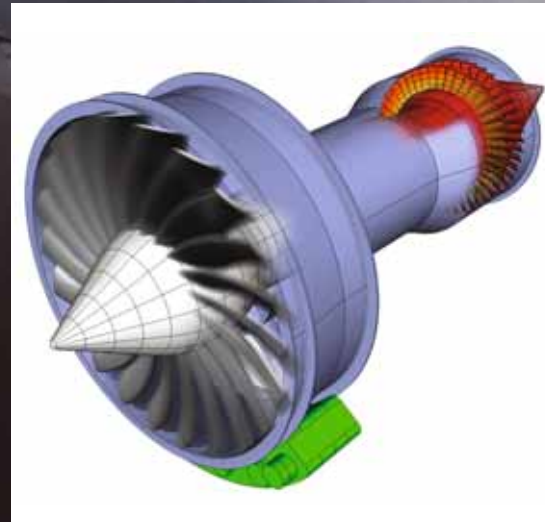


Teilet Wissen und werdet noch besser

Die Flugzeugindustrie und ihre Schwesterbranche, die Rüstungsindustrie, nutzen Simulation und Berechnung seit Anbeginn intensiv. Dabei können sie seit mehr als vier Jahrzehnten auf die Unterstützung ihrer Engineering-IT durch MSC.Software bauen. Neue Herausforderungen binden die Systempartner noch enger aneinander.

Von BERNHARD D. VALNION



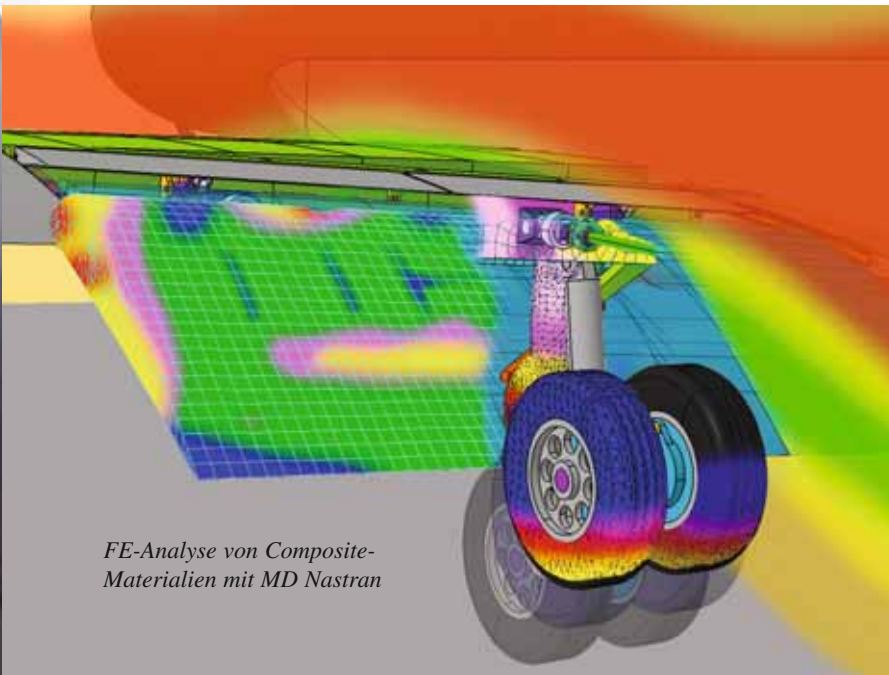
Die nichtlineare Strukturanalyse (oben) wurde mit Marc von MSC.Software durchgeführt.

Aerospace & Defense, wie die Branche im Englischen flüssig bezeichnet wird, wurde in ihrer langen Tradition immer wieder mit neuen Herausforderungen konfrontiert. Diesmal sind sie freilich von einer besonderen Art: sehr hohe Zuverlässigkeit der (immer komplexer werdenden)

Produkte, Einsatz neuer Werkstoffe mit einer Vielzahl noch offener Fragen, aus Kosten- und Zeitgründen limitierte Anzahl von physischen Prototypen, äußerst anspruchsvolles Systems Engineering und nicht zuletzt die Gefahr, in-

folge des Ausscheidens langjähriger Mitarbeiter wertvolles Expertenwissen zu verlieren – das also auch noch.

