

# PLM mit Modellcharakter

**Steigende Produktvarianzen in Verbindung mit einer erhöhten technischen Komplexität und immer schneller aufeinanderfolgenden Innovationszyklen sind die prägenden Trends innerhalb der Fertigungsindustrie. Product Lifecycle Management hilft die dabei auftretenden großen Datenmenge beherrschbar zu machen. Doch obliegt die Güte der zugrundeliegenden Produkt- und Prozessbeschreibungen der exakten Definition eines Datenmodells.**

Bei Product Lifecycle Management (PLM) handelt es sich um einen Ansatz zur ganzheitlichen, unternehmensweiten Verwaltung und Steuerung aller Produktdaten und Prozesse des kompletten Lebenszyklus entlang der erweiterten Logistikkette – von der Konstruktion und Produktion über den Vertrieb bis hin zur Wartung (1). Der Gedanke hinter PLM besteht vor allem in einem integrierten Management-Ansatz, bestehend aus konsistenten Methoden, Modellen und Werkzeugen zum Management aller produktbezogenen Engineering-Daten, -Prozesse und -Anwendungen.

Ziel eines PLM-Konzeptes ist es, eine auf dem PLM-Gedanken basierende Grundlage zu definieren, um Unternehmen bei der Auswahl einer geeigneten PLM-Lösung zu unterstützen. Das PLM-Konzept muss daher unternehmensspezifisch definiert und präzise dokumentiert werden. Einfluss nimmt das PLM-Konzept sowohl auf die PLM-Strategie des Unternehmens und die dadurch betroffenen Prozesse und Workflows als auch auf notwendige Funktionalitäten innerhalb des PLM.

PLM-Lösungen hingegen sind Systeme, die die Umsetzung von PLM-Konzepten auf der IT-Ebene abbilden und Hilfsmittel und Werkzeuge anbieten, um Unternehmensprozesse in Hinblick auf das PLM-Konzept zu unterstützen. Die Konfiguration von PLM-Lösungen ist ebenso wie das PLM-Konzept selbst daher immer firmenspezifisch. Der wesentliche Kern dieser Systeme sind PLM-Da-

tenmodelle, die prozessrelevante Daten und Informationen abbilden.

#### Welche Nutzenpotenziale hat PLM?

Der Nutzen einer PLM-Lösung ist vielfältig und abhängig von der firmenspezifischen Ausprägung des PLM-Konzepts. Entscheidend für eine erfolgreiche PLM-

durch bessere Kundenbindung, einer effizienteren Suche nach Informationen, einer geringeren Komplexität durch weniger Teilevielfalt sowie einem verbesserten Datenzugriff in Kombination mit Wissensmanagement zugrunde. Diese Nutzenpotenziale setzen sich auf Prozessebene

weiter fort anhand von kürzeren Durchlaufzeiten im Änderungsmanagement, Senkung der Entwicklungskosten durch Kommunalisierung innerhalb der Produktplanung und einer schnelleren Entwicklung in der Produktstrukturierung durch Wiederverwendung und Standardisierung. Auf Unternehmensebene werden somit eine erhöhte Innovationsproduktivität und Service-Qualität, eine geringere Durchlaufzeit für Entwicklungsprogramme sowie geringere Komplexitätskosten möglich. Den wesentlichen Hebel innerhalb einer geeigneten PLM-Lösung

bildet jedoch das Maß an Durchgängigkeit und Konsistenz der Produktdaten.

