

Sonderdruck aus Nr. 1/2006

# CAD-CAM

Engineering Magazin

# REPORT

PROSTEP bringt die  
Daten zum Fliegen



**PROSTEP**  
integrate the future



# PROSTEP bringt die Daten zum Fliegen



**M**it dem Airbus A 380 hat der europäische Flugzeughersteller in vielerlei Hinsicht Maßstäbe gesetzt. Trotz des komplexen Entwicklungsprozesses, der sich über mehrere Standorte in vier Ländern und eine Vielzahl von Partnern verteilt, die noch dazu mit unterschiedlichen IT-Systemen arbeiten, konnte das neue Großraumflugzeug wie geplant zum Jungfernflug abheben. Ohne die Optimierung von Datenaustausch- und DMU-Prozessen mit Unterstützung von PROSTEP wäre diese »Punktlandung« kaum zu schaffen gewesen.



Die Arbeit an einem Airbus lässt sich mit einem Puzzle vergleichen, nur dass die Teile, die zusammenpassen müssen, erst entwickelt werden: Nase und Mittelrumpf stammen aus Frankreich, der Bereich zwischen Cockpit und Flügelanschluss und der hintere Teil des Rumpfes sowie das Seitenleitwerk aus Deutschland, das Höhenleitwerk liefern die Spanier, die Flügel werden in England entwickelt, allerdings mit Ausnahme der Hochauftriebssysteme, die der Airbus-Standort Bremen beisteuert. Und das sind nur die Strukturelemente, denn innen unterteilt sich das Flugzeug in mehrere Bauräume oder Zonen, die wiederum in unterschiedliche Zuständigkeiten fallen. Deutschland ist beispielsweise für die Kabine und den Frachtladebereich verantwortlich.



Was heißt jedoch in diesem Zusammenhang Deutschland? Airbus ist inzwischen kein Konsortium von verschiedenen Landesgesellschaften mehr, sondern ein europäisches Unternehmen mit einer einheitlichen Organisationsstruktur. Mit einem Jahresumsatz von über 20 Milliarden Euro (Geschäftsjahr 2004), und rund 53.000 Beschäftig-

ten gehört es zu den größten Flugzeugherstellern der Welt.

### Einheitlicher DMU-Prozess in heterogener IT-Landschaft

Die europaweite Vereinheitlichung der Organisationsstrukturen findet in der IT-Landschaft erst allmählich ihren Niederschlag. Zwar gibt es eine gemeinsame PLM-Strategie und ein einheitliches CAD/PDM-Toolset, das sich im wesentlichen aus CATIA V5 und der Airbus-spezifischen Windchill-Implementation PRIMES zusammensetzt. Dieses Toolset ist jedoch zur Zeit erst bei der Entwicklung des Militärflugzeugs A400M im produktiven Einsatz, wie Ralf Garbade erläutert, der über alle Standorte, Nationen und Flugzeugprogramme hinweg für die Schaffung eines einheitlichen DMU-Prozesses zuständig ist.

Die Entwicklung des Airbus A380 erfolgte – entgegen der ursprünglichen Planung – noch in einer heterogenen CAD/PDM-Landschaft. Weil CATIA V5 zum Zeitpunkt des Projektstarts nicht ausgereift genug erschien und es außerdem noch keine Kopplung zu PRIMES gab, wurde in Deutschland kurz entschlossen CATIA V4 eingeführt und ENOVIA VPM für die Verwaltung der Produktdaten implementiert. Die Standorte in den anderen Ländern setzten dagegen zum Teil schon CATIA V5 ein, zum Teil arbeiteten sie noch mit dem bewährten Toolset aus CADD5 und EPD Connect, mit dem schon der Airbus A340 entwickelt wurde. »Die CAD- und PDM-Daten aus den unterschiedlichen Systemen fehlerfrei zu konvertieren und sicherzustellen, dass alle Werke immer den gleichen Datenbestand haben, war für uns die größte Herausforderung«,

erklärt Ralf Garbade. Mit Unterstützung der Firma PROSTEP ITS gelang es Airbus, den Prozess der Datenkonvertierung und des Datenaustausches zu automatisieren und dadurch diese Herausforderung zu meistern. Die auf Dienstleistungen für die Luftfahrtindustrie spezialisierte Tochtergesellschaft der Darmstädter PROSTEP Gruppe entlastet die Flugzeugbauer aber nicht nur bei der Datenkommunikation: Das Gros der über 40 PROSTEP-Spezialisten, die in Hamburg und Bremen ein- und ausgehen, kümmern sich als DMU-Integratoren darum, dass die Zusammenarbeit zwischen den Standorten und mit den externen Partnern möglichst reibungslos funktioniert.

