System für die Beschaffung“, sagt Riel. „Unsere Techniker wissen, welche Vorteile es hat, Daten nicht suchen zu müssen, sondern einfach zu finden. und schätzen den deutlich gesunkenen Zeitaufwand für bürokratische Aufgaben dank der Abwicklung der Freigabeprozesse in Teamcenter. Deshalb hat Haidlmair 2013 ein Projekt zur Integration aller externen Konstruktionsbüros und Freelancer in das Teamcenter-System in Gang gesetzt.“

„Teamcenter beschleunigt und vereinfacht die Arbeit auch in der Fertigung beträchtlich, wo über ein Zusatzmodul das Postprocessing direkt aus Teamcenter heraus erfolgt“, sagt Riel. „Der Datenzugriff erfolgt über das Browserprogramm, sodass im gesamten Unternehmen alle Informationen zur Verfügung stehen bis hin zu 3D-Ansichten aller Teile und Werkzeuge.“

Herausforderungen in der Fertigungsintegration

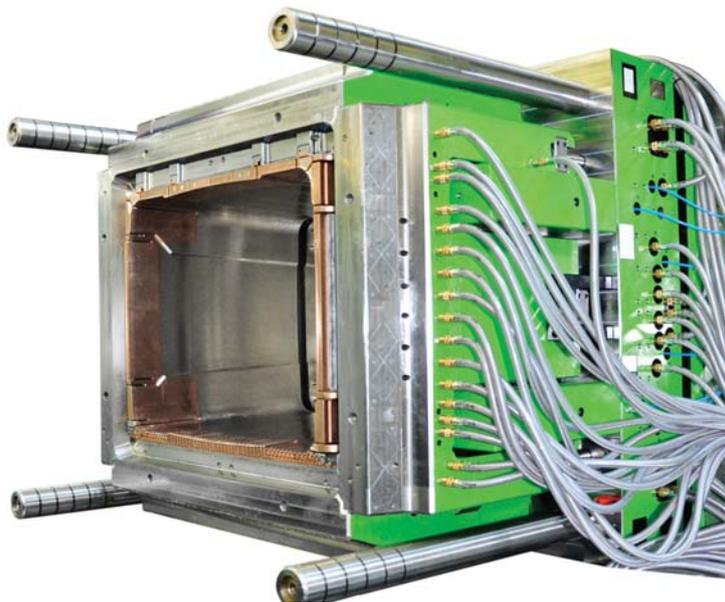


Die optimale Teilebearbeitung sorgt für deren Maßhaltigkeit sowie für eine hohe Produktionseffizienz und ist daher maßgeblich für Eigenschaften des Gesamtproduktes wie Herstellkosten und Qualität. Ihre Durchführung auf Basis produktrelevanter Daten und Methoden ist zentrales Element einer konsequent verfolgten PLM-Philosophie.

Das Erzeugen der NC-Programme per CAM vermeidet Mehrfacheingaben und damit Zeitbedarf und Fehlermöglichkeiten. Je weniger Schnittstellen dabei zu überwinden sind, desto sicherer ist eine durchgängige Datenkonsistenz gewährleistet und damit ein auf Anhieb zufriedenstellendes Ergebnis.

Am besten gelingt dies, wenn die CAD-, CAM-, CAE- und CMM-Lösungen Teil eines einzigen Paketes sind wie bei NX von Siemens PLM Software. In der digitalen Fabrik und damit hauptzeitparallel erfolgt in NX-CAM die Maschinenprogrammierung durch direkte Verwendung der Volumendaten der Parasolid-Geometrie in den CAD-Werkstückdaten über per Template automatisierbare Generierung des NC-Codes sowie dessen Überprüfung im Simulationsmodell. Da dieses das Echtzeitverhalten vieler verbreiteter CNC-Steuerungen kennt, liefert es verlässlich realitätsnahe Ergebnisse. Ähnlich erfolgt in NX-CMM die Programmierung von Messmaschinen.

