



Automobilentwicklung: Die IT-Kosten im Griff

Dipl.-Ing. Thomas Steinmetz
Langen

In der Automobilindustrie ist die Globalisierung längst Realität. Kooperationen, Übernahmen und Fusionen prägen das Bild eines Marktes im Wandel. Nur der Erfolg eines Fahrzeuges auf dem internationalen Markt sichert profitable Absatzzahlen. Immer kürzere Innovationszyklen und die ständige Erweiterung der Modellpalette, um für möglichst jede Kundengruppe das passende Fahrzeug liefern zu können – in adäquater

Qualität und mit vielen individuellen Ausstattungsvarianten – stellt die Unternehmen vor große Herausforderungen.

Hinzu kommen strengere gesetzliche Regelungen in Hinsicht auf Umwelt, Sicherheit und Gewährleistung. All dies zwingt die Automobilhersteller zu großer Flexibilität und konsequentem Kostenmanagement, wollen sie Marktanteil, Umsatz und vor allem den Gewinn erhöhen. Ein entscheidender Erfolgsfaktor zur Bewältigung dieser Aufgaben sind IT-Werkzeuge (Informationstechnologie), die weltweit alle produktrelevanten Informationen

für eine grenzenlose und unternehmensübergreifende Zusammenarbeit bereitstellen. In der Praxis existieren heute jedoch oft zahlreiche Insellösungen, die gar nicht oder – zum Beispiel durch ein ERP-System (Enterprise Resource Planning) – nicht hinreichend integriert sind.

Diese Systeme bergen nicht nur Sollbruchstellen in Hinsicht auf die Funktionalität, sie verursachen vor allem auch Kosten, die in Zeiten schrumpfender IT-Budgets nicht akzeptabel sind. Sinkende IT-Kosten und ein nachweisbarer »Return of Investment« sind nur durch eine hochgradig integrierte Lösung für

das Product Lifecycle Management (PLM) erreichbar. Im Automobilsektor werden 80 Prozent der Produktionskosten bereits zu Beginn der Entwicklung festgelegt. Folglich haben falsche Entscheidungen in diesem Stadium extrem negative Auswirkungen. Durchschnittlich sind sieben Änderungen je Fahrzeugkomponente notwendig; rund 50 Prozent aller Fehler werden erst am Ende des Entwicklungsprozesses in der Testphase aufgedeckt und müssen entsprechend aufwändig und teuer behoben werden. Dies macht deutlich, wie groß das Einsparpotenzial durch die Optimierung des Produktlebenszyklus von Anfang an ist.

Fehlentscheidungen zu Beginn werden teuer

Die erfolgsversprechendste Strategie zur Steigerung der Wertschöpfung ist die konsequente, durchgängige digitale Produktentwicklung und -simulation sowie die optimierte Zusammenarbeit aller Beteiligten durch bereichsübergreifende PLM-Lösungen. Entscheidend für eine moderne Produktentwicklung, -fertigung und andere produktrelevante Prozesse ist nicht mehr die Summe einzelner Aufgaben, sondern das optimale Zusammenspiel aller beteiligten Mitarbeiter, Zulieferer und Entwicklungspartner.

Die Modell- und Variantenvielfalt erhöht nicht nur die Menge und Komplexität der Daten in der eigentlichen Produktentwicklung. Immer mehr Informationen fließen aus den Bereichen Vorentwicklung, Design, Simulation sowie Produktion und Fertigung ein und werden über den gesamten Produktlebenszyklus genutzt. Auch das Management, die Rechtsabteilung, das Marketing sowie Einkauf und Verkauf liefern und benötigen übergreifende Produktinformationen. Weiterhin müssen Zulieferer, Entwicklungspartner, Service-Anbieter und nicht zuletzt die Kunden Zugriff auf aktuelle Informationen haben, um richtige Entscheidungen treffen zu können (Bild 1). Der Produktlebens-

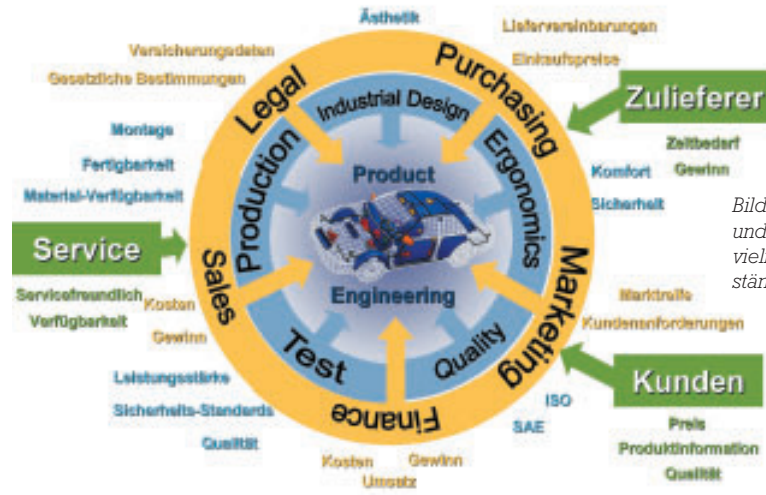


Bild 1: Die Daten- und Informationsvielfalt wächst ständig weiter an.