### Ein ständiger Datenabgleich ist erforderlich

Die verteilte Produktentwicklung erfordert einen ständigen Datenabgleich zwischen den Airbus-Standorten. Beispielsweise müssen sich die Franzosen sowohl mit den Kollegen in Deutschland, als auch mit den Entwicklern der Tragflächen in England kontinuierlich abstimmen, und diese wiederum mit den Kollegen in Bremen. Airbus hält deshalb





an allen Standorten einen Datensatz des gesamten Flugzeuges vor, und zwar sowohl im operativen CAD-Format des jeweiligen Standortes, als auch in einem abgespeckten Visualisierungsformat.

Genau genommen handelt es nicht nur um ein Flugzeugmodell, das da über die Datenleitungen hin- und herfliegt, sondern sogar um mehrere Versionen. In diesem Fall spricht man von configured DMU (cDMU). Der Bauzustand eines Airbus ändert sich nämlich nicht nur über den langen Lebenszyklus des

Flugzeuges, sondern auch von Tag zu Tag, betont Ralf Garbade. Der Austausch der Strukturinformationen und Metainformationen spielt dabei eine besonders wichtige Rolle, denn ohne sie können modifizierte Bauteile nicht korrekt in die Produktstruktur eingeordnet werden (cDMU).

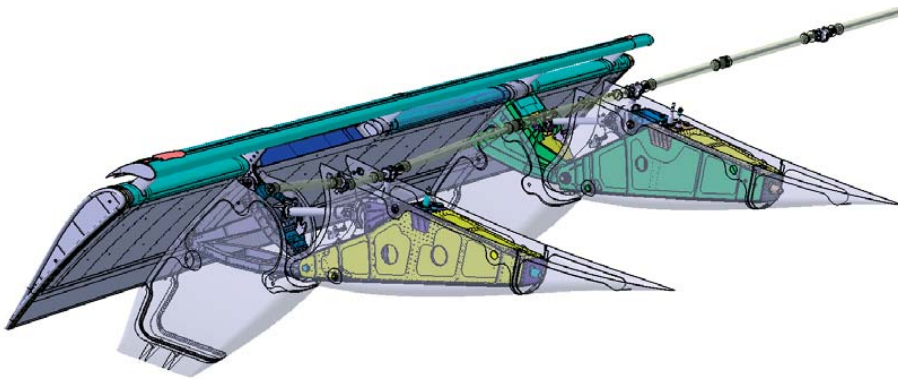
### Ein Flug durch den Flugzeugrumpf

Für den digitalen Mock-up werden die nativen CAD-Daten tesselliert und zusammen mit den Struk-

tur- und Positionsinformationen zu einem so genannten DVise-File zusammengepackt, das sich mit dem entsprechenden Toolset von PTC dynamisch visualisieren lässt. Damit kann der Betrachter durch den Rumpf »fliegen« und zum Beispiel eventuelle Bauteilkollisionen unter-

### Ohne automatische Datenkonvertierung wäre der Prozess nicht denkbar

suchen. Die DVise-Files werden vor allem für die Untersuchung von Bauräumen, Kollisionen und Freigängigkeiten im dreidimensionalen Raum genutzt. Die beteiligten Entwickler lassen damit Bauteilberührungen und -durchdringungen automatisch berechnen und anzeigen, um entscheiden zu können, wo Änderungen notwendig sind. Die DMU-Modelle dienen aber auch dazu, mit den Airlines frühzeitig abzuklären, ob die Ausgestaltung ihren Vorstellungen entspricht. Später prüft die Fertigung anhand der DVise-Files, ob das Flugzeug so gebaut werden kann und welche Vorrichtungen dafür erforderlich sind.

