



Helmut Ritter

*Dipl.-Ing.*

*Jg. 1955;*

*Studium an der Technischen Universität in Wien, Maschinenbau;  
1979 Simmering Graz Pauker AG (heute: Siemens Verkehrstechnik)  
Konstrukteur für Sondergetriebe;*

*1984 E. Eisenbeiss Söhne: Leitung der Getriebekonstruktion;*

*1995 Steyr-Daimler-Puch Fahrzeugtechnik: heute MAGNA STEYR  
Fahrzeugtechnik, verantwortlich für die administrativen Belange,  
Koordination und Ressourcenplanung der Konstruktionsabteilungen Robbau,  
Ausstattung, Fahrwerk, Antrieb und Elektrik sowie für CAD;*

*1996 verantwortlich für das Projekt Digital Mockup (DMU) sowie das  
Powertrain-Derivat VIRDEC;*

*1998 Leitung des Zentralbereiches Informationsmanagement mit den  
Abteilungen: Engineering-Systeme, Organisation und PDM, Technische  
Produktdokumentation, Dokumentenservice, Risikomanagement und  
Infrastruktur;*

*verantwortlich für die Prozess-, Methoden- und Systemunterstützung im  
Produktentstehungsprozess der Magna Steyr Fahrzeugtechnik*

## E-Kooperationsmanagement

### 1 Ausgangssituation

Für die immer enger werdende Zusammenarbeit zwischen den Automobilherstellern und ihren Zulieferanten und Entwicklungspartnern ist das Produktdatenmanagement im Rahmen des Kooperationsmanagements ein wichtiger Bestandteil und von entscheidender Bedeutung. Die Sicherstellung der „Verteilten Entwicklung“ zwischen OEM, Entwicklungspartner und Lieferant über ein geregeltes, nachvollziehbares und widerspruchsfreies Produktdatenmanagement (PDM) ist die Aufgabe und im weiteren Sinne eine Herausforderung an den MAGNA-STEYR-Bereich „Informationsmanagement“. Beim PDM handelt es sich primär um die Produktdaten selbst (CA-Modelle, Strukturen, Stamm- und Stücklistendaten, Dokumente, Standards) und um die vereinbarten Prozesse, die die Steuerung übernehmen. Diese Prozesse sind im Überblick: Projektabwicklung, Problem- und Änderungsmanagement mit den Subprozessen Änderungsantrag, -auftrag und Produktionseinsatz, sowie die Freigabeabwicklung mit den Teilprozessen Freigabeempfehlung und Formalfreigabe. Mit den Dateninformations- und -abstimmprozessen bis hin zur Synchronisierung

von digitalen oder virtuellen Mockups, die dem Informationsabgleich zum jeweils aktuellen Entwicklungsstand unter den Partnern dienen, ergibt dies eine erhebliche Anzahl von unternehmensübergreifenden Prozessen im Rahmen des Produktentstehungsprozesses (PEP), die zwischen den Partnern abzustimmen sind. Letztendlich müssen die eingesetzten Systeme ebenfalls berücksichtigt werden. Produktdatenmanagement ist daher jener Teil des Kooperationsmanagements, der die Prozess- und Systemintegration zwischen den einzelnen Entwicklungspartnern zur Kommunikation von Produktdaten sicherstellt.

Die Strategie bei MAGNA STEYR-Engineering ist grundsätzlich, eine Komplettfahrzeugentwicklung vom DEM beauftragt zu bekommen. Aus Sicht des Produktdatenmanagements ergibt sich folgendes Szenario: MAGNA STEYR erhält die Spezifikation des neu zu entwickelnden Produktes vom Auftraggeber und wird laufend mit den notwendigen Übernahmedaten (Carry-over-Parts) aus den Referenzprodukten versorgt. MAGNA STEYR wiederum ist beauftragt, im Zuge der Entwicklungstätig-