zyklus eines Fahrzeuges gliedert sich aus der Sicht der Ingenieure in die Bereiche: Portfolio und Anforderungsplanung, Konzept- und Produktentwicklung, Fertigungs- und Fabrikplanung, Produktion und Qualitätssicherung sowie Wartung und Instandsetzung.

Strukturierter Informationsfluss fördert eine effiziente Zusammenarbeit

Damit alle Beteiligten jederzeit und an jedem Ort auf die für sie notwendigen Informationen zugreifen können, sind zwei digitale Informationsflüsse erforderlich. In der einen Richtung beliefert der »Datenstrom« nachgeschaltete Abteilungen mit neu geschaffenen Produktinformationen. In umgekehrter Richtung fließen Erfahrungen und Erkenntnisse aus vorangegangenen Projekten und Arbeitsschritten als »Wissensstrom« in neue Entwicklungen ein – die Grundlage für

modernes Knowledge-Management (Bild 2).

Durchgängige Lösung integriert Einzelkomponenten

Eine moderne PLM-Lösung muss die komplette digitale Beschreibung und Simulation der Produkte zur Vermeidung teurer Prototypen und Systemtests ermöglichen. Unabdingbar ist auch ein durchgängiger und transparenter Informationsfluss. Durch integrierbare und offene Standards können bereits bestehende Daten und vorhandenes Know-how weiter verwendet werden. Eine flexible und skalierbare Systemarchitektur kann jederzeit an verändernde Randbedingungen angepasst werden. Hierzu wird eine LDA-Beschreibung (Lifecycle Data Architecture) verwendet, die alle notwendigen Metadaten beinhaltet und außerdem im laufenden Projektbetrieb erweitert werden kann. Eine komplette PLM-Lösung um-



Bild 2: Bei der Verwaltung der Daten und Informationen müssen zwei digitale Informationsflüsse berücksichtigt werden (Bilder: EDS PLM Solutions, Langen).



Bild 3: Eine komplette PLM-Lösung umfasst diverse Applikationen, um die verschiedenen Aufgabenbereiche zu unterstützen (Bild: EDS PLM Solutions, Langen).

fasst Applikationen für verschiedene Aufgabenbereiche (Bild 3). Dazu gehören:

- der Aufbau der Geschäftsabläufe, der Datenstruktur und des Änderungsmanagements,
- die Integration der PLM-Lösung in das erweiterte Unternehmen,
- die Kommunikation und das Projektmanagement,
- die Erfassung der Anforderungen und Spezifikation des Produktes,
- die teamübergreifende Produktentwicklung und -simulation,
- die Produktionsplanung und Qualitätssicherung sowie
- die digitale Visualisierung, Simulation und Dokumentation.

Flexibles Rückgrat statt starrer Strukturen

Rückgrat einer globalen PLM-Lösung in der Automobilindustrie ist ein PDM-System (Produkt-Daten-Management), das auf alle erforderlichen Änderungen schnell reagieren kann (Bild 4). Neben der Abbildung der relevanten Geschäftsprozesse und Arbeitsabläufe steht ein durchgängiges Konfigurationsmanagement für die Produktstruktur zur Verfügung. Moderne PDM-Systeme unterstützen CM-II-basierende (Configuration Management Standard II) Änderungsprozesse und vereinfachen somit den parallel geschalteten Informationsfluss

mittels geschlossener Abläufe. Substanzieller Bestandteil eines durchgängigen PDM-Ansatzes ist das kosten- und qualitätsbezogene und -gesteuerte Design sowie die nahtlose Integration der verschiedenen Entwicklungssysteme.

Die einheitliche Darstellung der Informationen sowie die Verwaltung von Stücklisten und Katalogen gehören ebenso dazu, wie die Möglichkeit der verteilten Datenhaltung. Mit Hilfe standardisierter Abläufe für die Branche ist eine schnelle und somit kostengünstige Implementierung möglich.

