



52 Mawson Road
Cambridge CB1 2HY
United Kingdom

Tel: +44 (0) 1223 460 439

www.cambashi.com
info@cambashi.com

Fax: +44 (0) 1223 461 055

C a m b a s h i Limited

Wettbewerbsvorteile durch erfolgreiche Verwaltung komplexer Produkte und Prozesse

Allan Behrens, Cambashi

Mai 2003

© 2003 Cambashi Limited



1	Einführung	4
2	Mehr Komplexität durch geänderte Wettbewerbsbedingungen	4
3	Externe Herausforderungen und interne Veränderungen	6
4	Von Problemen zu Lösungen	8
4.1	Produkt- und Prozessrisiken mindern	10
4.2	Innovation	10
4.3	Verbesserte Wiederverwendung von Ressourcen.....	11
4.4	Leistung und Funktionalität verfügbarer Ressourcen verbessern	12
4.5	Produktqualität und –tests verbessern	13
4.6	Die standardkonforme Erstellung von Entwürfen.....	14
4.7	Effektive Zusammenarbeit zwischen allen Interessengruppen	14
5	Verwaltung von Kompromissen im Entwicklungsprozess	16
6	Blick in die Zukunft	16
7	Zusammenfassung	17



Hintergrund

Cambashi erforscht den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie. Unser Ziel ist es, auf folgenden Gebieten mehr Transparenz zu schaffen:

- Geschäftlichen Hintergrund für Investitionsentscheidungen
- In den jeweiligen Gebieten eingesetzte Technologie
- Marktmechanismen, die Benutzer und Händler zusammenbringen, und
- Auswirkungen der Implementierung von Anwendungen und Infrastruktur.

IBM beauftragte uns damit, unsere Untersuchungen in Bezug auf die Auswirkungen der immer komplexeren Produkte und Prozesse bei Herstellern von elektrischen Komponenten und OEM-Elektronikanbietern zu dokumentieren und aufzuzeigen, wie sich durch eine erfolgreiche Verwaltung dieser Komplexität Wettbewerbsvorteile erzielen lassen.

Wir danken IBM für die finanzielle Unterstützung bei der Erstellung dieses White Paper, in welchem wir darlegen, welche Folgen die zunehmende Komplexität von Produkten und Entwicklungsprozessen für Unternehmen hat.

Die Informationen in diesem Bericht stammen aus unterschiedlichsten Quellen und sind die besten Informationen, die Cambashi Limited zur Verfügung stehen. Dieser Bericht enthält unsere Interpretation von Informationen, die entweder öffentlich zugänglich sind oder von den zuständigen Personen in den betreffenden Organisationen freigegeben wurden. Bestimmte Informationen stammen aus Quellen, die für uns nicht überprüfbar sind. Wir bewerten Beurteilungsmuster, und die Ergebnisse sind, sofern nicht anders angegeben, statistisch nicht signifikant. Cambashi Limited übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit dieses Berichts. Informationen sind zeitabhängig. Die Analysen, Meinungen und Einschätzungen in diesem Bericht geben unsere Beurteilungen in schriftlicher Form wieder; Änderungen sind jedoch vorbehalten. Cambashi Limited haftet weder für Verluste noch für Schäden, die aus der Verwendung dieser Informationen hervorgehen. Cambashi Limited unterhält unter Umständen eine Beratungsbeziehung zu einem der Unternehmen, über die berichtet wird. Dieser Bericht stellt weder ein Angebot noch eine Aufforderung dar, Wertpapiere zu zeichnen oder zu kaufen. Cambashi Limited, seine Mitarbeiter, deren Familien und Bekannte können beruflich in Beziehung zu Wertpapieren stehen, die in diesem Dokument erwähnt werden.



1 Einführung

Die zunehmende Komplexität von Produkten und Produktentwicklungsprozessen führt zu Veränderungen in den Unternehmen.

Die Nachfrage nach Produkten mit immer höherer Funktionalität, der immer größere Kreis der Interessengruppen sowie die Überprüfbarkeit der Einhaltung von Vorschriften und Verordnungen stellen Unternehmen vor die Herausforderung, qualitativ hochwertige Produkte kosteneffizient und zum richtigen Zeitpunkt bereitzustellen. Die Komplexität heutiger Produkte, Prozesse und Arbeitsabläufe zu ignorieren ist eine Strategie, die langfristig nicht funktioniert. Zur Verbesserung ihrer Geschäftsergebnisse müssen Unternehmen für die neue Situation gewappnet sein und aus diesem Zuwachs an Komplexität Kapital schlagen, um Produkt- und Leistungsvorteile zu erzielen.