keiten die Produktdaten der neuen Funktionen und Bauteile entsprechend dem Entwicklungsstand und der Entwicklungsergebnisse laufend an den DEM abzuliefern. Weiterhin hat MAGNA STEYR als Komplettfahrzeugentwickler die Verantwortung, die entsprechende Zusammenarbeit mit den definierten Entwicklungspartnern und Lieferanten zu koordinieren und deren Produktdaten im Zuge der geometrischen und funktionalen Integration zu prüfen und freizugeben. Um die Aufgabe des Produktdatenaustausches in einem Entwicklungsprojekt mit den unterschiedlichsten Automobilherstellern und Lieferanten/Entwicklungspartnern erfüllen zu können, hat MAGNA STEYR ein PDM-System (EDB; Engineering Data Base) im Einsatz. Die EDB ermöglicht die Datenkommunikation zwischen den entsprechenden PDM-Systemen über eine synchrone Versorgung (Schnittstellen) der Produktdaten des DEM einerseits und die Kommunikation mit den Lieferanten und Entwicklungspartnern andererseits. Dieses PDM-System ist auch die Basis für das Teamdatamanagementsystem, ein Datenbanksystem, das die Verteilung und das Handling von Geometrie- und DMU-Daten unterstützt und damit die

Basis für die Sicherstellung der geometrischen Integration bildet. Durch die Verwendung eines eigenen PDM-Systems bei MAGNA STEYR ist auch abgesichert, dass die Folgebereiche Produktion, Fertigungsprozess- oder Logistikplanung über Schnittstellen mit den notwendigen aktuellen Produktinformationen versorgt werden.

Die Kommunikation zwischen den Kooperationspartnern erfolgt auf unterschiedlichen Layern, wobei sich die Kooperations-Prozesse mehrerer Layer gleichzeitig bedienen. Z. B. ist die Online-Recherche im PDM-System des Partners der Anstoß für einen Geometrie- und Stücklistenexport.

Die **Offline-Kommunikation** ist der „statische“ Offline-Datenaustausch, der in einzeln geplanten und ausgelösten Aktionen definierte Datenumfänge bereitstellt oder abgleicht. Diese Lösung ist geeignet für den Austausch großer Datenumfänge, z. B.: Datenerstversorgung oder der Austausch von CAD-Modellen. Der Offline-Datenaustausch bildet in allen Unternehmen den Datenbackbone, ohne den eine verteilte Entwicklung nicht möglich ist.

Die **Online-Kommunikation** ermöglicht in gleicher Weise wie unternehmensintern den direkten unmittelbaren Zugriff auf oder den Austausch von Informationen oder Daten. In der Online-Kommunikation unterscheiden wir generell zwischen Conferencingtechnologien und Online-Produktdataaustauschkonzepten. Workflows sind prinzipiell Prozesse, die Arbeitsabläufe zwischen mehreren Beteiligten regeln und dokumentieren und auf Grund ihrer hohen Dynamik gut für eine Systemunterstützung geeignet sind. Bei den Arbeitsschritten handelt es sich oft nur um sehr kurze Bearbeitungsvorgänge, Entscheidungen oder Stellungnahmen, während der Beteiligtenkreis sehr groß sein kann. Derartige Workflows finden sich in Entwicklungssteuerungs- und Monitoringprozessen. Typische Vertreter sind Projekt-, Problem- oder Änderungsmanagement sowie der Freigabeprozess. Standardisierte Übergabeformate zu vereinbarten Prozessmeilensteinen ermöglichen das Programmieren von

Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Workflowsystemen, sodass auch bei unternehmensübergreifenden Tätigkeiten auf die eigenen Systeme und Workflows zurückgegriffen werden kann. Dies ist wichtig, da sehr viel Know-how und Erfahrung und damit Effizienz und Sicherheit in der Anwendung der jeweils eigenen Systeme liegt. Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Kommunikationslösung sind eine entsprechende **IT-Basisinfrastruktur** und geeignete Leitungsverbindungen. Bandbreiten je nach zu übertragendem Datenvolumen von 2 bis 10 MbiUsec oder Teilnahme am ENX (European Network Exchange) werden immer mehr zum Standard.

