

CAD-CAM REPORT

Engineering Magazin

Sonderdruck aus Nr. 8/2008

Hoppenstedt
Publishing GmbH

Kommunikation wird
zur Klippe
im Schiffbau

PROSTEP
integrate the future



Kommunikation wird zur Klippe im Schiffbau

Verglichen mit der Automobil- oder der Flugzeugindustrie sind die Entwicklungs- und Produktionszyklen im Schiffbau extrem kurz. Kaum mehr als ein Jahr vergeht vom ersten Entwurf bis zum Stapellauf eines Schiffes, an dessen Entwicklung bis zu 200 Zulieferer beteiligt sind. Die Kommunikation zwischen den Werften und ihren Partnern wird immer mehr zur Klippe im Entwicklungsprozess, die sich jedoch mit Automatisierungslösungen elegant umschiffen lässt.

Der Schiffbau boomt weltweit. Davon profitieren die deutschen Werften und vor allem die deutschen Zulieferer, die international eine Spitzenstellung einnehmen. Während Deutschland im Schiffbau mit einem Weltmarktanteil von gut drei Prozent hinter Südkorea, Japan und China nur noch den vierten Platz belegt, machen

die deutschen Zulieferer ihren japanischen Wettbewerbern den ersten Platz streitig. Mehr als die Hälfte des Jahresumsatzes von mehr als 15 Milliarden Euro, der hierzulande in Schiffbau und Meerestechnik erwirtschaftet wird, entfällt auf die Zulieferindustrie, wobei 60 Prozent des Umsatzes aus dem Export stammen. Zur Zulieferin-

dustrie zählen rund 400, meist mittelständische Unternehmen, die über 70.000 Mitarbeiter beschäftigen.

Die Nachfrage nach Schiffen wird ganz wesentlich durch die Entwicklung des weltweiten Transportbedarfs bestimmt, oder genauer gesagt durch die Prognosen der Reeder, wie sich dieser Bedarf in den nächsten Jahren



Bild: Meyer Werft GmbH

entwickeln wird. Ausgehend von diesen Prognosen bestellen sie Schiffe, die in Größe und Geschwindigkeit variieren, was massive Auswirkungen auf ihre Konzeption hat. »Wenn man ein Schiff einen Knoten schneller fahren lassen will, kann man nicht einfach eine stärkere Maschine einbauen; man muss es eigentlich komplett neu bauen, um dem geänderten hydrodynamischen Anforderungsprofil gerecht zu werden«, erläutert Prof. Dr.-Ing. Robert Bronsart vom Center of Marine Information Systems der Universität Rostock.

Hohe Wertschöpfung bei den spezialisierten Zulieferern

Schiffe zu bauen ist ein sehr arbeitsintensives Geschäft. Gegenüber den Wettbewerbern in Fernost können sich die deutschen Unternehmen deshalb nur durch innovative und

kundenorientierte Lösungen behaupten. Nicht von ungefähr investieren die Werften heute rund zehn Prozent ihres Umsatzes in die Erforschung und Entwicklung von Innovationen, die meist im Laufe des Herstellungsprozesses in die Schiffe einfließen. Der Markt für technisch anspruchsvolle Schiffe zeichnet sich durch kleine Stückzahlen und sehr projektspezifische Produktionsprozesse aus. Ähnlich wie in der Luftfahrtindustrie gibt es eine große Zahl von spezialisierten Zulieferern und Unterlieferanten, die je nach Schiffstyp bis zu 70 oder 80 Prozent der Wertschöpfung erbringen – bei einem Kreuzfahrtschiff verständlicherweise mehr als bei einem Containerschiff.