All diese Herausforderungen stellen die derzeit genutzten Methoden und Prozesse auf den Prüfstand, der am Altbewährten mächtig rüttelt. Man



FE-Analyse von Composite-Materialien mit MD Nastran

Bilder: MSC Software

kann es drehen und wenden wie man will: ein weitreichendes Change Management ist notwendig, das auch vor den Berechnungsabteilungen nicht haltmacht. Dafür aber braucht es einen verlässlichen Systempartner. Die MSC Software Corporation mit Sitz in Santa Ana im US-amerikanischen Bundesstaat Kalifornien hat in ihrer 47-jährigen Unternehmensgeschichte der Branche durchweg die Treue gehalten – man möchte fast sagen: sie ist ihre angestammte Heimat. Als ältestem CAE-Systemanbieter der Welt gelang es MSC Software mit seinem Portfolio immer wieder, die Funktionsabsicherung in neue Höhen zu treiben. Für die Branche hält der Systemanbieter mit Marc Adams, MSC Fatigue, MD Nastran, Dytran, FluidConnection, SimXpert, SimManager und Easy5 äußerst leistungsfähige Software unter anderem für folgende Anwendungsfelder bereit:

- Vibrationen am Boden
- interne und externe Lastfälle
- Kollisionen mit Vögeln und Ansaugschäden von Flugkörpern
- Spannungen in Bauteilen und Baugruppen („Loads to Notes“)
- Berührung mit Wasser und Boden
- aeroelastische statische und zeitlich abhängige Simulation (bei Böen und Flatterschwingungen)
- ballistische Berechnungen
- Modellierung umfangreicher Fahrzeug-Ensembles

- Rotordynamik
- Kinematik von Landeklappen und Fahrwerken
- Simulation der Landungssicherung
- Analyse von zufällig auftretenden Vibrationen bei Raumfahrten und Satelliten
- Aufheizung in der Atmosphäre
- Verfolgung von Fahrzeugtrajektorien
- Modellierung von Composites-Eigenschaften einschließlich Schadensanalyse
- Management von Materialeigenschaften.

Für die entsprechende lineare, nicht-lineare und oftmals auch multiphysikalische Analyse sind CAE-Applikationen mit einer hohen Aussagegüte notwendig, sollen sie doch helfen, bereits in den frühen Phasen der Produktentstehung das Risiko, sich für das falsche Design entschieden zu haben, so gering wie möglich zu halten.

Das innige Partnerschaftsverhältnis zwischen dem Systemanbieter und den Anwendern seiner Lösungen war während der dritten „Virtual Test and Engineering Simulation for Aerospace & Defense“, der alle zwei Jahre stattfindenden Konferenz, stets zu vernehmen. Gut in Szene gesetzt, fand der Event in den Schulungsräumen und Laboratorien der italienischen Luftwaffenakademie, an der herrlichen Steilküste des Golfs von Neapel gelegen, statt.

Der renommierte italienische Luft- und Raumfahrtkonzern Alenia Aeronautica

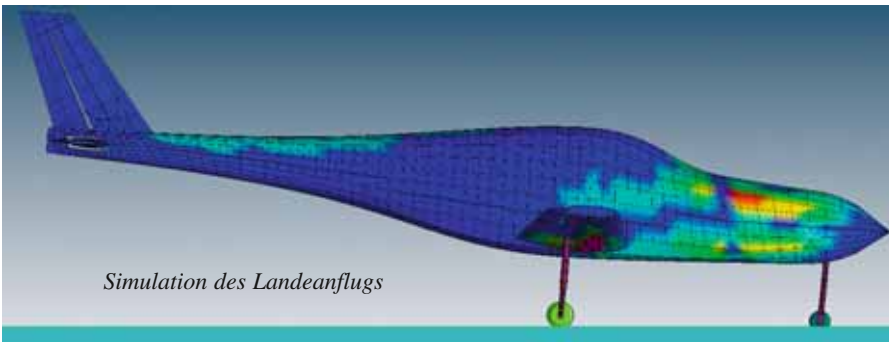
hat sich als Co-Organisator der Konferenz mächtig ins Zeug gelegt. Alenia ist als größtes italienisches Luft- und Raumfahrtunternehmen eine Perle des Finmeccanica-Konzerns (1). Weltweit ist man in den Bereichen Konstruktion, Entwicklung, Wartung und Produktion von kommerziellen und militärischen Flugzeugen, unbemannten Fluggeräten sowie anderen Flugkörpern tätig. Auch die Kompetenz bei Simulationsanwendungen verdient eine Würdigung. Alenia gehört zu den bevorzugten Zulieferern beim Boeing-787-Projekt.