PLM-Lösungen wie Teamcenter dienen als gemeinsame Datenplattform zwischen Produktentwicklung und Arbeitsvorbereitung zur Verwaltung von Bearbeitungs- und Werkzeugdaten sowie von „Best Practices“. Diese lassen sich durch Einbindung in Fertigungssysteme per DNC-Modul direkt aus der Teamcenter-Datenbank an die CNC-Maschinen senden.



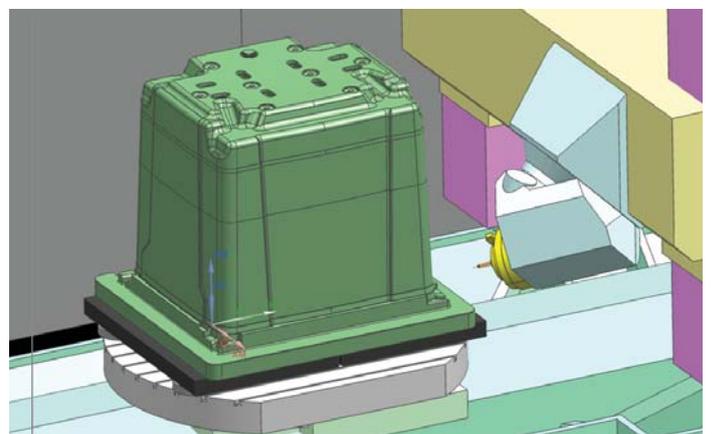
Die 2011 eingeführte Werkzeugverwaltung in Teamcenter reduzierte deutlich den Aufwand, da die Werkzeuge sowohl als Komponenten als auch in Form von Komplettwerkzeugen geführt werden. Sie befinden sich mit einer 3D-Visualisierung für Realitätsprüfungen im System. „Der Hauptvorteil der Werkzeugverwaltung mittels Teamcenter ist, dass alle Eigenschaften vererbbar sind. Das macht es einfach, sie zu kombinieren“, sagt Riel.

Höherer Prozesswirkungsgrad

Nach der Installation NX CAM auch in der Fertigung können Maschinenführer offline Bearbeitungen in 2½-D programmieren. Das verbessert die Datenkonsistenz weiter und eliminiert potenzielle Ungenauigkeiten. Die Implementierung der Manufacturing Resource Library (MRL) gestattet die Verwendung von Werkzeugen für die CNC-Programmierung aus NX heraus ohne den Umweg über die entsprechenden Fähigkeiten von Teamcenter.

Haidmair hat eine Evaluierungslizenz der Software Geolus erworben. Die einzigartige Fähigkeit dieser Software, Geometrien mit Ähnlichkeit zu einer eingegebenen zu finden, hilft beim Auffinden bereits konstruierter Teile. Das hilft nicht nur die Entwicklungszeit zu reduzieren, sondern vor allem auch die anschließende Maschinenprogrammierung.

„Konsistente Daten und intelligente Softwareunterstützung – von der Teilekonstruktion über die Maschinenprogrammierung bis zum Werkzeughandling an der Maschine – helfen uns, die Produktivität zu erhöhen und zugleich die Qualität und Prozessstabilität zu verbessern.“, sagt Riel.



Von der Teilekonstruktion über die Optimierung der Spritzguss-Werkzeugoptimierung bis zur Maschinenprogrammierung samt Fräswerkzeugverwaltung durchgängig mit NX und Teamcenter

Investitionsabsicherung per Simulation

Die steigende Produktkomplexität erhöht die Ansprüche nicht nur an die Entwicklung, sondern auch an die Produktion. Sicherstellen, dass auch in der Produktion bereits der erste Schuss ein Treffer wird, lässt sich mit Planung, Simulation und Optimierung der Fertigungsmaschinen und –anlagen im Computermodell und deren virtuelle Inbetriebnahme.