Der Zugriff auf die vielfältigen und verteilt vorliegenden Informationen wird durch moderne EAI-Lösungen (Enterprise Application Integration) kostengünstig sichergestellt. Sie ermöglichen die Umset-

zung durchgängiger Prozesse, indem definierte Geschäftsabläufe in einem Aggregat dargestellt und zugehörige Daten logisch verknüpft werden. Im Gegensatz zum klassischen »Data-Warehousing« sind dadurch die Informationen immer aktuell und Fehler ausgeschlossen.

Grundlage einer solchen globalen Lösung sind Industriestandards, beispielsweise E-Business-Plattformen. Mittels Standard-Adaptoren erfolgt die Integration übergreifender, für die Automobilindustrie relevanter Anwendungen, wie PDM-Systeme, ERP-Anwendungen oder SCM- (Supply Chain Management) und CRM-Werkzeuge (Customer Relationship Management). Die verwendeten Standard-Web-Browser erlauben dabei schnelle Einarbeitungszeiten und sichern die Akzeptanz der Anwender (Bild 5).

Integrierte Daten im erweiterten Unternehmen

Bei jedem Fahrzeugprojekt sind heute unterschiedliche Teams innerhalb und außerhalb des Automobilherstellers involviert. Die Zusammenarbeit dieser Teams umfasst jeweils unterschiedliche Stufen (Bild 6). Zunächst muss die generelle Kommunikation und Koordination der Teammitglieder sichergestellt werden. Außerdem sollte die gemeinsame Datennutzung aus Office-Anwendungen sowie die visuelle Zusammenarbeit im Rahmen von Projektbesprechungen ermöglicht werden. Schließlich ist die Interaktion am digitalen Produktmodell in



Bild 4: Rückgrat einer globalen PLM-Lösung ist ein PDM-System, das bei notwendigen Änderungen schnell reagieren kann (Bild: EDS PLM Solutions, Langen).

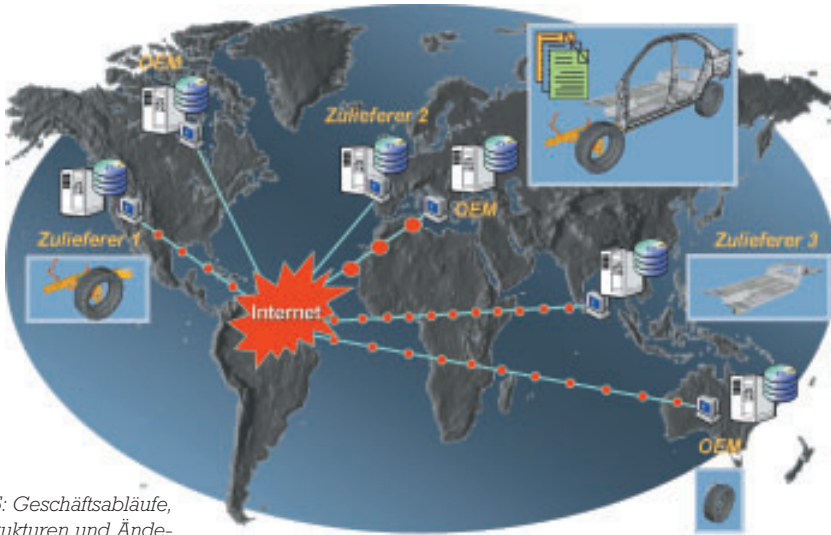


Bild 5: Geschäftsabläufe, Datenstrukturen und Änderungsmanagement (Bild: EDS PLM Solutions, Langen).

gemeinsamen Projekträumen gefordert. Neben der reinen Kommunikation stellt die Planung und Kontrolle von Projekten eine der größten Herausforderungen dar.

Projektmanagement-Systeme ermöglichen eine übersichtliche Projekt- und Zeitplanung, ein in die Projektpläne integriertes Dokumenten-Management sowie die Verwaltung und Definition der unterschiedlichen beteiligten Arbeitsgruppen. Hinzu kommt ein immer aktuelles Berichtswesen inklusive der zugehörigen Kostenkontrolle. Standardkopplungen zu Systemen wie MS Outlook erleichtern die Einführung und den Ausbau des Projektmanagement-Systems.