Dort, wo das Wissen sprudelt

„Wer testen will, muss simulieren“, stellte Andrea Cantarutti, Director Aerospace bei MSC Software, in seinem Übersichtsvortrag über die Portfolio-Strategie des Unternehmens für Aerospace & Defense klar. Dies verlange, so Cantarutti, mehr denn je, den gesamten Produktentstehungsprozess (PEP) einer genauen Prüfung zu unterziehen, denn heutzutage werde Innovation insbesondere durch die Faktoren Explizitmachen von implizitem (Experten-)Wissen für eine größere Anwenderschaft und neue Entwicklungswerkzeuge generiert.

Den Ritterschlag haben CAE-Anwendungen bereits erhalten, meinte der Manager. So ist in der italienischen Zulassungsbehörde ENAC (2) das Verständnis gereift, dass sich mit Hilfe von CAE-Tools der PEP in einem höheren Reifegrad gestalten lässt, etwa dahingehend, dass sich nun das gesamte Verhalten eines Flugzeugs oder einer Rakete in den diversen Betriebsmodi sehr detailreich untersuchen lässt. Dabei kann auch der Einfluss unterschiedlicher Materialmodelle, etwa jene für faserverstärkte Kunststoffe, untersucht werden. Cantarutti sagte, dass es insbesondere um die Verlässlichkeit der Ergebnisse gehe, damit der Ingenieur die richtigen Entscheidungen treffen kann. Hierzu bietet der Systemanbieter weit mehr als nur irgendwelche Plots der Ergebnisse, sondern neben leistungsfähigen Tools für das Post-Processing eine Vielzahl von Best Practices und Know-how in Form von Dienstleistungen für die Produktanalyse.

Der Systemanbieter hat es sich auf die Fahnen geschrieben, virtuelle und physische Tests sinnvoll miteinander zu verbinden; dies kommt durch speziell aufeinander abgestimmte Methoden, Pro-



Simulation des Landeanflugs

zesse und Tools zum Ausdruck. Neben derartigen „Hard Facts“ geht es natürlich auch um „Softskills“, etwa um Techniken des Wissensmanagements, um sich im vollen Umfang das zunutze zu machen, was heute möglich ist. Daher lautet eine Parole des Systemanbieters „Growing by Sharing“. Gemeint ist damit, Aufgabenstellungen an eine Experten-Community zu übergeben und gemeinsam zu lösen. Cantarutti betonte, dass es im Rahmen dieser „Social Simulation & Calculation“-Szenarien¹ auch das Ziel sei, Analyseanwendungen auf bisher nicht erschlossene Anwendungsfelder auszudehnen. Die Konferenz in Neapel war daher auch ein Forum, auf dem gemeinsam mit den Tagungsgästen die Möglichkeiten dieses Community-Gedankens ausgelotet wurden.

Tête-à-Tête

Eine enge Partnerschaft mit erheblicher Tragweite erklärt das gemeinsame Auftreten von MSC.Software und Alenia Aeronautica in Neapel. Der Systeman-

bieter ist der wichtigster Partner für die Unternehmensinitiative „Alenia Networked Enterprise Transformation“ (Alenet). Beim Alenet-Projekt handelt es sich um eine mehrjährige Initiative zur Veränderung von Geschäftsprozessen des Flugzeugherstellers. In das Pflichtenheft haben sich die Verantwortlichen geschrieben, in den Bereichen Standardisierung, Rationalisierung und Innovation den bestmöglichen Nutzen nicht nur für den OEM selbst, sondern auch für sein Lieferanten- und Partnernetzwerk sowie für seine Kunden zu erzielen.