## 2 Offline-Kommunikation

Diese Art der Kommunikation ermöglicht die gezielte Übermittlung großer Datenmengen und Umfänge. War hier bis vor kurzem noch der einfache Fileaustausch das Maß aller Dinge, ist das Ziel heute, nicht einzelne Datenpakete, die beim Empfänger mühsam in die Datenorganisation eingestellt werden müssen, sondern alle zur Beschreibung des Produktes notwendigen Daten strukturiert und inklusive der jeweiligen Kontextinformationen konsistent zu versenden. Der Umfang der Informationen und Zusammenhänge wurde in einem standardisierten Datenmodell beschrieben, für die Automobilindustrie dem STEP-Application-Protokoll (AP) 214 (zugleich ISO 10303). In der derzeit bei MAGNA STEYR eingesetzten Conformity Class CC6 können CAD/CAM Daten inklusive Metadaten, geometrischer Lage und Produktstrukturinformation übertragen werden. Damit ist es möglich, mehrstufige, strukturierte Produktassemblies über verschiedene Standorte hinweg synchron und konsistent zu halten und Assemblies an Systemlieferanten zu versenden.

Die Spezifikation und Konfiguration des Produktes muss dabei noch vom Versender eindeutig festgelegt worden sein. Derzeit in Entwicklung befindliche Prozessoren und Schnittstellen nach AP214 CC8 ermöglichen auch die Übertragung

von Spezifikations- und Konfigurationsregeln.

Die STEP-Files werden von geeigneten Datenaustauschwerkzeugen, wie z. B. dem Data Exchange Monitor (DXM) von Prostep zu einem Exportpaket geschnürt und über das ENGDAT/Odette-File Transfer-Protokoll (OFTP) versandt.

Verfügen beide Kommunikationspartner über eine hochentwickelte Systemlandschaft mit PDM-System, CAD-System und Methoden und Prozesse, die eine Gesamtprodukt Darstellung wie DMU ermöglichen, so ist auch eine Kommunikation auf diesem Niveau sinnvoll und erwünscht. Dies gewährleistet die Anbindung mittels STEP-AP-214-CC6 Datenmodell.

Die Architektur für einen Datenaustausch nach STEP 214 CC6 sieht idealerweise wie folgt aus:

Da das Ziel des Datenaustausches der Transfer von Gesamtprodukt Darstellungen ist, sollte in der unternehmensinternen Systemlandschaft eine vernünftige Geometriekopplung zwischen PDM- und CAD-System vorhanden sein, die in der Lage ist, geometrische Positions- und Strukturdaten zu übertragen. Damit können dann alle Produktmetadaten mit den zugehörigen Geometriereferenzen (Objekt, Lage, Strukturdaten) mit dem STEP-Prozessor aus dem jeweiligen PDM-Format in ein STEP-Format konvertiert werden. Ein Datenaustauschserver versieht diesen STEP-File mit den erforderlichen Übertragungsinformationen und versendet ihn gemeinsam mit den zugehörigen Geometriemodellen an den Empfänger, der die Daten wieder entpackt und inklusive der entsprechenden Referenzierungshinweise ins PDM- oder Filesystem ablegt.

Eingeleitet kann dieser Vorgang auch vom externen Partner, z.B. durch einen Remote Client des Sendersystems werden.

Während die OEMs für ihre Strukturen und Produktdaten PDM-Systeme im Einsatz haben, ist dies für die meisten Zulieferer entweder nicht leistbar oder ein verhältnismäßig zu großer Aufwand. Um diesen trotzdem ein Arbeiten mit

Geometriestrukturen vom OEMs zu ermöglichen, gibt es so genannte „Smart PDM Tools“, die in Arbeitsgruppen von Odette, VDA und ProSTEP erarbeitet wurden und auch laufend weiterentwickelt werden. Diese Tools verwenden STEP AP214 CC6 als Datenaustauschformat für Geometriestrukturen mit den dazugehörigen CA-Modellen.

MAGNA STEYR als Generalunternehmer und Gesamtfahrzeugentwickler verwendet ebenfalls ein PDM-System und hat mit seinen SE-Entwicklungspartnern insbesondere in der SE-Entwicklungsphase denselben Bedarf. Der Einsatz einer Smart-EDB-Lösung ist daher in Vorbereitung.