Einsparungen schon bei der Produktspezifikation

Der Produktlebenszyklus eines Fahrzeuges beginnt mit der Erfassung der Anforderungen und der Erstellung der notwendigen Spezifikation. Eine integrierte Erfassung der Anforderungen und Definition der Spezifikation kann auf bereits getroffene Vereinbarungen zugreifen. Eine entsprechende System-Engineering-Lösung arbeitet direkt mit den realen Produktstrukturen, integriert verschiedene Auswertungsmethoden und versorgt verteilte Teams mit den Ergebnissen. Betroffene Abteilungen können so Folgekosten aufgrund von Änder-

ungen der Spezifikation frühzeitig erkennen. Dies eröffnet ein enormes Einsparpotenzial bereits in der Konzeptphase.

Produktentwicklung über Grenzen hinweg

Basierend auf digitalen Produktmodellen können alle Abteilungen miteinander kommunizieren - von der Konzeptentwicklung bis zur Endfertigung. Vordefinierte, automatisierte Arbeitsschritte gewährleisten die stets einheitliche Ausführung wiederkehrender Aufgaben. Der Informationsfluss zu vor-, parallel- oder nachgeschalteten Abteilungen und zu Zulieferfirmen erfolgt über ein Datenprotokoll, das auf Industriestandards basiert. Hierdurch können auch sehr große Produktstrukturen bearbeitet und dar-

gestellt werden. Hohe Datenkonvertierungskosten lassen sich somit von Beginn an vermeiden.

Während der Fahrzeugentwicklung ist es außerdem notwendig, teamspezifische Aufgaben und Abläufe miteinander abzustimmen. Leistungsfähige PLM-Lösungen erlauben die Bearbeitung und Zusammenfassung verschiedener Produktstrukturen auch aus unterschiedlichen CAx-Anwendungen und das Zusammenstellen beliebiger Konfigurationen sowie die permanente Nachverfolgung von Konstruktions- und Konfigurationsvorgängen. Die digitale Simulation der Endfertigung birgt heute wohl das größte Potenzial zur Kostensenkung in der Automobilindustrie (Bild 7). Geeignete Systeme vermeiden langwierige und teure Einricht- und Stillstandzeiten, reduzieren unkoordinierte Abläufe und Ressourcen-Engpässe und verbessern auch die Produktqualität. Wird dieses System in die PLM-Lösung integriert, kann auch die Fertigung auf alle relevanten Daten zugreifen. Dazu gehören Informationen über Produktstrukturen und Konfigurationen, Prozessabläufe und Zusammenbausequenzen, verfügbare Ressourcen und Anlagenlayouts.

Automatisierte Abläufe während der Qualitätskontrolle ermöglichen eine höhere Anzahl von Messpunkten und Stichproben und somit eine statistische Erfassung und Auswertung von Toleranzketten. Die Fertigung kann zeitnah auf Qualitätskriterien zurückgreifen und diese



Bild 6: Bei jedem Fahrzeugprojekt sind heute unterschiedliche Teams involviert, bei denen die Kommunikation und das Projektmanagement abgesichert sein müssen (Bild: EDS PLM Solutions, Langen).

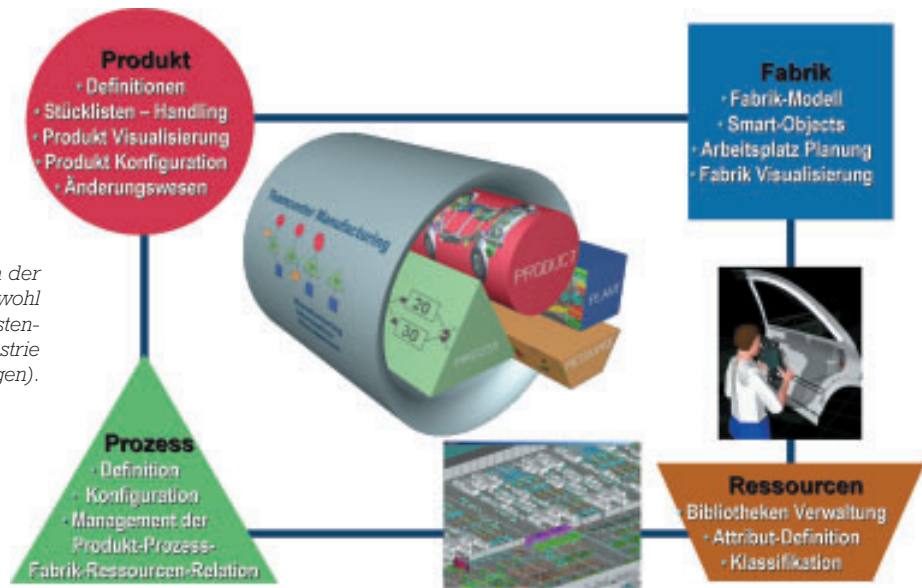


Bild 7: Die digitale Simulation der Endfertigung birgt heute wohl das größte Potenzial zur Kostensenkung in der Automobilindustrie (Bild: EDS PLM Solutions, Langen).

auch im laufenden Betrieb abgleichen. So werden hohe Kosten für Nacharbeit und Gewährleistung vermieden.