Krisensichere KFZ-Produktion dank Simulation

Viele europäische Automobile werden auf Produktionsanlagen von TMS mit Sitz in Linz gebaut. Zu deren Erfolgsfaktoren gehört die Fähigkeit, ohne Unterbrechung der laufenden Produktion in einer bestehenden Fertigungslinie verschiedene Modelle zu integrieren. KFZ-Hersteller können so auf Nachfrageschwankungen reagieren und die Nachrüstung ist meist erheblich kostengünstiger als die Errichtung einer dedizierten Produktionsanlage für jedes Modell.

Volvo beauftragte TMS damit, den Aufbau des S60 in eine bestehende Produktionsanlage in Gent sowie den Unterbau des V60 in eine existierende Linie in Göteborg zu integrieren. Da dort auch die Modelle V70 und S80 entstehen, vereint das drei PKW-Unterbaugruppen völlig unterschiedlicher Geometrie. In der Anlage in Göteborg arbeiten 120 Roboter. Diese Anzahl musste nur um zwei vergrößert werden, allerdings bedingte die Umstellung eine Modifikation aller anderen und Umbauten in jeder Zelle.

Simulation zu Ende gedacht

Ohne Simulation der gesamten Fertigungsanlage wäre eine solche Umstellung nicht ohne längere Stillstandszeiten möglich. Jede Anlage wird daher in ihrer Gesamtheit digital entworfen, getestet, in Betrieb gesetzt und inklusive der Offline-Roboterprogrammierung vom Kunden abgenommen. Nur so kann der Umbau ohne Kapazitätsverringering der Anlage während kurzer Betriebspausen risikolos sukzessive erfolgen.

TMS verfügt über die gesamte Bandbreite der Produkte von Siemens PLM Software für die digitale Fabrik, von FactoryCAD über Robcad bis Process Designer und Process Simulate sowie Plant Simulation. Das Product Lifecycle Management der Anlagen wird mit Teamcenter unterstützt, viele Konstruktionen erfolgen mit NX. Da die Plandaten nicht immer mit der Realität übereinstimmen, setzt TMS auf Pixelwolken aus 3D-Scans auf. Ein solcher wird auch von TMS bei Abschluss jedes Projektes zum Nachweis der Übereinstimmung der Realität mit dem Computermodell angefertigt.



„Eine hohe Qualität der ‚digitalen Fabrik‘ ist für die Volvo Car Corporation immens wichtig. Process Designer und Process Simulate ermöglichen im Karosserierohbau die wirtschaftliche parallele Entwicklung von Produkten und Prozessen.“
Magnus Jivefors, Volvo Car Corporation

Während der Engineering-Phase werden am Automobil selbst oft noch konstruktive Änderungen mit Auswirkungen auf die Produktionsanlage vorgenommen. Hier ist die Multi-CAD Fähigkeit von Tecnomatix essentiell, denn aus Gründen der Genauigkeit wird in solchen Fällen ein neuer vollständiger Simulationslauf mit importierten Konstruktionsdaten im nativen Dateiformat des jeweiligen CAD-Systems gefahren und auf dieser Basis die Werkzeuge sowie die Offline-Programmierung der Roboter entwickelt.

Vereinheitlichung auf neuesten Stand

Volvo nahm die Planung der Fertigungslinien für die Modelle S60 und V60 zum Anlass, die Anlagensimulation zu vereinheitlichen. Neben Tecnomatix Process Designer zur Gestaltung komplexer Fertigungsprozesse und von Tecnomatix Process Simulate für die Anlagensimulation hatte Tecnomatix Robcad als Tool zur Entwicklung, Simulation und Optimierung von aus mehreren Geräten bestehenden robotergestützten Arbeitszellen viele Jahre lang den Standard in der Gestaltung von Roboterzellen vorgegeben. Anlässlich des Umbaus wurde die Anlage vollständig auf Process Simulate umgestellt, obwohl sich Robcad-Simulationsmodelle mit anderen mischen lassen und Process Designer über eine Robcad-Integration verfügt.

