

SIMNET - Workflow Management for Simultaneous Engineering Networks

Goltz, M.; Schmitt, R.

Eine Analyse der Entwicklungsprozesse in Unternehmen mit komplexen Produkten und zahlreichen Kunden-Lieferanten-Beziehungen hat ergeben, daß ein sehr großer Anteil (teilweise bis zu 70%) der Ingenieurstätigkeit für organisatorische statt „produktive“ Aufgaben aufgewandt wird. Unzureichendes Prozeßmanagement im Engineering Bereich, fehlender Zugang zu Produktdaten bei Zulieferern und Partnern sowie heterogene Kommunikations- und Systemarchitekturen sind dabei als Hauptgründe der mangelnden Effizienz ermittelt worden. Der folgende Artikel erläutert die Ziele von SIMNET – einem von der Europäischen Union im Rahmen des ESPRIT-Programms geförderten Forschungsprojekts¹.

Analyses of engineering activities in companies with complex products and numerous customer/supplier relationships show that a very high share (up to 70%) of the engineering hours are spent on organisational rather than 'productive' tasks. Poor engineering process management, missing direct access to product data among the engineering partners as well as heterogeneous communication and system infrastructure have been identified as major reasons for lacking engineering efficiency. The following article shows the objectives of SIMNET – a project funded by the Commission of the European Communities under the ESPRIT programme¹.

1 Simultaneous Engineering

Der Begriff „Simultaneous Engineering“ (SE) beschreibt eine Strategie, durch Parallelisierung der einzelnen Phasen der Produktentwicklung die Ent-

wicklungszeit eines Produkts drastisch zu reduzieren.

Dies setzt voraus, daß Entwicklung, Konstruktion, Fertigung, Montage, Vertrieb, Marketing u. a. bei Produktinnovationen gleichzeitig am Entwicklungsprozeß beteiligt werden.

Mitarbeiter aus allen Abteilungen bilden interdisziplinäre Teams mit dem Ziel, die vielfältigen und oft komplexen Abhängigkeiten bei der Entwicklung neuer Produkte frühzeitig zu erkennen und in die Strategien einzubeziehen. SE stellt konzeptionell eine ganzheitliche Vorgehensweise dar, die ein funktionierendes Projektmanagement voraussetzt. Alle Phasen des Entwicklungsprozesses von der Produktidee bis zur Produktbetreuung werden durch das interdisziplinäre Projekt begleitet. Häufig werden die am späteren Fertigungs- und Distributionsprozeß beteiligten externen Zulieferer auch miteinbezogen /1/.

2 PDM als Schlüsseltechnologie für Simultaneous Engineering

Wie in Abschnitt 1 bereits erwähnt, handelt es sich bei SE primär um eine Organisationsstrategie zur Optimierung der Produktentwicklungsaktivitäten in einem Unternehmen. Allerdings wird heute mit dem Begriff SE automatisch auch der Einsatz unterstützender Informationstechnologien verbunden. Systeme des Produktdatenmanagements (PDM, auch: Engineering-Datenmanagement - EDM) gelten dabei als Schlüsseltechnologie für die integrierte Produktentwicklung.

Die CIMdata Corp. /2/ hat eine inzwischen allgemein anerkannte Definition für PDM formuliert. Demnach wird bei der Beschreibung von PDM-Funktionen zwischen zwei Kategorien unterschieden (siehe Bild 1):

Anwendungsfunktionen bilden die Schnittstelle zur gesamten PDM-Funktionalität einschließlich Datenspeicherung, -wiedergewinnung und -verwaltung. Verschiedene Anwendergruppen nutzen unterschiedliche Teilmengen der Anwendungsfunktionen, die wie folgt eingeteilt werden können:

¹ EP 26780 SIMNET - Fördersumme: ECU 1.380.000,-; Starttermin: 1.11.98; Dauer: 30 Monate; Projektpartner: Siemens SGP Verkehrstechnik GmbH, Graz (A) - Koordinator; Eigner + Partner AG, Karlsruhe (D); Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH, München (D); OÖ Datenhighway Entwicklungs-GmbH, Linz (A); The Institute for Business Engineering and Technology Application, Eindhoven (NL); Technische Universität Clausthal (D), IPS Ingeniería de Productos, Procesos y Sistemas Integrados S.L., Valencia (E)

- Daten- und Dokumentenmanagement, d. h. Verwaltung beliebiger Daten- und Dokumentensätze einschl. Versionsmanagement sowie Check-in- und Check-Out-Mechanismen für die Ablage und Wiedergewinnung von Daten aus einem virtuellen Datentresor,
- Produktstrukturmanagement, d. h. Verwaltung von Produktversionen und Produktvarianten auf verschiedensten Freigabeebenen sowie Management von Produktkonfigurationen
- Klassifizierung, d. h. parametrisierte Verwaltung von Produktkomponenten nach Sachmerkmalen einschl. der Bereitstellung von Bauteil- oder Feature-Bibliotheken,
- Projektmanagement für die Planung und Steuerung komplexer Produktentwicklungsvorhaben und
- Workflowmanagement zur automatisierten Durchführung strukturierter und sich wiederholender Abläufe wie z. B. Prüf- und Freigabeprozesse im Änderungswesen.