Mangel an jungen Ingenieuren im Schiffbau

Ungeachtet der Rationalisierungspotenziale im Bereich der Zulieferintegration funktioniert die Zusammenarbeit zwischen Werften, Reedereien, Zulieferern und Klassifikationsbehörden relativ gut, wie Prof. Bronsart betont. Anders ließen sich die kurzen Entwicklungszyklen nicht erklären. »Die Mitarbeiter im Schiffbau identifizieren sich sehr stark mit ihrem Produkt und tun alles, um es rechtzeitig fertig zu stellen«, so Prof. Bronsart wörtlich. »Im Unterschied zum Flugzeugbau, wo monatelange Verzögerungen derzeit an der Tagesordnung sind, ist der Liefertermin im Schiffbau absolut heilig. Ihn zu verletzen hat höchste Vertragsstrafen zur Folge, die den Bestand einer Werft gefährden können.«

Derzeit müssen viele Reedereien trotzdem lange auf ihre Schiffe warten, weil die Auftragsbücher der Werften so dick gefüllt sind, dass es schwer ist, überhaupt noch Bauplätze zu finden. Der Boom hat auch seine Schattenseiten. Die Werften beklagen sich darüber, dass der hohe Auslastungsgrad zunehmend zu Qualitätsproblemen und Materialengpässen führt. Das gilt vor allem für den Stahl, der in Schiffen reichlich verbaut wird, aber auch für wichtige Systemkomponenten wie die Antriebsmotoren, die üblicherweise kurz nach

Stapellegung des Schiffes benötigt werden. Werden sie später geliefert, müssen Maschinenraum und umgebende Rumpfteile nachträglich eingebaut werden, was unter Kostengesichtspunkten nicht optimal ist. Systemlieferanten von schiffsspezifischen Komponenten wie der Klimatechnik stehen wiederum vor dem Problem, dass sie mangels entsprechender Engineering-Kapazitäten die Auftragsflut nicht mehr bewältigen. »Der Mangel an jungen Ingenieuren ist momentan eine der größten Herausforderungen im Schiffbau«, urteilt Prof. Bronsart.

Eine Möglichkeit, die knappen Ressourcen effektiver einzusetzen, ist eine effizientere Kommunikation in den schiffstechnischen Entwicklungsnetzen, damit sich die Ingenieure stärker auf ihre eigentlichen Aufgaben konzentrieren können. Der Kommunikationsaufwand bei der verteilten Schiffsentwicklung wird von den Beteiligten nämlich weit unterschätzt. Derzeit verbringen die Mitarbeiter bis zu 50 Prozent ihrer Arbeitszeit mit der Beschaffung, Aufbereitung und Dokumentation von Informationen und anderen indirekten Tätigkeiten, wie Prof. Bronsart unlängst auf dem Schiffbau-Fachforum der PROSTEP AG in Rostock erläuterte.

Allein zwischen Werft und Ingenieurbüro kommt es nach Vertragsabschluss in einem Zeitraum von wenig mehr als einem Jahr zu zirka 800 Kommunikationsvorgängen, die zu 80 Prozent durch Kommunikationsfehler ausgelöst werden. Die bereitgestellten Informationen sind entweder für die Aufgabe ungeeignet, nicht interpretierbar, unvollständig oder fehlerhaft. Außerdem fehlt den Beteiligten oft das Verständnis dafür, wer sie wann im Prozess braucht. Aufgrund mangelnder Kommunikation werden viele Fehler zu spät entdeckt und in ihren Auswirkungen unterschätzt. Um die Kommunikation effizienter zu gestalten, sei eine technische Infrastruktur erforderlich, die es erlaube, Produkt- und Prozessinformationen allen Beteiligten bereitzustellen und Änderungen transparent zu managen, erklärte Prof.