Herausforderungen in der Produktionsanlagenplanung



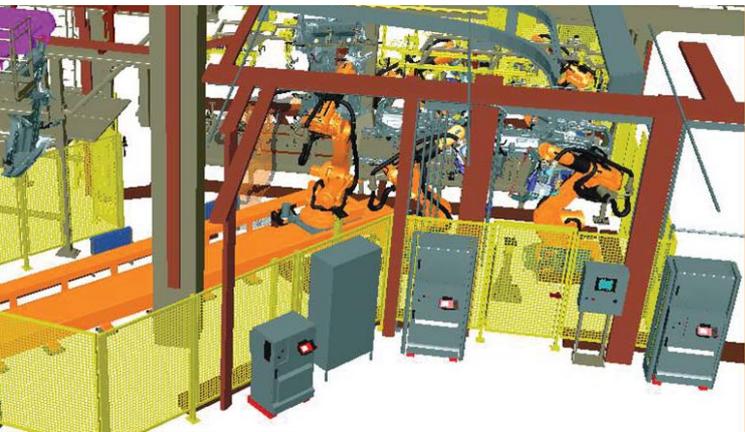
Angesichts immer kürzer werdender Innovationszyklen gewinnt die Vermeidung teurer Fehlschläge und deren zeitraubender Korrekturen deutlich an Gewichtung. Das macht eine umfassende Validierung der Produktionsmethoden vor dem ersten Beschaffungs- oder Herstellungsschritt zu einem ausschlaggebenden Kriterium.

Deshalb werden Simulationsanwendungen für die Optimierung von Produktionsressourcen, für Arbeitsvorbereitung und Produktion zunehmend bedeutsamer. Die Digitale Fabrik als Abbild der realen Produktionsstätte hat dabei das digitale Produkt des Unternehmens im Fokus. Basierend auf den Anforderungen des entsprechenden Herstellprozess, umfasst sie alle produktionsrelevanten Informationen von der Planung der Verbindungstechnik bis hin zum detaillierten dynamischen Fertigungsprozessablauf.

Nach der Ermittlung von Prozessrisiken in der Produktanalyse erfolgt unter Verwendung von 3D-Daten der Maschinen und Betriebsmittel die Überprüfung des Fertigungsprozesses. Durch Kinematisierung werden Maschinenabläufe und Ergonomiestudien digital durchführ- und analysierbar.

Dazu bieten Systeme für die Fertigungsmodellierung wie der Teamcenter Manufacturing Process Planner von Siemens PLM Software das Basiswerkzeug für Arbeitsvorbereitung und Fertigungsplanung. Werkzeuge wie Process Simulate und Plant Simulation machen das digitale Abbild zu einer dynamischen Umgebung, deren Verhalten der realen Welt gleicht, sodass darin gewonnene Erkenntnisse auf die Realität übertragbar sind.

Nach einem abgeschlossenen Probelauf der Fertigung in der digitalen Fabrik verbindet der Ansatz der virtuellen Inbetriebnahme unmittelbar die reale und digitale Welt. Die Steuerungshardware wird mit dem Simulationsmodell der Fertigungsanlage oder -zelle verknüpft und somit bis ins Detail vorab überprüfbar. Das ermöglicht eine abgesicherte, rasche und effiziente Inbetriebnahme und spätere Fertigung.



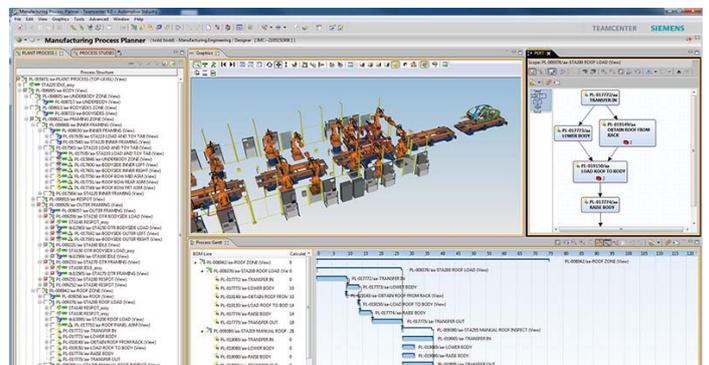
Durch Fertigung von KFZ-Bodengruppen für drei verschiedene Karosseriemodelle auf nur einer Produktionslinie erhöht die TMS Transport- und Montagesysteme GmbH die Reaktionsfähigkeit von Automobilherstellern auf Marktveränderungen