#### Was sollten PLM-Lösungen leisten?

Heutige PLM-Lösungen wollen Produktdaten aus allen Phasen des Lebenszyklus konsistent speichern und diese durch-

Anzeige



» Skalierbarkeit

**CIM DATABASE**

CAD-Datenmanagement  
Produktdatenmanagement  
Product Lifecycle Management

www.contact.de

CONTACT

Lösung ist die Ermittlung firmenspezifischer Nutzenpotenziale auf verschiedenen Ebenen. Die Ebenen lassen sich unterteilen in

- die Unternehmensebene
- die Prozessebene
- die Funktionsebene

Nutzenpotenziale einer geeigneten PLM-Lösung treten bereits in der Funktionsebene auf. Den Bereichen der Funktionsebene, wie Marketing, Entwicklung, Fertigung und Service, liegen Nutzenpotenziale in Form von höherer Effizienz

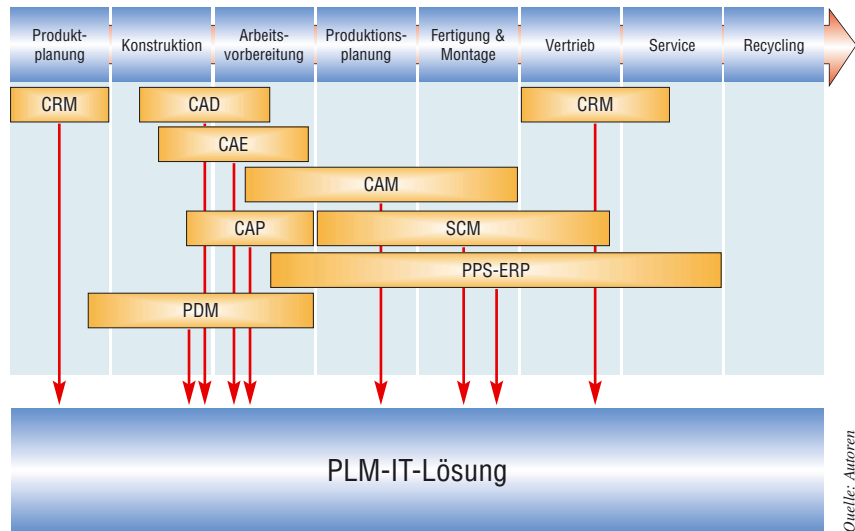
#### Hinweis in eigener Sache

Bei dem Artikel „Innovationsproduktivität durch Product Lifecycle Management“ in CADplus 1/2007 Seite 28ff. fehlte die Nennung auf Eduardo Zancul als Co-Autor.

gängig allen Bereichen des Unternehmens zur Verfügung stellen. In den PLM-Lösungen sind hierfür Modelle, Methoden und Werkzeuge zur effizienten Integration anfallender Produkt- und Prozessbeschreibungen hinterlegt. Die Güte dieser Produkt- und Prozessbeschreibungen obliegt der exakten Definition eines Datenmodells. In diesem Datenmodell werden sie in einem logischen Zusammenhang abgebildet. Ein Datenmodell bildet die theoretische Grundlage für Datenbanksysteme innerhalb der PLM-Lösungen. Es legt die Methode, mit der anfallende Daten gespeichert und bearbeitet werden können, fest und definiert somit die Infrastruktur von Datenbanksystemen. Innerhalb des Datenmodells werden neben zeitlichen Abfolgen Informationseinheiten festgelegt und ihre wechselseitigen Beziehungen untereinander beschrieben (2).

Eine Vielzahl von Datenmodellen, die in der Praxis zum Einsatz kommen, enthält Produktdaten wie CAD-Zeichnungen, Skizzen und Stücklisten. Die Produktdaten werden in den verschiedenen Teilsystemen erzeugt und beschrieben. Es besteht dabei die Forderung im PLM-Konzept, allen relevanten Abteilungen und Bearbeitern die notwendigen Informationen zu einem Produkt entlang des Produktlebenszyklus zukommen zu lassen, allerdings entstammen diese Produktdaten proprietären Systemen und haben daher spezifische Formatierungen, die selten miteinander kompatibel sind. Um diese zu integrieren und um somit ein integriertes Produktdatenmodell zu erhalten, werden die Partialmodelle zusätzlich um Struktur- und Stammdaten erweitert (3). Ein solches integriertes Produktmodell dient schließlich als logische Integrationsplattform für die IT-Systeme, die während des Produktlebenszyklus eingesetzt werden.