Hilfsfunktionen sollen die Nutzung des Systems erleichtern und die genannten Anwendungsfunktionen unterstützen. Hilfsfunktionen stellen die Verbindung zur Betriebsumgebung her und schirmen deren Funktionen vom Anwender ab. Anpassungsfunktionen gewährleisten die Konformität des Systems mit der übrigen Umgebung des Anwenders. Zu den Hilfsfunktionen zählen:

- Kommunikation und Benachrichtigung,
- Datentransport,
- Datenkonvertierung,
- Visualisierung grafischer Daten und
- Systemadministration.

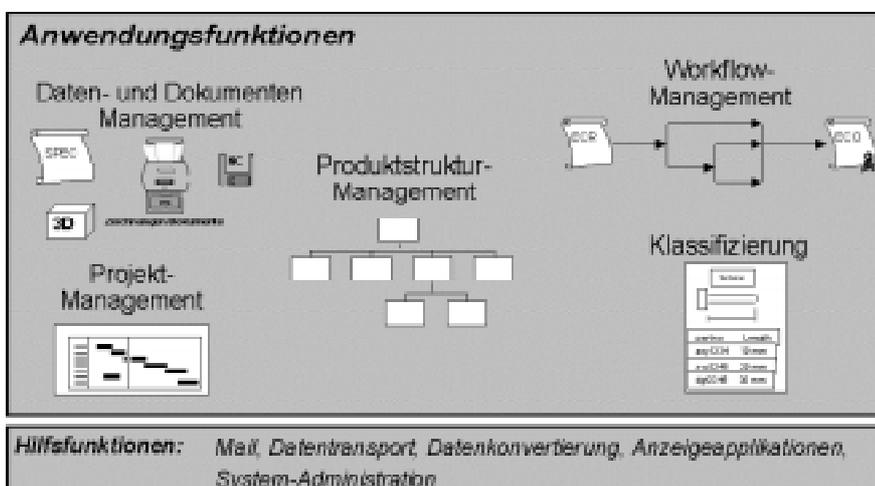


Bild 1: Funktionen eines PDM-Systems (nach /2/)

3 Probleme bei der Systemunterstützung über Standort- und Unternehmensgrenzen hinweg

Selbst bei Voraussetzung eines „idealen“ PDM-Systems, das alle der genannten Funktionen in vollem Umfang auf sich vereinigt, sind im Falle einer Nutzung der PDM-Technologie zur Unterstützung unternehmensübergreifender SE-Prozesse unter Einbindung von Zulieferern und Engineering-Partnern folgende Probleme bislang ungelöst:

- mangelnde Transparenz der Engineering-Daten durch
 - das Fehlen einer einheitlichen elektronischen Produktdatenverwaltung,
 - den fehlenden direkten Zugriff auf standortexterne Produktdaten,
 - heterogene Systemlandschaften;
- mangelnde Transparenz der Engineering-Prozesse aufgrund der Nichtverfügbarkeit von Werkzeugen und Systemen zur Festlegung und Verfolgung standort- und unternehmensübergreifender Informationsflüsse.

4 Das EU-Projekt SIMNET - ein Stück Evolution in der PDM-Technologie

Das EU-Projekt SIMNET („Workflow Management for Simultaneous Engineering Networks“) widmet sich den genannten Problemen und versucht auf der Grundlage etablierter Technologien, insbesondere jener des Produktdatenmanagements, Lösungsansätze zu deren Überwindung zu erarbeiten.

Im einzelnen sollen folgende Ziele im Rahmen des Projekts erreicht werden:

4.1 Verknüpfung von Engineering-Prozessen mit Produktdaten

Obwohl die meisten PDM-Systeme Funktionen zur Administration von sowohl Produkt- als auch Prozeßdaten anbieten, gibt es keine Verbindung zwischen Produktstrukturen/-konfigurationen und den Workflow Management Modulen. Um jedoch eine effiziente Koordination komplexer Änderungsprozesse zu ermöglichen, ist es wünschenswert,

zum einen sofort die Auswirkungen einer geplanten bzw. bereits ausgeführten Modifikation einer Komponente auf die übrigen Komponenten innerhalb der Produktstruktur transparent zu machen. Zum anderen ist im Falle einer Änderung der Produktdaten zu bestimmen, welche Engineering-Aktivitäten in welcher Reihenfolge auszuführen sind, und welche Abteilungen in den Entscheidungsprozeß miteinbezogen werden müssen.