Der Vorteil: Da sämtliche Teile aller Einzelprozesse innerhalb und außerhalb der Roboterzellen einheitlich auf JT-Datenmodellen basieren, können Schnittstellenprobleme völlig ausgeschlossen werden. Auch ist der Funktionsumfang von Process Simulate so groß, dass ohne den Schritt über den Process Designer direkt in Process Simulate an der Detaillierung weiter gearbeitet werden kann.

Iterativ zum optimalen Endergebnis

Da das Ergebnis bei derart komplexen Anlagen nicht in einem Zug erreicht wird, sondern die Optimierung in vielen Iterationen erfolgt, findet sich durch die Datenbankstruktur jede direkt am Modell vorgenommene Modifikation ohne weiteres Zutun automatisch in den Datengrundlagen für das Gesamtmodell wieder. Das sorgt ohne Mehraufwand für die Konsistenz, ohne die das erforderliche Maß an Qualität nicht zu garantieren wäre.

So kann die früher gefürchtete Fehlerquelle ‚Arbeiten mit unterschiedlichen Ständen‘ vollständig ausgeschlossen werden, die Arbeit aller Beteiligten wird leichter überprüfbar, Irrtümer werden eliminiert. Das es macht es TMS leichter, die Markteinführungsziele der Automobilhersteller sicherzustellen.



Die Festlegung der Reihenfolgen, des Zeitverhaltens aller Herstellungsschritte und deren Abhängigkeiten ermöglicht auf Basis der 3D CAD-Anlagendaten und der Kinematisierung aller Bewegungsachsen die Erstellung der Robotik-Programme durch Ableitung aus dem Simulationsmodell.

Change braucht Management

Die zunehmende Produktkomplexität lässt sich nicht einsparen, ohne zugleich auf Marktchancen zu verzichten. Besser ist, dafür zu sorgen, dass steigende Informationsflut und Aufgabendichte handhabbar bleiben und dass Produktmanager, Entwickler und Arbeitsvorbereiter mehr Zeit mit ihren eigentlichen Aufgaben verbringen können, anstatt diese in stundenlangen Meetings zu vergeuden oder mit der Suche nach Informationen.

Licht = Sicht = Sicherheit

Die ZKW Group als führender KFZ-Lichtsystemhersteller hilft Automobilherstellern auf Basis zukunftsweisender Technologien, Alleinstellungsmerkmale herauszubilden. Die Optimierung des Änderungsprozesses mit Teamcenter ermöglicht klügere Entscheidungen als Grundlage für bessere Produkte.

Einen entscheidenden Beitrag zur Verkehrssicherheit leisten innovative Lichtsysteme der ZKW Group, etwa das weltweit erste adaptive Kurvenlicht für Motorräder und einen Frontscheinwerfer für PKW mit vollautomatischem LED-Matrix-Lichtsystem, dessen Lichtquellen automatisch ein- und ausgeschaltet werden können, um entgegenkommende Fahrzeuge auszublenden.

Im Interesse der Kompatibilität mit seinen Kunden verwendet ZKW in der Produktentwicklung Konstruktions-Software unterschiedlicher Hersteller in einer Multi-CAD Umgebung. Wegen der Fülle der Informationen über jedes Produkt und all seine Teile sowie deren Entwicklungsweg führte ZKW 2007 als unternehmensweite Informationsbasis Teamcenter ein. Neben den Daten für die Produkte werden darin auch Informationen für die meist extern konstruierten und gefertigten Werkzeuge geführt.