**Was leisten heutige PLM-Lösungen tatsächlich?** Der aktuelle Stand der Datenhaltung in PLM-Lösungen in der industriellen Praxis beschränkt sich im Wesentlichen auf den Austausch unterschiedlicher Datenformate. Diese werden für wenige ausgewählte Prozesse entlang des Lebenszyklus mittels oftmals nur unidirektionaler Schnittstellen ausgetauscht. Die entwicklungsübergreifende Integration von Workflows und Datenschnittstellen in PLM-unterstützte Workflows hat sich bislang als äußerst aufwendig und schwierig realisierbar herausgestellt, da die Komplexität der zugrunde liegenden PLM-Lösungen mit zunehmender Anzahl an Schnittstellen exponentiell zunimmt. Daher und aufgrund der Fokussierung der PLM-Lösungsfunktionalitäten auf den Entwicklungsbereich werden diese Systeme bisher nur selten außerhalb der Entwicklungsbereiche eingesetzt.



Quelle: Autoren

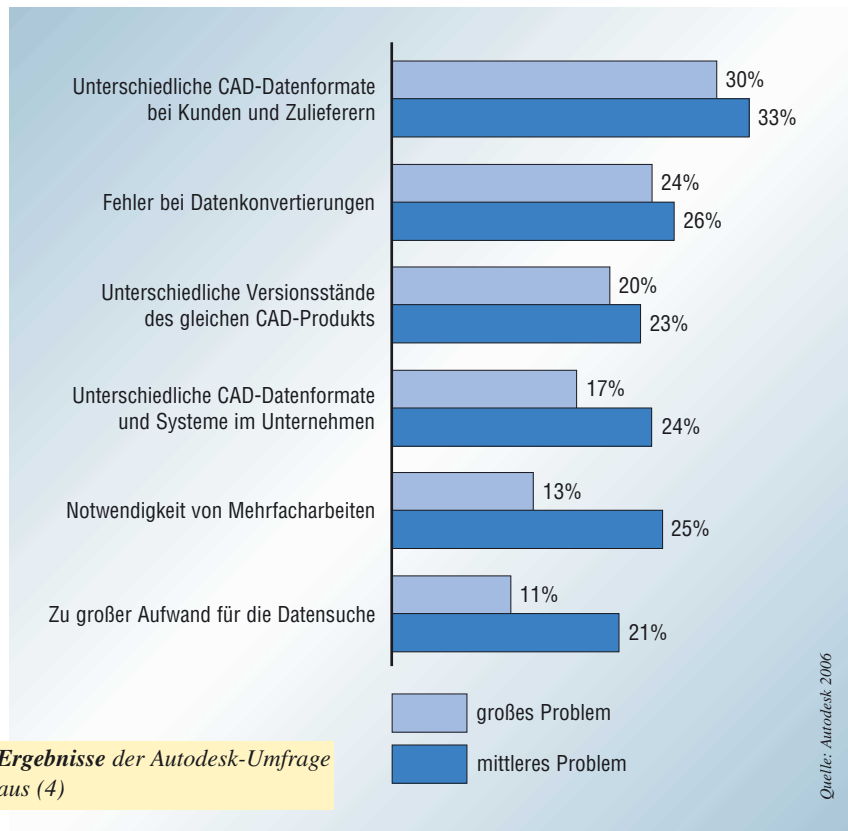
Die Hauptproblematik heutiger PLM-Lösungen besteht dementsprechend darin, dass eine Durchgängigkeit der Produktdaten entlang der Prozesskette auf Grund der Vielzahl unterschiedlicher Schnittstellen und Formatierungen nicht gewährleistet werden kann. Dies belegt eine Befragung von 251 Führungskräften deutschsprachiger Unternehmen (4) zu den wesentlichen Defiziten entlang der Engineering-Prozesskette. Hierbei stellte sich heraus, dass ein Großteil der gegenwärtig bestehenden Herausforderungen durch die zugrundeliegende Systemlandschaft determiniert wird.