Die damit erreichte Prozesssicherheit in der Kommunikation ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor in einem Projekt. Im Vergleich zum alleinigen Austausch von CAD-Einzelmodellen erhöht der Austausch von Geometriestrukturen die Prozesssicherheit im Fahrzeugentwicklungsprozess.

Aufgrund seiner geringen Daten-Komplexität erfolgt der reine Stücklisten-(Meta-)Datenaustausch file-basierend über proprietäre Schnittstellen. Dabei sind bei den OEMs für die Stücklisten- und die Geometrieverwaltung unterschiedliche Datenbanken im Einsatz.

Bei MAGNA STEYR werden sowohl Geometrie als auch Metadaten in derselben Datenbank (EDB) gehalten, allerdings werden Stücklisten- und Dokumentenstruktur getrennt verwaltet.

Nach einer einmaligen Stücklistendaten-Erstversorgung erfolgt die Änderungsver-sorgung in der Regel so, dass der Änderungsumfang des Referenzfahrzeuges getriggert durch den Änderungsauftrag täglich zur Verfügung gestellt wird. In einer Importprüfung erfolgt eine Filesplittung der Stücklisteninformation in Stamm- und Strukturdaten, die dann auf Änderungsstand, geänderte Stammattribute und Stücklistenverwendung geprüft und selektiv in die EDB importiert werden.

Parallel zur Stücklisten-Änderungsver-sorgung wird die Rasterdaten- und Geometrierversorgung angestoßen. Der

Datenrückfluss erfolgt dann je nach Freigabeverantwortung und OEM entweder direkt als Filetransfer in einen Änderungsbereich des Kunden oder als manuelle Änderungseingabe in einem Remote OEM-PDM-Client.

In der Gesamtdarstellung ergibt sich dann das in obigem Bild dargestellte Szenario:

Durch einen Engineering Change Order (ECO) werden Stücklisten-Änderungsver-sorgung und die gesamte Dokumentenversorgung (inklusive Geometrierversorgung über STEP) vom OEM zu MAGNA STEYR angestoßen.

Zum Lieferanten hin wird meist die file-basierende, da einfachste Geometrierversorgung angeboten. Durch den Einsatz eines Smart-PDM-Clients besteht aber auch die Möglichkeit, Geometriestrukturen und Assemblies bereitzustellen, wobei Lese- (z. B. für Nachbarschaftsteile) und Schreibberechtigungen vergeben werden können. Ein PDM-System beim Lieferanten ist dabei nicht erforderlich.

Der Quickexport ist eine weitere sehr einfache Möglichkeit, Assemblies bereitzustellen. Hierbei wird aus einer Geometriedatenbank die für Assemblies notwendige Lageinformation ins Modell geschrieben, sodass der Empfänger sich dieses Assembly als CAD-Baugruppe (z.B. Catia Session) wieder aufbauen kann. Da kein Datenrückfluss angeboten wird und auch kein dokumentierter Datenvertrieb stattfindet, soll und kann diese Datenschiene nur als Information über die Geometrie genutzt werden.

### 3 Online-Kommunikation

Ein Schlüsselkriterium für effiziente verteilte Entwicklung sind gleichzeitig bei allen Beteiligten verfügbare Informationen. Zwar versuchen ausgeklügelte Austauschkonzepte den relevanten Datenbestand bei allen Entwicklungspartnern synchron zu halten, allerdings betrifft das immer nur ein bestimmtes Segment, nämlich jenen Datendurchschnitt, der für beide Partner Arbeitsgegenstand ist. Umgebungsteile beim OEM oder Auflösung der Assemblystruktur unter die Lie-