Kosten vermeiden durch Fertigungssimulation

Eine durchgängige und einheitliche Visualisierung der digitalen Produktdaten aus verschiedenen CAx-Systemen innerhalb der PLM-Lösung macht eine wiederholte Datenkonvertierung überflüssig und vermeidet dadurch entstehende Kosten und Fehler. Einmal erzeugte Daten können immer wieder in verschiedenen Phasen des Produktlebens eines Fahrzeuges verwendet werden (Bild 8). Bereits im Design-

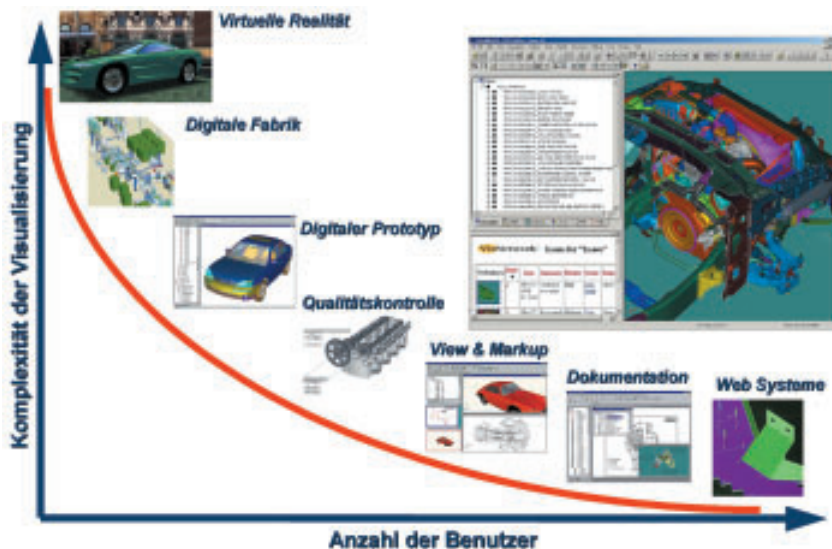
stadium sind realitätsnahe Betrachtungen des Endproduktes möglich. Einbauuntersuchungen, Kollisionsbetrachtungen und Simulationen am digitalen Prototyp reduzieren ebenfalls Kosten.

Gleiches gilt für die transparente Fertigungsplanung, die grafisch unterstützt wird, sowie für das Freigabe- und Korrekturwesen. Darüber hinaus lassen sich aus dem digitalen Prototyp schnell und jederzeit alle aktuellen Informationen für die Dokumentation und Archivierung ableiten, zum Beispiel Produktstrukturen, Form- und Lagetoleranzen sowie Schweißinformationen. Daneben bieten Visualisierungs-Werkzeuge auch Funktionen zum Bereitstellen von Entwicklungs-

und Fertigungsstücklisten, Explosions- und Freischnittdarstellungen sowie von 2D-Illustrationen für Benutzerhandbücher.

Ferner erleichtern interaktive 3D-Animationen dem Servicepersonal beispielsweise Reparaturarbeiten, und die virtuelle Darstellung des Endproduktes ermöglicht die individuelle Fahrzeugkonfiguration durch den Endverbraucher. Zusammenfassend ergibt sich, dass die konjunkturellen und branchenbezogenen Randbedingungen die Automobilindustrie zunehmend vor die schwierige Aufgabe stellen werden, immer schneller innovative Produkte in größerer Vielfalt und hoher Qualität zu entwickeln und auf den Markt zu bringen.

Bild 8: Einmal erzeugte Daten können immer wieder in verschiedenen Phasen des Produktlebens eines Fahrzeuges verwendet werden (Bild: EDS PLM Solutions, Langen).



Einheitliche Visualisierung auch zur Dokumentation

Dies ist nur möglich durch Optimierung aller Prozesse im erweiterten Unternehmen und konsequente Senkung der Entwicklungs- und Fertigungskosten durch ein umfassendes Product Lifecycle Management. Ausgereifte, moderne Lösungen bieten Herstellern und Zulieferern zum einen Investitionsschutz hinsichtlich existierender CAx- und ERP-Systeme. Zum anderen gewährleistet der Einsatz von Branchenstandards für die Integration der einzelnen Komponenten eine kostensenkende Umsetzung. Δ