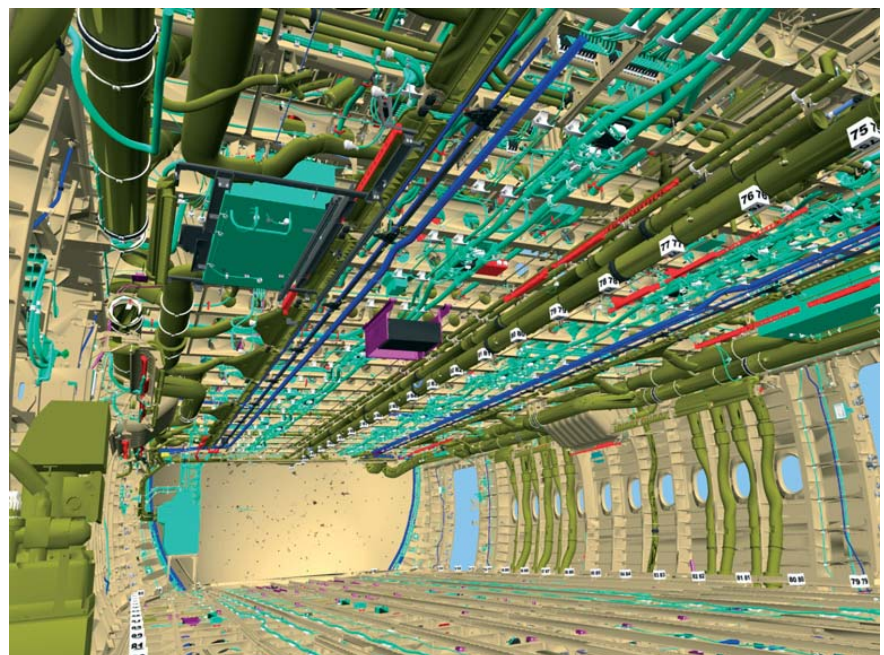


Die Hochauftriebssysteme wie Klappen, Steuerungen und Flaps werden vom Airbus-Standort Bremen beigesteuert, das Höhenleitwerk dagegen liefern die Spanier.

Flugzeuges, sondern praktisch mit jedem Kundenauftrag. Zumindest was den Innenausbau angeht.

Mindestens einmal pro Woche und nach Möglichkeit sogar von einem Tag auf den anderen werden die Daten an den verschiedenen Standorten aktualisiert. Aufgrund der Datenmengen, die in den betriebsarmen Nachtstunden konvertiert und zwischen den Standorten hin- und herbewegt werden müssen, ist das physikalisch kaum noch möglich, zumal ja auch noch die aktuellen Daten der Unterlieferanten eingespielt werden müssen. »Wir reden da nicht mehr von Giga-, sondern von Terabytes, obwohl wir heute nur noch die Daten austauschen, die sich verändert ha-

ben«, betont Ralf Garbade. Der Austausch der Strukturinformationen und Metainformationen spielt dabei eine besonders wichtige Rolle, denn ohne sie können modifizierte Bauteile nicht korrekt in die Produktstruktur eingeordnet werden (cDMU).



Innen unterteilt sich das Flugzeug in mehrere Bauräume oder Zonen, die wiederum in unterschiedliche Zuständigkeiten fallen.

schen Rumpfsktionen, um die Kabine einbauen oder bestimmte Leitungen von vorne bis hinten verlegen zu können.«

Aufgrund der heterogenen CAD- und PDM-Umgebung müssen beim Airbus A380 riesige Datenmengen konvertiert werden. Dazu gibt es einen recht aufwendigen Prozess mit bestimmten Regularien, die beschreiben, wie die CAD-Modelle und Produktstrukturen aufgebaut sein müssen, um sie möglichst gut von einem Format in ein anderes übersetzen zu können. Dennoch ist es immer wieder schwierig, nach der Konvertierung die gleiche Datenqualität sicherzustellen, insbesondere wenn Geometriedaten von neueren CAD-Systemen mit leistungsfähigen Flächenfunktionen in die Formate älterer Systeme zurückverwandelt werden müssen.