Transparente Wissensbereitstellung

Teamcenter kommt ab der Anfragebearbeitung zur Verwaltung der Konstruktionsdaten von Einzelteilen und Zusammenstellungen in 2D und 3D sowie anderer projektspezifischer Dokumente aus diversen Bereichen zum Einsatz. Daten aus verschiedenen Simulationen und aus der Qualitätssicherung werden ebenfalls im Teamcenter verwaltet. Zudem wird Teamcenter als System mit strategischer Bedeutung für den Markterfolg von ZKW laufend um zusätzliche Einsatzbereiche erweitert.

Als unternehmensweite Wissensplattform für Daten aus verschiedenen Systemen unterstützt Teamcenter mit transparenter, vollständiger Information das Wachstum von ZKW. Seine Möglichkeiten zur ortsunabhängigen Zusammenarbeit erleichterte die Expansion in weltweit verteilte Standorte.



Im Einsatz stehen unter anderem Teamcenter-Module für Projektplanung und Klassifizierung. Da die genaue Kenntnis der Kundenanforderungen Basis für informierte Entscheidungen ist, die zu besseren Produkten führen, spielt das Teamcenter-Modul für Systems Engineering und Anforderungsmanagement eine zentrale Rolle in der ZKW-Produktentstehungskette.

Change braucht Management

Rasches Unternehmenswachstum und schnell wechselnde Basistechnologien erhöhten die Anzahl der Änderungen an den einzelnen Artikeln zwischen der Auftragserlangung und der Ablieferung des letzten Stücks. Allein 2011 erfolgten an Artikeln und verbundenen Fertigungsprozessen knapp 4.300 Änderungen und Optimierungen. Das sprengte die Grenzen der papierbasierten Änderungsprozesse und legte die Erweiterung von Teamcenter um das Modul für Change Management nahe.

Im Juli 2012 löste Teamcenter Change Management den früheren Änderungsdienst vollständig durch ein dreistufiges Konzept ab, in dem jeder Windows-User im Unternehmen Problemberichte oder Verbesserungsvorschläge verfassen und absetzen kann, ohne sich darum zu kümmern, wer der richtige Empfänger ist. Die Produktverantwortlichkeiten sind im System hinterlegt.



Herausforderungen im Produktlebenszyklus

Alle Produkthersteller stehen vor denselben Herausforderungen: Der Markt bietet nur kurze Zeitfenster für erfolgreiche Produkteinführungen. Trotz mehr Funktionalität sollte die Anwendung einfach und selbsterklärend sein.

Länderspezifische Normen und Vorschriften müssen ebenso berücksichtigt werden wie kulturell bedingte Gewohnheiten. Kunden wollen kein Risiko eingehen, sie verlangen Nachweise und Garantien. Es gibt einen ausgeprägten Wunsch nach kundenindividueller Anpassung durch Konfiguration.

Globalität erhöht Komplexität

Zudem stehen Unternehmen in einem globalen Wettbewerb. Das macht sie vergleichbarer, verlangt auch von kleineren Firmen dieselbe Qualität der Dokumentation und verstärkt den Kostendruck.

Wäre es da nicht schön, alle zur gerade bearbeiteten Baugruppe gehörenden Unterlagen geliefert zu bekommen, wenn sie für die aktuelle Aufgabe benötigt werden, statt sie erst suchen zu müssen?

Wäre es nicht schön, wenn diese von der ersten Telefonnotiz über die Handskizze und die relevanten Normen und Vorschriften bis zur Stückliste und Vorkalkulation alles enthielten, was benötigt wird, um weiter zu machen, einschließlich der Information, wann etwas von wem und vor allem warum so und nicht anders entschieden wurde?

Wäre es nicht schön, müsste zum Kick-off für den nächsten Schritt nicht die halbe Firma einen ganzen Vormittag unproduktiv im Meeting sitzen, sondern würden nur diejenigen angestoßen – und mit allen Unterlagen versorgt – die dazu tätig werden können und müssen?