Bild: Meyer Werft GmbH

Bronsart. Eine Plattform für den Informationsaustausch kann nur funktionieren, wenn die Daten, Systeme und Prozesse zwischen Werften und Zulieferern aufeinander abgestimmt sind. Hier stehen die Unternehmen im Schiffbau – verglichen beispielsweise mit der Automobilindustrie – noch ziemlich am Anfang. Zwar setzen die Werften im Schiffsstahlbau schon seit über 25 Jahren spezielle 3D-Programme ein, die eine regelbasierte Beschreibung der Schiffskörper erlauben und sich durch diesen wissensbasierten Ansatz von gängigen 3D-Systemen unterscheiden, wie Dr. Matthias Grau, Fachkoodinator für Schiffbau bei der PROSTEP AG betont. Wenn jedoch der gesamte Entwicklungsprozess betrachtet wird, ist die 3D-Datenkette noch längst nicht durchgängig und sie ist vor allem alles andere als homogen, was die Formate angeht.

Noch überwiegend heterogene Systemlandschaften

»Im Unterschied zu den Automobilherstellern können die Werften ihren Systemlieferanten nicht einfach vorschreiben, welche CAD-Systeme sie einsetzen sollen, weil viele Zulieferer auch für Kunden in anderen Branchen tätig sind«, so Dr. Grau. Davon abgesehen sei die Systemlandschaft auch innerhalb der Werften nicht einheitlich, weil kein CAD-System die Anforderungen der gesamten Schiffsentwicklung zufriedenstellend abdecke.

Neben den Spezialsystemen für die hydrodynamische Auslegung der Rumpfform oder den Schiffsstahlbau werden für die Konstruktion von Maschinen, Rohrleitungen, Einrichtung und Ausrüstung marktgängige 3D-CAD-Systeme wie CATIA oder NX eingesetzt, die mangels entsprechender Schnittstellen beziehungsweise des dafür erforderlichen



Bild: Meyer Werft GmbH

Integrations-Know-hows in die bestehende Systemlandschaft nur lose eingebunden sind. PROSTEP entwickelt in Zusammenarbeit mit den zu ThyssenKrupp Marine Systems (TKMS) gehörenden Nordseewerken in Emden gerade eine Schnittstelle zwischen NX und Tribon M3, um die NX-Daten der Baugruppen für Aufbau und Befestigung der Ausrüstung in das Stahlbaupaket übernehmen und für die

CNC-basierten Fertigungsprozesse weiter verwenden zu können.

Das Darmstädter Beratungs- und Lösungshaus stützt sich bei solchen Entwicklungsvorhaben auf seine langjährige Erfahrung bei der Datenintegration in der Automobil- und Luftfahrzeugindustrie, die es den Zulieferern in dieser Branche heute erlaubt, Daten weitgehend fehlerfrei und in der gewünschten Qualität an ihre Auftraggeber zu kommunizieren. Dieses Know-how steht den Kunden im Schiffbau auch als Dienstleistung zur Verfügung, das heißt sie können ihre Daten über ein Internet-Portal automatisiert in das Empfänger-Format konvertieren lassen. Der Online-Konvertierungsdienst ist vor allem für kleinere Zulieferer gedacht, die nicht regelmäßig Daten konvertieren müssen und nicht immer in dasselbe Format, so dass sich die Anschaffung der erforderlichen Schnittstellen und der Aufbau des Konvertierungsknow-hows für sie nicht lohnt.

Ähnlich wie in der Automobi-

bil- und Luftfahrtindustrie ist auch im Schiffbau eine zunehmende Differenzierung des Zuliefermarktes festzustellen. Die Werften arbeiten bei Projekten typischerweise mit 40 oder 50 Systemlieferanten zusammen, die wiederum das Gros der Zulieferer koordinieren. Das hat zwangsläufig zur Folge, dass Menge und Komplexität der zwischen Werften und den Zulieferern der ersten Reihe ausgetauschten CAD-



Bild: ThyssenKrupp Marine Systems AG



Bild: ThyssenKrupp Marine Systems AG

Daten zunehmen, was eine stärkere Automatisierung der Austauschprozesse notwendig macht. Dies führt aber auch dazu, dass neben den reinen CAD-Daten in zunehmenden Maße Strukturinformationen, Attribute und andere Metadaten ausgetauscht werden müssen, ohne die sich diese Daten nicht effizient und schon gar nicht automatisch weiterverarbeiten lassen.