Ohne Automatisierung ließen sich die Mengen von Daten überhaupt nicht mehr bewältigen. Die Konvertierungstools und Qualitäts-Checker sind in die OpenDXM-Software integriert, die den Prozess des Datenaustausches zwischen den Standorten und zwischen dem Flugzeughersteller und seinen Zulieferern steuert und überwacht. Airbus setzt die OpenDXM-Lösung schon seit Ende der neunziger Jahre ein und hat damit sehr gute Erfahrungen gemacht: »Das System hat den Datenaustausch enorm vereinfacht und trägt dazu bei, dass trotz des steigenden Austauschvolumens deutlich weniger Fehler gemacht werden«, erklärt Ralf Garbade.

### Ein einheitlicher Prozess, aber unterschiedliche Methoden

Allein mit den Zulieferern wird über OpenDXM täglich ein Datenvolumen von 1,5 GByte ausgetauscht. 330 Partnerfirmen mit etwa 5.000 Personen sind in dem System eingetragen, das außerdem von 2.100 Anwendern bei Airbus regelmäßig genutzt wird. Alle tauschen die Daten nach einem einheitlichen Prozess aus, obwohl die hinterlegten Methoden und die eingebunde-

nen Werkzeuge je nach Sender und Empfänger variieren können: »Es gibt derzeit rund 60 verschiedene Austauschmethoden«, betont Dr. Markus Sachers, Geschäftsführer von PROSTEP ITS. Inzwischen ist OpenDXM auch mit dem Internet-basierenden File-Transfer-Service von Airbus gekoppelt.

### Zuverlässiger Partner ermöglicht sehr gute Zusammenarbeit

Zu den wesentlichen Stärken der Lösung gehört neben ihrer Flexibi-

lieren den Datenaustausch mit den Zulieferern, überprüfen die Qualität und Vollständigkeit der eingehenden Daten, bereiten sie für die Visualisierung und Design-Reviews auf und informieren die betroffenen Kollegen über eingegangene Daten und möglicherweise auftretende Kollisionsprobleme.

Sie kümmern sich auch darum, dass die Kollisionen dokumentiert, verfolgt und beseitigt werden. Die fachliche Bewertung der Kollisionen ist Aufgabe der Konstrukteure. Bei Airbus sind zwi-



*Allein mit den Zulieferern wird über OpenDXM täglich ein Datenvolumen von 1,5 GByte ausgetauscht.*



lität die Möglichkeit, alle Austauschvorgänge zu dokumentieren. Die Ergebnisberichte geben nicht nur Aufschluss darüber, ob alle Datensätze fehlerfrei konvertiert und ausgetauscht wurden, sondern erleichtern auch die Verfolgung und Behebung der aufgetretenen Probleme. Derzeit liegt die Fehlerrate bei Strukturdaten zwischen einem und drei Prozent, und auch bei den CAD-Daten ist sie kleiner als fünf Prozent.

Die konvertierten CAD- und Strukturdaten werden über OpenDXM automatisch in die jeweiligen PDM-Datenbanken eingepflegt, müssen aber nachkontrolliert werden. Das gehört bei Airbus zu den Aufgaben der DMU-Integratoren, die in die Konstruktionsteams vor Ort eingebunden sind. Sie initi-

schen 150 und 170 solcher DMU-Integratoren zu finden, von denen etwa 90 in Deutschland arbeiten. Die meisten von ihnen sind, wie die Spezialisten von PROSTEP, externe Mitarbeiter.

»Der DMU erfordert sehr viel Erfahrung im Umgang mit Datenstrukturen und Objekten, die man nicht mal eben im Studium sammelt«, betont Ralf Garbade. »Gleichzeitig gibt es bei Airbus spezifische Anforderungen, wie eine Konfiguration aufzubauen ist. Es bringt uns wenig, mit einer externen Firma zusammenzuarbeiten, deren Mitarbeiter unsere Regularien nicht kennen. PROSTEP habe ich in den letzten drei, vier Jahren in verschiedenen Organisationseinheiten erlebt und kann nur sagen, dass die Zusammenarbeit sehr, sehr gut ist.« Δ