Grundlage für Produktentscheidung

Wäre es nicht schön, wenn jede Führungskraft, die eine Freigabe zu erteilen oder eine Entscheidung zu treffen hat, das sofort erfährt und alle dazu benötigten Grundlagen mitgeliefert bekommt?

Kurz gesagt: Wäre es nicht schön, unproduktive und ungeliebte Nebentätigkeiten zu automatisieren, um in Entwicklung und Produktion mehr Leistung zu bringen?

Genau das ist die Aufgabe der Software Teamcenter von Siemens PLM Software. Als Wissensplattform für alle Produkt- und Produktionsdaten sowie Workflows filtert sie aus den Big Data die erfolgsrelevanten Informationen heraus.

Aktiv unterstützt sie die Arbeitsabläufe im Unternehmen und die enge Zusammenarbeit zwischen verteilten Teams, unterschiedlichen Standorten und zwischen unabhängigen Geschäftspartnern.

„Die Umstellung auf Teamcenter hat die Effizienz des Änderungswesens nachhaltig gesteigert und die Fähigkeit des Unternehmens zu schneller Reaktion mit gesicherten Ergebnissen weiter erhöht“

*Erich Schildberger,
Gruppenleiter Datenmanagement
ZIZALA Lichtsysteme GmbH*

Weniger Arbeit, mehr Schlagkraft

Der definierte Workflow sorgt für eine aktive Verständigung der zuständigen Person, wenn diese tätig werden muss, allerdings nur dann, wenn alle für sie relevanten Arbeitsgrundlagen vorliegen. Sie müssen nicht suchen, denn die benötigten Daten werden ihnen auf den Tisch gelegt. Das trägt zu einer erheblichen Arbeitserleichterung bei. Zudem nimmt das System den Mitarbeitern die Einhaltung der Prozesse in den unterschiedlichen Phasen der Änderungsplanung und -durchführung ab.

Zu einer Beschleunigung trägt Teamcenter Change Management auch durch Parallelisierung bei, da verschiedene Personen an unterschiedlichen Teilen der Änderung arbeiten können. Auch kann der Status jeder Änderung ortsunabhängig und stets aktuell abgerufen werden, was die Beantwortung von Fragen und die weitere Planung erleichtert. Zudem werden Engpässe im Änderungsablauf aufgezeigt.

Teamcenter Change Management ermöglicht ZKW Änderungsabläufe konzernweit zu steuern, zentral zu dokumentieren und auszuwerten. Ein Blick genügt um festzustellen, wo der Prozess aktuell steht und es lässt sich jederzeit nachvollziehen, wie etwas verändert wurde, warum und wer dabei aller involviert war.

Impressum

Dieser Leitfaden zum Produktlebenszyklus-Management ist eine Veröffentlichung von Ing. Peter Kemptner.

Bereits seit 1986 beschäftigt sich Peter Kemptner in unterschiedlichen Funktionen bis zu Aufbau und Leitung der zentralen Produktmanagement-Abteilung eines marktführenden Systemherstellers mit der Sicherung des Produkterfolges durch Produktlebenszyklus-Management.

Im Rahmen dieser Tätigkeiten war er maßgeblich am Erfolg von Produkten aus industrieller Elektronik und Kommunikationstechnologie, Halbleiter für die digitale Signalverarbeitung, von City-card-Systemen, Reservierungs-, Kiosk- und Ticketingsystemen und Anlagen für Zutrittskontrolle und Bemannung sowie zur Leistungsabrechnung beteiligt.

Seit Gründung seiner eigenen Firma im Jahr 2000 bietet Peter Kemptner diese Erfahrungen als Dienstleistung und in Form von Seminaren an.

PETERKEMPTNERMACHTMARKETING® GMBH

www.kemptner.com
Faberstraße 28
5020 Salzburg, Österreich
Tel.: +43 662 821518

Die Broschüre entstand mit freundlicher Unterstützung von

Siemens Industry Software GmbH

<http://siemens.com/plm>
Wolfgang-Pauli-Straße 2
4020 Linz, Österreich
Tel.: +43 732 377550-0