Nach zwei Jahren intensiver Beurteilung von mehr als zehn CAE-Systemanbietern entschied sich der Flugzeugbauer, die bis Ende 2009 geplante Umsetzung des sogenannten VPPS-Projektteils (virtuelle und physikalische Prototypen-Simulation) von MSC.Software durchführen zu lassen. Im Zuge dieser Initiative sollten bei Alenia auch die Unternehmenslösungen SimManager, SimXpert und MD Nastran zum Einsatz kommen.

Alenet ist Ausdruck einer Transformation von Methoden und Prozessen in großem Stil. Das bisherige Systems Engineering, bestehend aus der Auswahl und Synthese von Applikationen zur Überführung der Anforderungen in ein System Design², soll einem neuen, ganzheitlich geprägten Ansatz weichen. Ist Alenet erst einmal umgesetzt, werden die Aufgabenstellungen mit all ihren Facetten, Parametern und Beziehungen zu sozialen, ökonomischen und technologischen Aspekten im Rahmen des Systems Engineering betrachtet. Dies wird unter anderem folgendermaßen erreicht (3):

- Etablierung von Standardprozeduren, um die virtuelle Co-location zu steuern
- vertiefte Integration von virtuellem Prototyp und physischen Tests
- Verbesserung der bestehenden DMU-Funktionen
- Einführung von Digital-Manufacturing-Techniken
- Etablierung von vereinheitlichten Kommunikationsmechanismen zwischen den Abteilungen
- bessere Abstimmung zwischen den täglichen Aktivitäten und den Unternehmensvorgaben.

Grundsätzlich lässt sich anmerken, dass man bei Alenia mit der Einführung neuer Virtual-Prototyping-Techniken den gesamten PEP überdenkt. Zentrale

¹) Diesen Terminus benutzte zwar Andrea Cantarutti in seinen Ausführungen nicht explizit, er liegt aber bei der präsentierten Argumentation nahe. Natürlich lassen sich nur dann (Teil-)Aufgaben verteilen, wenn alle sicherheits- und syntheseserelevanten Fragen geklärt sind.
²) Aus Platzgründen hier sehr verkürzt dargestellt.

„MSC.Software reloaded“

Der neue Vorstand von MSC.Software, Dominic Gallelo, über Marktanforderungen und über die Gründe, warum der Systemanbieter auch seine eigenen Entwicklungsprozesse beschleunigen will.



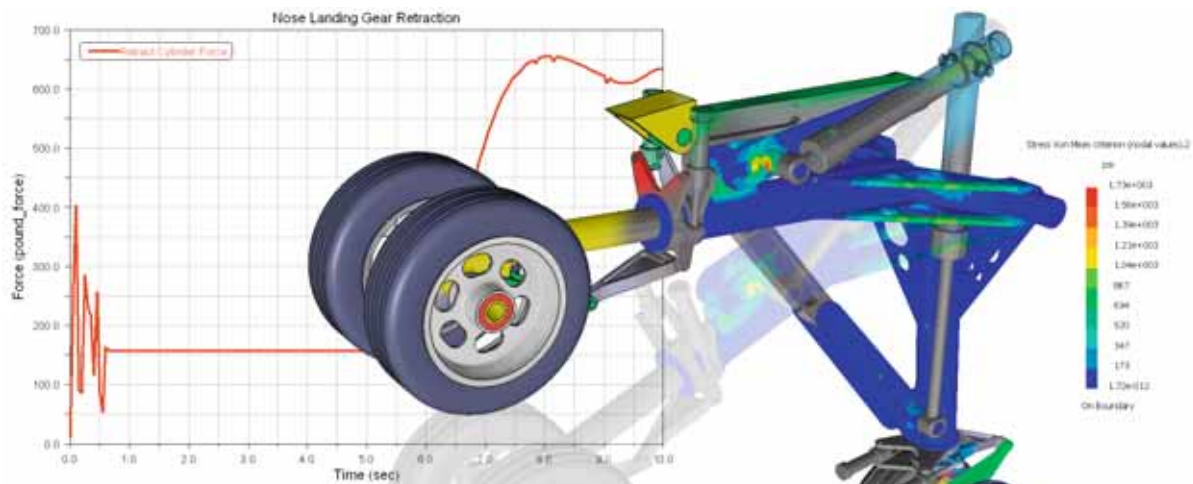
spruchsvolle, sondern auch besonders geschäftskritische Probleme. Das bringt unseren Kunden Zeitvorteile bei der Markteinführung neuer Produkte.