Basierend auf den Funktionen des PDM Systems CADIM/EDB von Eigner + Partner sollen Mechanismen entwickelt werden, welche die oben angeführten Probleme lösen, um letztendlich ein produktdatengesteuertes Engineering-Workflow-Management zu realisieren.

4.2 Flexible Definition und Ausführung komplexer und dynamischer Simultaneous Engineering Workflows

Heutige Workflow-Management-Systeme - entweder in Form von Stand-alone-Lösungen oder als Bestandteil eines PDM-Systems - bieten keine ausreichende Flexibilität, um komplexe dynamische Simultaneous Engineering Workflows effizient zu verwalten. Ein Hauptgrund dafür ist in der Entwicklungsgeschichte dieser Systeme zu suchen. Ursprünglich zur Automatisierung von Vorgängen im Bürobereich gedacht, ist die Philosophie der Workflow-Management-Systeme auf die Ausführung gut strukturierter, zeitlich unveränderlicher und meist eindimensionaler Workflows ausgerichtet. Im Engineering hingegen treten größtenteils unstrukturierte oder spontane Ad-Hoc Workflows auf, die oft nur ein einziges Mal durchlaufen werden. Eine Verfolgung dieser dynamischen Prozesse auf der Basis heutiger Systeme ist nahezu unmöglich.

Des Weiteren sind zur Definition und Planung komplexer Workflows geeignete Funktionen notwendig, die eine Modellierung der zugrundeliegenden Geschäftsprozesse ermöglichen. Dazu notwendige Schnittstellen zu Werkzeugen zur Geschäftsprozeßmodellierung sind bisher aber weder für Workflow-Management-Systeme noch für PDM-Systeme verfügbar. Ein Grund dafür ist der Mangel an Standards zum Austausch von Workflow Daten. Erst vor kurzem wurde von der Workflow Management Coalition (WfMC – eine Vereinigung von Entwicklern von Workflow Management Systemen und Werkzeugen zur Geschäftsprozeßmodellierung) eine Spezifikation für Standardschnittstellen veröffentlicht.

Daraus ergeben sich als weitere Projektziele:

- die Erweiterung der existierenden Workflow Funktionalität von CADIM/EDB um Mechanismen zur Verwaltung komplexer dynamischer Workflows und
- die Entwicklung einer WfMC-Schnittstelle zu kommerziellen Werkzeugen zur Geschäftsprozeßmodellierung.

4.3 Offene PDM-Workflow-Architektur in Übereinstimmung mit den WfMC- und STEP-Spezifikationen

Während sich zum Austausch von Produktdaten die ISO-10303 „Standard zum Austausch von Produktmodelldaten“ zum Stand der Technik in CAD/CAM und PDM Systemen entwickelt, gibt es zum Austausch von Workflow Daten nur erste Ansätze. Wie bereits oben erwähnt hat die WfMC kürzlich eine Spezifikation veröffentlicht, die es erlaubt, Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Workflow Systemen zu entwickeln. Diese Spezifikation wird allgemein akzeptiert, obwohl es sich dabei nicht um einen offiziellen Standard handelt. Es ist davon auszugehen, daß die Entwickler von Werkzeugen zur Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow Management Systemen dieser Spezifikation folgen werden.

Gegenwärtige PDM-Systeme verfügen zwar häufig über STEP-Schnittstellen, ihre Workflow Management Module dagegen unterstützen bisher noch nicht den WfMC-Standard. Doch diese Unterstützung ist grundlegend, betrachtet man das heterogene Systemumfeld des Projektteams. Unterschiedliche PDM Systeme müssen in der Lage sein, miteinander zu kommunizieren. Außerdem werden PDM Systeme parallel zu Produktionsplanungs- und -steuerungssystemen (PPS, MRPII) oder unternehmensweiten Informationsmanagement Systemen wie SAP/R3 oder BAAN IV eingesetzt, die ebenfalls Workflow Funktionalitäten anbieten.

Aufgrund ihres dualen Ansatzes im Hinblick auf die Verwaltung von sowohl Produktdaten als auch Prozeßdaten, müssen Entwickler von PDM-Systemen beide Standards berücksichtigen. Während STEP ein offizieller ISO Standard ist, ist die Spezifikation der WfMC bislang nur eine private Initiative, die bei der Entwicklung offizieller Standards nicht berücksichtigt wurde. Da STEP auch eine Spezifikation für Prozeßdaten anbietet, ist es möglich, daß zu Konflikten zwischen diesen beiden Standards kommt.