ferenebene stehen dem jeweiligen Partner nur begrenzt zur Verfügung. Gründe sind im Allgemeinen die Aufwände für den Datenaustausch bzw. der nicht genau vorauszusagende Informationsbedarf. Ein weiterer großer Nachteil ist die doppelte Datenverwaltung. Ein Ansatz zur Lösung dieser Probleme wird im Projekt PDTech von PROSTEP gezeigt. Dabei werden die teilnehmenden PDM-Server über ein neutrales Protokoll, das PDTech-Schema, ein in XML beschriebenes STEP AP214-Datenmodell, online verbunden. Ähnlich dem STEP-Geometriedatenaustausch entstehen neutrale PDM-Strukturen und Daten, die im Webbrowser dargestellt werden können. Aufgrund des einheitlichen Datenmodells können Daten aus mehreren PDM-Systemen in einer Struktur gezeigt werden. Damit ist das gleichzeitige Arbeiten mehrerer Partner in derselben Datenstruktur und die Verfügbarkeit immer aktueller Daten möglich. Die Online-Verfügbarkeit von Struktur und Metadaten mit dem dahinter liegenden STEP-Geometriedatenaustausch (offline) unterstützt somit effizienter und standardisiert die Kommunikation in Kooperationen. Grundvoraussetzung für diese Art der Informationsbereitstellung ist natürlich ein abgestimmter Prozess und eine gemeinsame Strukturlogik/methode.

### Eine andere Art der Online-Kommunikation sind CA-Konferenzen

Räumlich getrennte Mitarbeiter, Kooperationspartner und spontan benötigte Experten müssen firmenintern wie auch firmenübergreifend einfach und vorzugsweise in ihrer Arbeitsumgebung kooperieren können.

MAGNA STEYR hat als Konferenzsystem im CAx-Umfeld z. B. Catia Joint im Einsatz, das eine simultane Tele-Kooperation auf vernetzten, heterogenen Unix-Arbeitsplätzen ermöglicht.

Durch die vollständige Applikationsfunktionalität für die Konferenzteilnehmer ist auch ein Bearbeiten der Dokumente und der CAD-Modelle in der Konferenz möglich.

Für die interaktive Diskussion stehen

sowohl eine Chat-Box als auch ein Whiteboard zur Verfügung. Die CAD-Anwendungen basieren auf dem Graphiksystem OpenGL.

Ein wesentlicher Faktor für ein verzögerungsarmes Arbeiten ist allerdings ausreichende Bandbreite (ab 500 kbiUs). Für langsamere Netzwerke gibt es auch noch Datenkompression und andere Optimierungsmaßnahmen. Die Performance insbesondere bei der Bearbeitung komplexer CAD-Modelle ist unabhängig von der Darstellungsgröße und der Farbauflösung.

### **Der häufigste Arbeitsplatz in der Produktentwicklung ist der Office-Arbeitsplatz**

Online-Meetings sind auch hier eine Möglichkeit, den interaktiven Kommunikationsprozess mit seinen Partnern zu unterstützen, auch plattformübergreifend (PC, MAC, Unix). Sowohl geplante als auch spontane Besprechungen können einfach unter gesicherten Bedingungen durchgeführt werden.

Jeder der Teilnehmer kann den aktiven Part in den Präsentationen, Dokumenten, Applikationen oder auch Videos übernehmen. Änderungen und Transfer von Dokumenten können zwischen den Teilnehmern während oder nach den Meetings ausgetauscht werden.

Bei MAGNA STEYR ist das Tool WebEx im Piloteinsatz.

Ein Portal als zentraler Web-Zugang einer Firma dient dem einheitlichen Auftritt (Corporate Identity) bzw. erlaubt eine Authentifizierung (Berechtigungsprofil, wer darf was), eine Weiterleitung zu den diversen Web-Applikationen, die ihrerseits eine eigene Autorisierung durchführen.

Mitarbeiter, Lieferanten, Tochtergesellschaften und Kunden werden gleich behandelt, die erlaubten Aktivitäten werden über ein Berechtigungsprofil festgelegt, das zwischen dem Portal und den Applikationen abgestimmt sein muss. Durch den Entfall von redundanter User-Administration (Prozessoptimierung) und einer zentralen Dokumentenlenkung/Übersicht (Prozesssicherheit) kommt es auch zu einer Optimierung der

Kommunikation mit externen Partnern. MAGNA STEYR ist derzeit in einer strategischen Abstimmungsphase, ob Partnerprozesse zusätzlich über eine externe Plattform oder nur auf einer eigenen Plattform (passwortgeschützter Zugriff auf Web-Applikationen) abgewickelt werden sollen.