Fünf Aspekte sind für unsere Kunden relevant: Einerseits das gesamte Pre- und Postprocessing sowie die Art und Weise, wie die Anwender mit den Solvern kommunizieren. Das Zweite sind die Solver selbst. Sie sind ein wesentliches Element unserer Strategie für die Zukunft. Wir verstehen sehr gut, wie all die Disziplinen bei einer Analyse zusammenspielen und wie dies in den

Mister Gallelo, MSC.Software kann auf lang währende Geschäftsbeziehungen in der Luftfahrtbranche und der Verteidigungsindustrie blicken. Was

schweißt Ihr Unternehmen und Ihre Kunden zusammen?
 Auf den Punkt gebracht, würde ich sagen: Wir lösen nicht nur sehr an-

schweißt Ihr Unternehmen und Ihre Kunden zusammen?
 Auf den Punkt gebracht, würde ich sagen: Wir lösen nicht nur sehr an-



Benutzerumgebung SimXpert für Berechnungsingenieure, die damit alle Phasen des Simulationsprozesses in einer integrierten, multidisziplinären Arbeitsumgebung weitgehend automatisiert durchführen können

Anwendung von Alenias neuer Entwicklungsstrategie ist SimManager für die CAE-Prozesssteuerung und -Datenverwaltung. Es werden nur noch wenige Monate vergehen, bis man bei Alenia damit produktiv gehen wird, denn das implementierte Simulationsdatenmanagement (SDM) hat alle Prüfungen erfolgreich bestanden. Der unternehmensweite Roll-out läuft gegenwärtig auf Hochtouren. Inzwischen arbeiten mehr als 100 Ingenieure in dieser integrierten Entwicklungsumgebung. Alenet steht aber auch für ein globales PLM, dessen PDM-Komponente durch Teamcenter von Siemens PLM Soft-

ware abgebildet wird. IBM fungiert in diesem anspruchsvollen Engineering-IT-Projekt als Gesamtsystemintegrator.

Fazit

Es ist wirklich beeindruckend, in welche Dimensionen die Vorstellungen von MSC Software und seiner Kunden, wie etwa Alenia Aeronautica, in Sachen PLM und SDM reichen. Bekanntlich empfiehlt es sich aber, zunächst den ersten Schritt zu tun – auch bei SDM. Daher wird Version 4 von SimManager eine Out-of-the-Box-Implementierung anbieten, was zu Beginn des Alenet-

Projekts noch keine Option war. Dies freilich sollte nur als Einstieg verstanden und SDM sollte konsequent weitergedacht werden. Dass sich dies meist von alleine ergibt, sagt ja bereits das bekannte Sprichwort: Der Appetit kommt beim Essen.

INFOCORNER

- (1) www.alenia-aeronautica.it
- (2) www.enac-italia.it
- (3) www.mscsoftware.com/events/vpd2007/emea/presentations/Session-2A-ALENIA-Franzoni.pdf

Solvern abgebildet werden muss: lineare und nichtlineare Analysen, explizite und implizite Gleichungssysteme, Mehrkörperdynamik und anderes mehr. Diese Anwendungen sind nicht nur von der rein mathematischen oder physikalischen Warte aus gesehen interessant, sondern auch in Hinsicht auf die Organisation und Unternehmenskultur beim Kunden.

Was meinen Sie damit?

Das Top-Management ist frustriert, weil es nicht weiß, wie die einzelnen Simulationsanwendungen zu einem aussagekräftigen Ganzen zusammengeführt werden können. Da werden Simulationen in der einen Abteilung durchgeführt, und eine weitere Abteilung führt andere Simulationen durch. Unsere Lösungen dafür sind multidisziplinäre Analysen

(MD) und multidisziplinäre Optimierung (MDO).

Mit anderen Worten, es gibt einerseits technische Herausforderungen und andererseits das Management der Berechnungsingenieure, um eine effektivere Zusammenarbeit zu erwirken.