Deshalb wird eine weitere Aufgabe des Projekts sein, beide Standards hinsichtlich Kompatibilität zu untersuchen. In Abhängigkeit von den Ergebnissen dieser Untersuchung wird ein Konzept für die PDM-Workflow Architektur ausgearbeitet und für die Anpassung von CADIM/EDB verwendet.

4.4 Unternehmensübergreifende Extranet-Lösungen für Engineering Workflows

In den letzten Jahren hat der gewaltige Erfolg des Internets dazu geführt, daß sich das TCP/IP-Protokoll sowie die darauf basierenden Dienste, wie z. B. WWW, FTP, Email, zu einem weltweiten plattformübergreifenden Quasistandard entwickelt haben. Unternehmen nutzen vermehrt Internet-Technologien zum Aufbau eines Intranet, die dem internen Informationsaustausch dienen.

Intranet beschreibt das interne Netzwerk eines Unternehmens, das auf Internet-Technologie basiert und entweder keinen Zugang zum weltweiten Internet anbietet, oder diesen nur über sogenannte „Firewalls“ erlaubt. Ein Extranet hingegen stellt ein unternehmensübergreifendes Intranet dar, das z. B. Lieferanten oder Kunden mit einbezieht.

Obwohl die verfügbare Internet-Technologie als Integrationsplattform dienen kann, wird diese kaum für Workflow Management und zugehörige Kommunikationswerkzeuge, wie z. B. Elektronische Nachrichtenübermittlung oder Datentransfer, genutzt. Ein Hauptgrund dafür sind die mit der Internet-Technologie verbundenen Sicherheitsbedenken. Gerade die im Rahmen von Engineering-Workflows transferierten Daten gelten als äußerst sensibel, weshalb den Sicherheitsmechanismen innerhalb eines Extranet eine hohe Bedeutung zukommt. Dies gilt nicht nur für den unberechtigten Zugriff Dritter außerhalb des Extranet, sondern auch für die Beschränkung von Zugriffsrechten der Kunden und Lieferanten auf unternehmensinterne Produkt- oder Prozeßdaten. Sogenannte „Firewalls“ bieten eine Möglichkeit, Intra-/ Extranet vor unberechtigtem Zugriff zu schützen. Allerdings existiert bislang noch keine standardisierte Firewall-Lösung. Es ist zwar technisch möglich, eine Firewall so zu konfigurieren, daß sie zufriedenstellende Sicherheit bietet. Aber ein Firewall-Konzept, welches die besonderen Ansprüche der Simultaneous Engineering Workflows berücksichtigt, ist am Markt nicht verfügbar.

Im Rahmen des SIMNET Projekts soll ein solches Konzept entwickelt und implementiert werden.

4.5 Pilotanwendung als Projektergebnis

Das Ergebnis des SIMNET-Projekts besteht in einer prototypischen Lösung für das unternehmensübergreifende Workflow Management von SE-Prozessen. Dieser Prototyp soll in die Systemumgebung der Endanwender implementiert, getestet und bewertet werden. Zu dieser Systemumgebung zählen:

- PDM-System CADIM/EDB[®] der Eigner + Partner AG,
- CAD/CAM-Paket Pro/Engineer[®] von PTC,
- CAD-System ME 10 von Hewlett Packard,
- Unternehmensinformationssysteme SAP R/2 und SAP R/3,
- Werkzeug zur Modellierung von Geschäftsprozessen (ARIS Toolset[®] der IDS Prof. Scheer GmbH.

Die kommerziellen Systeme und Werkzeuge, die für Forschung und Entwicklung verwendet werden, stellen den Stand der Technik in Bezug auf Prozeßmodellierung, Produktdatenmanagement, CAD/CAM und Informationsmanagement dar. Sie dienen als notwendige Basis zur Überprüfung der ausgeführten Forschung. Die entwickelten Methoden und Mechanismen lassen sich aber ohne weiteres auf andere Systeme und Werkzeuge übertragen, wenn diese einen ähnlichen Funktionsumfang anbieten.

5 Literatur

- /1/ Liessmann, K.: Gabler Lexikon Controlling und Kostenrechnung, Betriebswirtschaftlicher Vlg Gabler, 1997
- /2/ CIMdata Corp. (Hg.): Product Data Management: The Definition - An Introduction to Concepts, Benefits, and Terminology, Informationsblatt der CIMdata Corporation, 1996
- /3/ Abramovici, Michael; Gerhard, Detlef: Engineering Daten Management (EDM)-Anspruch, Wirklichkeit und Zukunftsperspektiven, Engineering Daten Management 1996/97 (GITO), S. E 12 ff
- /4/ Potthast, Peter; Pluszynski, Klaus: Trends und Kriterien für den Aufbau einer IT-Infrastruktur in EDM/PDM-Projekten, Industrie Management special: Engineering Management 1997/98, S. E 42 ff