Als Hauptproblem der Engineering-Prozesskette nennen die Befragten mehrheitlich den häufig unterbrochenen Daten-

**Datenmodelle und PLM.** Die Grafik verdeutlicht, dass es sich bei einer PLM-Lösung nicht etwa um ein Stand-alone-System handelt, sondern vielmehr um eine umfassende Lösung, die von der Integration einzelner Teilsysteme auf einer PLM-IT-Ebene über idealerweise bidirektionale Schnittstellen lebt.

fluss. Rund 90 Prozent sehen große Probleme beim Datenaustausch aufgrund unterschiedlicher CAD-Datenformate, von Fehlern bei Datenkonvertierungen, unterschiedlicher Versionsstände oder verschiedener Systeme in einem Unternehmen.

Die Herausforderungen resultieren im allgemeinen aus einer mangelnden Be-



Ergebnisse der Autodesk-Umfrage aus (4)

herrschaft der Komplexität innerhalb der PLM-Lösungen. Dies beruht auf der kontinuierlichen Erweiterung der Systemlandschaft und der zu beherrschenden Systeme in Kombination mit uneinheitlichen Schnittstellen. Neben der Schnittstellenkomplexität innerhalb der PLM-Lösungen weist die bereits angesprochene mangelnde Durchgängigkeit der Daten entlang der Prozesskette ein großes Optimierungspotenzial auf.

Derzeit existiert eine Vielzahl verschiedener Standards für Datenformate entlang der Prozesskette, die etwa im CAD-Bereich nur begrenzt über einheitliche Formate austauschbar sind. Somit ist es nicht möglich, gespeicherte Produktdaten auf verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette in andere Systeme automatisch einfließen zu lassen oder Abhängigkeiten im Sinne eines bidirektionalen Austausches zwischen Systemen herzustellen. Des Weiteren ist die Nutzung der Austauschformate in aller Regel mit Medienbrüchen, also Informationsverlusten, verbunden.

**Welches Datenformat?** In der Praxis erfolgt die Integration von Produktdaten über verschiedene, auf einer Reihe von Standards und Normen basierende Schnittstellenformate. Hierbei handelt es sich um die Ansätze STEP, Iges sowie das Schnittstellenformat VDA-FS. Von diesen Schnittstellenformaten gilt der Step-Ansatz („Standard for the Exchange of Product Model Data“) als der leistungsfähigste im 3D-Geometriebereich, da sich bei dessen Einsatz die geringsten Konvertierungsverluste ergeben. Step beschreibt eine Serie von ISO-10303-Standards und

ist nicht nur eine Norm zur Beschreibung aller produktdefinierenden Daten, sondern bietet gleichzeitig eine integrierte Beschreibungssprache (Express und Express-G) für Produktdatenmodelle an.

Die Step-Norm kann als ein Baukasten aufgefasst werden, mit welchem anwendungsspezifische Produktdatenmodelle, sogenannte Application Protocols, unter Verwendung von Grundbausteinen („Integrated Resources“) nach definierten Regeln und genormten Methoden beschrieben werden (5). Seine besondere Leistungsfähigkeit gegenüber den anderen, rein auf CAD-Daten ausgerichteten Austauschprotokollen spiegelt sich in dem Anwendungsdatenmodell ISO 10303-214 wieder. Mit Hilfe einer Vielzahl von Automobilherstellern und -zulieferern wurde hierin die Beschreibung von Produkt- und Betriebsmitteldaten in der Produktentstehung festgelegt. Somit kann Step in verschiedenen Anwendungsbereichen, etwa in diversen CAx-, PDM- und DMU-Umgebungen, entlang des Produktlebenszyklus eingesetzt werden.