Zulieferer benötigen die Strukturdaten

In anderen Branchen werden diese Informationen normalerweise in so genannten PDM-Systemen (Produktdaten-Management) verwaltet, die im Schiffbau noch nicht sehr weit verbreitet sind. Das hängt damit zusammen, dass die schiffsbau-spezifischen CAD-Systeme wie Tribon M3 schon immer Funktionen für die strukturierte Ablage der Daten und die Prozesssteuerung bereitstellten, so dass sich die Werften von einer eigenständigen PDM-Lösung keinen großen Zusatznutzen versprochen. Mit dem 3D-Einsatz in Bereichen wie Ausrüstung und Einrichtung setzt sich jedoch die Erkenntnis durch, dass die Zusammenführung der aus unterschiedlichen Quellen stammenden 3D-Daten in einem digitalen Schiffsmodell ohne ein übergreifendes Produktdaten-Management nicht machbar ist. Bei der Imple-

mentierung eines solchen Backbones müssen auf jeden Fall PDM-Informationen aus unterschiedlichen Quellen zusammengeführt werden, was für die Nutzung einer offenen, systemneutralen Integrationsplattform spricht, die über standardisierte Schnittstellen zu gängigen PDM- und ERP-Systemen verfügt.

Mit den wachsenden Entwicklungsumfängen, die einzelne Systemlieferanten übernehmen, stellt sich außerdem die Frage, wie Kontextinformationen an Zulieferer kommuniziert werden können. Sie benötigen beispielsweise die Umgebungsgeometrie aus dem Stahlbau, um die Klima- und Lüftungstechnik oder die Rohrleitungen für die Wasserversorgung einbauen zu können, und sie möchten in dieser Umgebung navigieren können, was ohne Zugriff auf die Strukturinformationen schwierig ist. In der Regel setzen die Zulieferer noch kein PDM-System ein, in das sie diese Informationen einlesen und verwalten könnten.

Als Alternative empfiehlt sich der Einsatz eines schlanken PDM-Editors, mit dem PDM-Daten im STEP- oder XML-Format erzeugt und bearbeitet werden können, ohne ein eigenes PDM-System zu haben. Man muss sich das wie einen eigenständigen Strukturbrowser vorstellen, den die Werften ihren Zulieferern zusammen mit den Geometriedaten zur Verfügung stellen, so dass die Zulieferer ihre Baugruppen direkt

in die Umgebungsgeometrie einfügen können. Das erleichtert den Werften zugleich den automatisierten Re-Import dieser Daten in ihre Backend-Systeme.

Nachvollziehbare Austauschprozesse

Die Automatisierung von Datenimport und -export ist eine wesentliche Anforderung an eine Austauschplattform, die zu einer effizienteren Kommunikation zwischen Werften und Zulieferern beitragen soll. Gleichzeitig muss für alle Beteiligten jederzeit nachvollziehbar sein, wer wann welche Daten in welchen Revisionsständen erhalten beziehungsweise geliefert hat. Hersteller und Zulieferer in der Automobil- und der Luftfahrtindustrie setzen für diese Aufgabe seit Jahren die Software OpenDXM ein, die bei ihnen maßgeblich zu einer Reduzierung des mit dem Datenaustausch verbundenen organisatorischen Aufwands beigetragen hat. Die Lösung erlaubt es, die Austauschprozesse so weit zu vereinheitlichen, dass der normale Ingenieur sie



Bild: Aker Yards

praktisch auf Knopfdruck auslösen kann, ohne sich über erforderliche Formate oder Qualitäts-Checks Gedanken machen zu müssen.