„Systeme für das Product Lifecycle Management (PLM) verwalten während des gesamten Produktlebenszyklus ein Portfolio aus Produkten, Prozessen und Services. Während der Produktion sowie bei der Einführung, Wartung und Ausmusterung von Produkten koordinieren diese Systeme Produkt-, Projekt- und Prozessinformationen, die zwischen den verschiedensten internen und externen Partnern des Unternehmens ausgetauscht werden, die für die erfolgreiche Umsetzung des Konzepts zusammenarbeiten müssen.“ Cambashi

Dass Änderungen unausweichlich sind, steht außer Frage. Das Problem besteht vielmehr darin, die Prozesse und Abläufe zu erkennen, von deren Änderung das Unternehmen am meisten profitieren kann. Von besonderer Bedeutung ist dieser Zusammenhang für Hersteller elektrischer Komponenten und OEM-Elektronikanbieter. Hierzu zählen beispielsweise spezialisierte Akkulieferanten für die mobile Telekommunikation und Hersteller von medizinischen Geräten.

Dieses White Paper untersucht die Auswirkungen wachsender Komplexität, die für die derzeit gängigen Produktentwicklungsmethoden eine Herausforderung darstellen, und weist auf die Bereiche hin, in denen sich Chancen bieten, durch eine verbesserte Produkt- und Prozessverwaltung Wettbewerbsvorteile zu erlangen.

2 Mehr Komplexität durch geänderte Wettbewerbsbedingungen

Als Folge der wachsenden Kundenerwartungen nimmt die Komplexität von Produkten und betrieblichen Prozessen zu. Wenn der Unternehmensgewinn unter diesen Bedingungen gesteigert werden soll, müssen sich Unternehmen kontinuierlich anpassen.



„Hauptmerkmale der Märkte für Produkte aus dem Bereich der Hochgeschwindigkeitstelekommunikation sind schnelle technologische Entwicklungen, häufige Produkterweiterungen und Neueinführungen von Produkten, die sich ändernden Anforderungen der Kunden sowie die Weiterentwicklung von Branchenstandards. Der intensive Wettbewerb der zahlreichen Technologien für den Hochgeschwindigkeitszugriff auf Daten hat außerdem Innovationen gefördert und dazu geführt, dass an Produkte immer komplexere Anforderungen gestellt werden. Wir sind möglicherweise nicht in der Lage, die Leistung und Funktionalität unserer Produkte so zu verbessern, dass wir mit diesen Entwicklungen Schritt halten können. Die Einführung oder marktweite Etablierung von Produkten, die auf überlegenen Technologien basieren, das Aufkommen alternativer Technologien oder neuer Branchenstandards könnte zur Folge haben, dass unser Produktbestand oder unsere potenziellen Produkte in der Zukunft weniger wirtschaftlich, veraltet und weniger marktfähig sind. Wenn beispielsweise die Halbleiter- und Robotertechnologie oder andere Technologien echte Alternativen für unsere Produktarchitektur darstellen, werden unsere Produkte möglicherweise veraltet sein.“ Auszug aus dem Jahresbericht 2001 eines mittelgroßen Elektronikherstellers

In vielen Unternehmen lässt sich feststellen, dass der Produktlebenszyklus und die Entwicklungsprozesse immer komplexer werden. Dies ist eine logische Folge der erweiterten Funktionalität der Produkte. Gleichzeitig werden auf der Entwicklungs- und Produktmanagementebene fortwährend Anstrengungen unternommen, um Entwürfe und Verfahren zu vereinfachen. Ähnliches gilt für die Fertigung, den Vertrieb und den Kundendienst. Unternehmen, die auf ein Patentrezept warten, mit dem sich komplexe Produkte und Prozesse vereinfachen lassen, sind dazu verurteilt, reine „Commodity Business“-Strategien anzuwenden. Wenn sich ein Unternehmen von seinen Mitbewerbern abheben möchte, muss es bereit sein, mit komplexen Produkten und Prozessen umzugehen.

Die Herausforderung besteht darin, die größere Komplexität der Produkte in den Griff zu bekommen und gleichzeitig die komplexeren Anforderungen in den Bereichen Fertigung, Vertrieb und Kundendienst zu bewältigen.

Bei der Suche nach Lösungen für diese Herausforderung ist es wichtig, die Hauptfaktoren zu kennen, die Hersteller von elektrischen Komponenten und OEM-Elektronikanbieter zu Änderungen bei ihren Produkten und Entwicklungsprozessen veranlassen.

Die Verweildauer von Produkten auf dem Markt nimmt ab, während gleichzeitig die Nachfrage nach Langlebigkeit und Zuverlässigkeit zunimmt. Diese Anforderungen lassen sich nur durch mehr Innovation, bessere Qualität und unkomplizierten Service erfüllen.

„Ich bin ganz für den Fortschritt, nur Veränderungen mag ich nicht.“ – Mark Twain

Die Nachfrage der Kunden nach immer umfassenderen Leistungen und maßgeschneiderten Produkten hält unvermindert an. Notwendige Verbesserungen dürfen jedoch nicht zu Lasten des Gewinns oder der Lieferzeiten vorgenommen werden.