Zum Datentransfer von Geometrie- und weiteren Produktinformationen zwischen einzelnen Systemen existiert neben den neutralen, standardisierten Austauschformaten eine Vielzahl proprietärer Formate. Darüber hinaus haben sich einige weitere Datenaustauschformate und zugehörige Softwarelösungen im industriellen Einsatz als Quasi-Standards etabliert. Zu diesen Formaten gehören das Austauschformat JT der Firma Siemens/UGS, das HSF-Dateiformat der Firma Techsoft 3D, das 3D-PDF-Format der Firma Adobe sowie die eDrawings-Lösung von Solid-

Works. Während 3D PDF sowie eDrawings auf die Anwendung mit den Applikationen der entsprechenden Systemanbieter limitiert sind, sind das JT-Format sowie das HSF-Format offen spezifiziert und können somit in eigenen Applikationen verwendet werden.

Die Anwendungen zum systemunabhängigen Austausch von Produktinformationen sind jedoch für die Integration der bestehenden Systeme in eine Gesamtsystemumgebung nicht geeignet, da sie keine Erweiterung in Bezug auf neue Funktionalitäten beziehungsweise keine Integration eigener Funktionalitäten ermöglichen. Die systemseitigen Lösungen erfüllen also die Anforderungen des PLM-Gedankens nur unzureichend, da vom heutigen Stand der Technik aus gesehen kein den Anforderungen entsprechendes, integriertes Produktdatenmodell existiert. Eine einheitliche Verfügbarkeit der Produktinformationen über den Lebenszyklus hinweg – Indikator für die Integrität des Systems – ist somit nicht gegeben. Darüber hinaus sind die derzeitigen Ansätze weder bis zur implementierbaren Datensatzebene detailliert noch systemunabhängig, also auf Basis der erwähnten offenen Standards (wie UML und XML) konzipiert.

Je mehr das System jedoch integriert werden muss, desto häufiger reichen diese offenen Standards und die darin verarbeitbaren Übersetzungen von einem Datenformat in ein anderes Datenformat nicht aus. Daher muss ein integriertes, standardisiertes und systemunabhängiges Produktdatenmodell für ein lebenszyklusorientiertes Datenmanagement verwendet werden.

**Ausblick auf zukünftige PLM-Datenmodelle.** Benötigt wird ein Produktdatenmodell zur Unterstützung des Managements von Varianten, Konfigurationen und Änderungen sowie der Kooperation von Unternehmen über den gesamten Produktlebenszyklus. Das Produktdatenmodell muss hierzu in einer heterogenen Systemlandschaft implementiert werden. Erreichbar wird dies durch ein bidirektionales Austauschen von Produktdaten zwischen verschiedenen CAD-, PDM-, oder PPS-Systemen. Dies erfordert jedoch einheitliche Schnittstellen und Formate zwischen den Systemen. Die zu übertragenden Produktdaten müssen nicht nur zusammengestellt und sortiert werden, sondern darüber hinaus in ein für den Empfänger geeignetes, bearbeitbares Standardformat für alle Produktdaten konvertiert werden.

Einen großen Einfluss auf PLM-Lösungen und die zugrunde liegenden Datenmodelle wird die derzeit zunehmend verfolgte „Service-oriented Architecture (SOA)“ für IT-Systeme haben. Dieses

Anzeige

Märkte und Technologien verändern sich,  
wir uns auch!\*

**CADplus**  
Business + Engineering

wird zu ...

**ECONOMIC  
ENGINEERING**

Das Fachmagazin für wirtschaftlich  
erfolgreiche Produktentstehung.

\* Ab Ausgabe 1/2008

Konzept strebt eine an den Geschäftsprozessen ausgerichtete Infrastruktur an, auf deren Basis Unternehmen schnell auf veränderte Anforderungen im Geschäftsumfeld reagieren können. Da der Begriff „SOA“ noch vergleichsweise neu ist, liegt eine einheitliche, weltweit anerkannte Begriffsdefinition derzeit noch nicht vor. Grundsätzlich wird aber auf Basis des vorherrschenden Verständnisses deutlich, dass SOA vor allem ein Managementkonzept und erst in zweiter Linie ein Systemarchitekturkonzept darstellt. Unter Gesichtspunkten des Prozessmanagements strebt SOA eine prozessorientiert ausgelegte IT-Infrastruktur an, die sich durch eine flexible Konfigurierbarkeit durch den Anwender auszeichnet.