Neben der Automatisierung spielen bei der Zusammenarbeit in globalen Entwicklungsnetzen Aspekte wie die Datensicherheit und der Schutz des geistigen Eigentums eine immer wichtigere Rolle. Mit Blick auf diese Anforderungen wurde OpenDXM um die Collaboration-Plattform GlobalX erweitert, die den schnellen, sicheren und zuverlässigen Austausch von Massendaten über das Web ermöglicht. Die Austauschplattform lässt sich mit relativ wenig Aufwand in der DMZ (De-Militarized Zone) außerhalb der Firewall installieren, so dass kein Unternehmen seinen Partnern mehr Zugang zum Intranet gewähren muss. Mit Hilfe so genannter Agenten können die Anwender ihre Dateien automatisiert in das Portal einstellen und bereitgestellte Daten dort abholen.

Die Collaboration-Plattform eignet sich für die Bereitstellung x-beliebiger Dokumente, ist aber eigentlich für den asynchronen Austausch von großen Datenmengen über weite Entfernungen ausgelegt. Das ist gerade für die Werften von Bedeutung, die gegen Projektende enorme Datenberge handhaben müssen. Die Sicherheit der bereitgestellten Daten ist dadurch gewährleistet, dass sie beim Hochladen auf die Plattform verschlüsselt und durch eine Public-Key-In-

frastruktur gegen den Zugriff von Unbefugten geschützt werden.

Außerdem ermöglichen Publish&Subscribe-Mechanismen eine gezielte Versionierung der veröffentlichten Dokumente, was im Schiffbau eine wichtige Anforderung ist. Das Änderungs-Management stellt bei der Schiffsentwicklung eine der größten Herausforderungen dar, weil sich die Konstruktion noch häufig verändert, während das Schiff schon gebaut wird. Folglich müssen ständig Unterlagen neu erstellt und ausgetauscht werden. Heute erfolgen die Änderungen noch nicht im 3D-Modell, sondern oft über entsprechende Anmerkungen auf den Zeichnungen, wie Dr. Grau erläutert.

Die dokumentenbasierte Kommunikation von Informationen spielt im Schiffbau ohnehin noch eine wichtige Rolle, speziell bei der Zusammenarbeit mit den Klassifizierungsgesellschaften, die für die Prüfung und Genehmigung sämtlicher Schiffsunterlagen verantwortlich sind. Dr. Grau sieht deshalb viele Einsatzmöglichkeiten für Werkzeuge wie Adobe Acrobat 3D, mit denen sich 3D- und 2D-Daten in PDF-Dokumenten zusammenführen und ihre Inhalte gegen Veränderungen oder Vervielfältigungen sperren lassen: »Auch die Bereitstellung der Bedienungs- und Wartungsunterlagen, die viele tausend Seiten Papier umfasst, ließe sich dadurch rationeller gestalten. Die Reedereien könnten die eingebetteten Informationen aus den 3D-PDF-Dokumenten viel leichter auslesen und zum Beispiel für die Organisation ihrer Wartungsprozesse weiter verwenden«, betont Dr. Grau.

Für eine effizientere Gestaltung der Kommunikationsprozesse im Schiffsbau bestehen eine Vielzahl von Ansatzpunkten und Lösungswegen. Die Prioritäten zu setzen, ist Aufgabe der betroffenen Unternehmen, die dabei auf die Unterstützung kompetenter Partner zurückgreifen können. -we-

PROSTEP AG, Darmstadt
www.prostep.com



Bild: Aker Yards

Lösungskompetenz für Schiffbau und Maritime Technologie

GEHEN SIE MIT UNS AUF KURS

PROSTEP AG
DOLIVOSTRASSE 11
64293 DARMSTADT
TEL. +49-61 51-92 87-0
FAX +49-61 51-92 87-3 26

WWW.PROSTEP.COM

PROSTEP ITS GmbH
HEIN-SASS-WEG 19
21129 HAMBURG
TEL. +49-40-209 16 08-0
FAX +49-40-209 16 08-23