Genau! Natürlich müssen wir die perfekten Rechenalgorithmen liefern. Wir müssen aber auch dafür Sorge tragen, dass sie zur effektiven Anwendung kommen. Auch das ist sehr wichtig.

Wie drückt sich dies im Portfolio von MSC Software aus?

Das bringt mich zum dritten Punkt. Man muss unbedingt wissen, welchen Kenntnisstand der Kunde hat, welche Branche er bedient und was dort die großen Herausforderungen sind. Das

verlangt nach einer dezidierten Roadmap für das eigene Portfolio.

Wohin wird also die Reise für Ihr Unternehmen in Zukunft gehen? Die Vergangenheit war ja ziemlich turbulent...

Es geht nicht nur darum, genau zu verstehen, welche Technologie unsere Kunden haben wollen. Darüber hinaus müssen wir klarstellen, wie und wann wir was am Markt anbieten. Deshalb werden wir uns in Zukunft auch darauf konzentrieren, branchenbezogene Probleme zu lösen, und spezielle Applikationen für einzelne Industrien anbieten.

Hat dies mit Ihren persönlichen Zielen zu tun, die Sie mit der neuen Position verbinden? Sie sind ja kaum mehr als 100 Tage im Amt des CEO.

Derzeit bin ich sehr damit beschäftigt,

ein Reengineering unseres eigenen Engineerings durchzusetzen. Das ist auch der Grund, warum ich so gerne mit unseren Kunden darüber spreche. Denn was normalerweise ein Softwareanbieter sagt, ist Folgendes: Schau, wir sind so „smart“, und unsere Anwendungen helfen dir, schneller, besser und günstiger zu werden. Aber unsere Kunden schätzen es auch sehr, wenn ich ihnen erkläre, wie wir unsere internen Prozesse verbessern, um dieses Ziel zu erreichen.

Sie erzählen Ihren Kunden, wie sie schneller, besser und günstiger werden?

Natürlich, aber es geht vor allem um Glaubhaftigkeit. Ich will, dass auch unser eigenes Engineering schneller, besser und günstiger wird. Sie fragten nach meinen persönlichen Zielen, und ich verrate sie Ihnen: Ich will unsere Engineering-Produktivität um den Faktor drei steigern. Ich würde nicht davon sprechen, wenn wir dies nicht schaffen könnten. Wir sind gegenwärtig dabei, die dafür notwendigen Prozesse einzuführen.

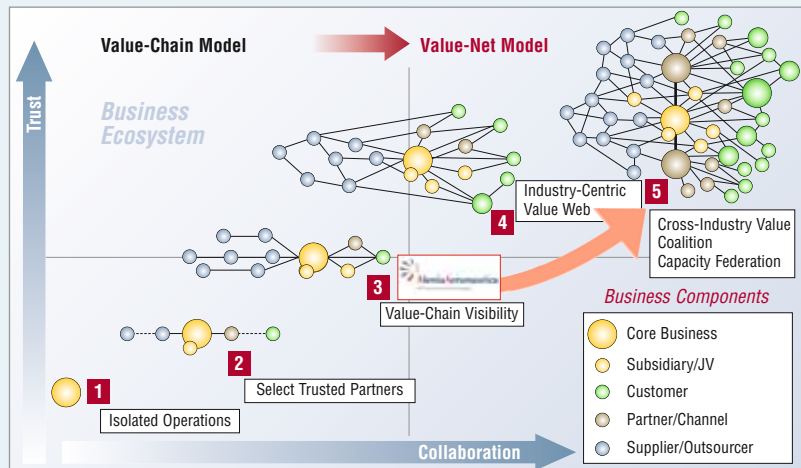
Klingt sportlich. Was hat Sie dazu veranlasst?