**Viewing als SOA-Prozess.** Ein Beispiel für einen bereits bestehenden Service, der durchgängig innerhalb eines Engineering-Prozesses genutzt werden kann, ist die Viewer-Applikation. Sie basiert auf einem einheitlichen Geometrie-Datenformat zur Anzeige der Werkstückgeometrie eines Produkts, die in allen möglichen Applikationen als Plug-in aufgerufen werden kann. Anhand dieses Services wurde das SOA-Konzept umgesetzt und ist in Form der kommerziellen Lösung JT2Go von Siemens/UGS bereits verfügbar.

Durch den JT2Go-Plug-in können JT-Dateien in Microsoft-Office-Dokumente eingefügt und betrachtet werden. Produktentwickler und alle Partner einer Lieferkette können Zeichnungen begutachten, 3D-Produktmodelle anschauen, darin eingebettete Informationen lesen und im Kontext vollständiger Stücklisten mittels PLM-XML zusammenarbeiten. Diese Möglichkeiten aktivieren Schlüsselprozesse des PLM wie Konstruktionsbesprechungen, Ausschreibungen, Design-Bewertungen oder Überprüfungen von Fertigungsmitteln.

Eine durchgängige und somit effizient gestaltete Datenlogistik spiegelt den Kerngedanken eines PLM wider, nämlich ein unternehmensweit integriertes Management sowohl von Produktdaten als auch von Prozessdaten. Mit zukünftigen PLM-Datenmodellen sollten somit die derzeitigen Insellösungen innerhalb der heterogenen IT-Systeme in weitaus größerem Umfang vermieden und eine durchgängige Abbildung der Produktdaten über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg möglich werden.

MICHAEL LENDERS, JOCHEN MÜLLER, GÜNTHER SCHUH

#### INFOCORNER

Zu den Autoren:

Professor Günther Schuh ist Leiter des Lehrstuhls „Produktionssystematik“ am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen. Michael Lenders und Jochen Müller sind am WZL wissenschaftlich tätig.

Literatur:

- (1) Schuh, G. et al., „Marktspiegel PLM/PDM“, Marktspiegel Business Software, Aachen, 2006
- (2) Schöttner, J., „Produktdatenmanagement in der Fertigungsindustrie. Prinzip – Konzepte – Strategien“, Seite 99, Carl Hanser, München, 1999
- (3) Arnold, V. et al., „Product Lifecycle Management beherrschen: ein Anwenderhandbuch für den Mittelstand“, Seite 32 ff., Springer, Berlin, Heidelberg, 2005
- (4) „Wirtschaftsfaktor Konstruktion – ungenutztes Potenzial im Engineering, Status, Trends und Herausforderungen bei CAD und PDM“, Autodesk GmbH, München, 2006
- (5) [www.prostep.org/de/standards/was/](http://www.prostep.org/de/standards/was/)

POTS DAM | DRESDEN | HAMBURG | BARCELONA (SPAIN) | DETROIT (USA)

**FACTON**  
The Cost Process Optimization Company



**Aus Kosten werden Chancen**

**FACTON – DIE FÜHRENDE SOFTWARE FÜR DIE HERSTELLKOSTEN-KALKULATION**

Mit FACTON® senken Sie Ihre Herstellkosten bis zu 8 % und beschleunigen den Time-to-Market bis zu 30 %. Arbeiten Sie transparent, nachvollziehbar und übersichtlich.

Mehr Infos und Kontakt

Telefon: +49 331/9 7992-400 · E-mail: [info@facton.com](mailto:info@facton.com) · Website: [www.facton.com](http://www.facton.com)

**Senken Sie Ihre Produktkosten!**