Externe Portale (Marktplatz wie z. B. Covisint, supplyon) wiederum ermöglichen einerseits für einen Lieferanten eine einzige Authentifizierung auf mehreren Kundensystemen, andererseits beinhalten sie bereits viele Lieferantenstammdaten neuer Lieferanten – diese müssen vom Lieferanten nur einmal gepflegt werden und stehen dann allen Kunden zur Verfügung.

Das Änderungsmanagement sei hier stellvertretend für den dynamischen Kommunikationslayer herangezogen. Es gilt prinzipiell für alle Workflows die gleiche Systematik. Das Änderungsmanagement ist die Gesamtheit aller Maßnahmen zur Vermeidung sowie zur gezielten Vorverlagerung und effizienten Planung, Auswahl, Bearbeitung und Regelung von Produktdatenänderungen, es ist somit das „dynamische Element“ in der Kommunikation.

In der Kooperation zwischen mehreren Partnern hat das Änderungsmanagement die organisatorische Aufgabe, die Einzelverantwortung entsprechend der relevanten Projektrollen festzulegen (Maßnahmenverantwortliche, Entscheidungsträger, Technik, Einkauf usw.).

Ein übergreifendes Änderungsmanagement in einem Fahrzeugentwicklungsprojekt betrifft nicht nur die Änderungen neuer Funktionen und Bauteile, sondern auch die Einflüsse der laufenden Optimierungen in der Serie der Referenzfahrzeuge (Baugruppen). Da es sich dabei um Einflüsse auf die Projekttargets wie Kosten, Gewicht, Termine und Qualität handelt, ist eine strenge Disziplin und ein hohes Maß an Kultur bei allen Betroffenen sicherzustellen. Mit dem gemeinsamen Ansatz aller Automobilhersteller, die Entwicklungszeiten massiv zu verkürzen und die Änderungen der Produktdaten und Projekteinflussgrößen

transparent für alle Beteiligten zeitgerecht zur Verfügung zu stellen, gewinnt ein übergreifender, systemunterstützter Workflow immer mehr an Bedeutung.

Seit Anfang 2003 arbeitet eine von ProSTEP initiierte Arbeitsgruppe aus Vertretern der Automobilhersteller und einiger Zulieferanten daran, deren Änderungsprozesse zu harmonisieren und damit einen standardisierten Datenaustausch auf Basis von STEP AP 214 zu entwickeln. Es stellte sich heraus, dass die Prozesse und Subprozesse – inklusive der Workflows und Rollendefinitionen – aller beteiligten Partner weitgehend ident sind. In der Folge konnte gemeinsam ein harmonisierter ECM-Referenzprozess definiert werden. Dieser wiederum ist Ausgangspunkt für ein STEP-Datenmodell, welches den übergreifenden und zeitgerechten Austausch von Produktdatenänderungen und die Kommunikation von Projekteinflussgrößen für alle Partner sicherstellen soll.

Als eine mögliche Weiterentwicklung für ein standortverteiltes Kommunikationsmanagement ist in der ECM-Arbeitsgruppe angedacht, den aktuellen Stand von Änderungsanträgen über einen webbasierenden Viewer auf beiden Seiten transparent darzustellen.

Wie beim geometrischen Datenaustausch werden Prozessoren-I-Konverter einzusetzen sein, die die relevanten Daten zwischen den Änderungsmanagementsystemen austauschen. Ein WEB-Portal, welches die notwendigen Zugriffsrechte steuert, entsprechend den Sicherheitsbestimmungen, ermöglicht auf beiden Seiten die Sicht auf die aktuellen Daten.

Dieser Ansatz ist als Erweiterung der Kommunikation und der Datenaustauschlösungen zu sehen, bei der die Kombination einer Offline-Kommunikation (STEP-Datenaustausch) mit einer Online-Kommunikation realisiert werden soll.

Das Änderungsmanagement mit seiner hohen Bedeutung in der Projektabwicklung und dessen Workflowkomponente als „Dynamisches Element“ zwingt regelrecht zur Realisierung dieser umfassenden Kommunikationslösung.