Es ist kein Geheimnis, dass wir in der Vergangenheit ein Systemanbieter waren, der nicht mit einer Frequenz das geliefert hat, was seine Kunden erwartet haben. Doch dies wird sich ändern: In

Wo der Schuh drückt

Zu den Herausforderungen der Flugzeug- und Rüstungsindustrie gehört, über einen langen Zeitraum auf riesige Datenbestände zugreifen zu können. Bestes Beispiel ist hierfür die Boeing 787, bei der eine Fülle neuer Technologien zum Einsatz kommt. Ähnlich anspruchsvoll gestalten sich die Zertifizierungs- und Qualifizierungsprozesse. MSC.Software arbeitet eng mit seinen Kunden und den Zertifizierungsbehörden zusammen, um die bereitgestellten Digital-Prototyping-Szenarien in das Testprozedere des Zertifizierungsprozesses zu integrieren. Hinzu kommt das Bestreben der Branche, ihren sehr komplexen Entwicklungsprozess, beispielsweise das deutlich multidisziplinär geprägte Systems Engineering, weiter zu optimieren, um Kosten zu sparen.

www.mssoftware.com



Die durchgängige Virtualisierung der Wertschöpfungskette auf Basis von digitalen Prototypen wird bei Alenia Aeronautica, einem wichtigen Partner von MSC.Software in der Flugzeugindustrie, als wesentlicher Faktor angesehen, um neue Geschäftsfelder zu erschließen.

Zukunft werden wir pro Jahr zwei neue Versionen auf den Markt bringen. Sie können sich vorstellen, dass ein derartiger Zyklus für ein 47-jähriges Unternehmen eine dramatische Veränderung bedeutet. Ein Drama, wenn Sie so wollen. Der Grund hierfür ist, dass die großen Probleme, von denen wir zuvor sprachen, nicht mit einer neuen Version umfassend bewältigt werden können. Daher haben wir uns sehr detailliert über die nächsten sechs Versionen Gedanken gemacht.

Jetzt haben wir die Nummer drei in der Argumentation. Was ist die vierte Herausforderung, mit der Luft- und Raumfahrt und Verteidigungsindustrie konfrontiert sind?

Hierbei dreht es sich um Prozessmanagement: Daten verwalten, sicherstellen und Prozesse automatisieren. Ganz gleich, welchen Kunden ich in der Welt besuche, für jeden ist dies von immenser Bedeutung.

Ist der Reifegrad der Umsetzung von CAE-Prozessmanagement in der Automobilindustrie nicht höher?

Sie haben recht. Die Fahrzeugindustrie drängt uns verstärkt in diese Richtung, mehr als unsere Kunden in der Flugzeugbranche. Hierfür gibt es mehrere Gründe. Projekte in der Automobilindustrie sind kurzfristiger, da gibt es fast jeden Monat ein neues Projekt. Deshalb müssen die großen Hersteller enorme Datenbestände verwalten und so viele Prozesse wie möglich automatisieren. Nur so können sie ihr Know-how optimal nutzen und produktiver werden.

Das ist Ihr fünfter Punkt?

High Performance Computing (HPC), also Distributed Computing und Cloud

Computing, wird alles verändern. Nehmen Sie die Simulation eines Motorblocks. Vor einigen Jahren hat die Berechnung zwei Stunden gedauert, heute sind es nur noch 90 Sekunden. Aufgrund des Cloud Computing ist auch die Zeit für Regressionstests unserer Software von 40 auf vier Stunden zurückgegangen. Die Mensch-Maschine-Wechselwirkung wird sich weiterentwickeln in der Zukunft.

Wie meinen Sie das?

Die Frage ist, wie lässt sich die Arbeit von Ingenieuren vervielfachen? Man kann heutzutage meistens nicht einfach ein paar neue Leute einstellen. Deshalb wird es so wichtig, Prozesse zu automatisieren.

Dies wird zum Beispiel im Rahmen von PLM versus SDM diskutiert.

Dabei gibt es allerdings wesentliche Unterschiede zu beachten. Interessant dabei ist, dass PLM-Manager meistens nicht wollen, dass CAE-Daten auf das PLM-System zugreifen. Das ist auch verständlich, denn es geht ja nicht nur um die Verwaltung von Daten einer Baugruppe oder eines fertigen Produktes. Vielmehr werden anhand der Simulationsdaten wichtige Entscheidungen für Design und Konstruktion zukünftiger Produkte getroffen. Da gibt es Terabytes an Daten, nicht nur Gigabytes, und 100 Millionen verschiedene Modelle im Vergleich zu 100 Millionen Objekten in den PLM-Systemen. Hier müssen eigene Wege beschritten werden, so wie wir es mit SimManager tun.

Vielen Dank für die Unterredung!

Interview: BERNHARD D. VALNION