Der Trend zu Konstruktions- und Fertigungsstätten, die sich an verschiedenen Standorten weltweit befinden, eröffnet einerseits Chancen und stellt jedoch andererseits die bisherigen Geschäftsstrategien auf den Prüfstand. Wie lassen sich neue Märkte erobern und gleichzeitig eine größere Wertschöpfung für alle relevanten Interessengruppen erzielen? Die voranschreitende Globalisierung der Wertschöpfungsketten von



Unternehmen macht ein höheres Maß an Zusammenarbeit und Koordination erforderlich. Grundvoraussetzung für Wettbewerbsfähigkeit ist es, standortunabhängig die wirtschaftlichste und am besten geeignete Ressource zu nutzen.

Der Wert eines Unternehmens und seiner Produkte steigt nicht nur durch mehr Innovation und Effizienz, sondern auch durch das Einführen neuer Methoden und das Schließen von geschäftlichen Allianzen. Häufig sind die Konkurrenten von gestern die Partner von morgen und die Unternehmen müssen sich auf dieses veränderte Umfeld einstellen.

Die Planung des Kundendienstes und der Produktentsorgung gewinnt in der Produktentwicklung zunehmend an Bedeutung. Marktfaktoren wie Vorschriften und Umweltauflagen be-

wirken, dass für Industrieprodukte immer strengere und lokal unterschiedliche Auflagen gelten. Die Multinationalität der Kunden und die komplexen Partnerschaften zwischen Lieferanten und Herstellern erschweren diese Aufgabe zusätzlich.

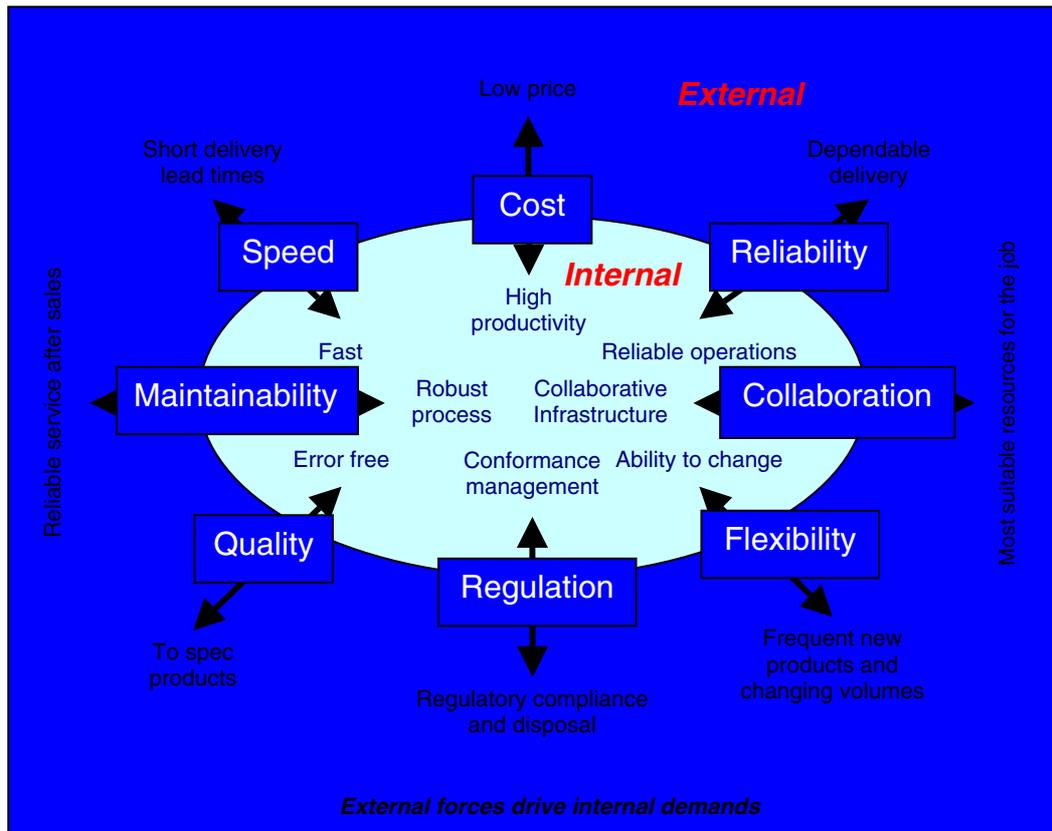
Mit der Komplexität von Produkten und Prozessen steigen die Risiken. Risiken lassen sich zwar nie völlig vermeiden, doch es gibt Möglichkeiten, mit ihnen umzugehen. Alles Neue ist auch immer riskant. Daher ist die Einführung von Techniken, die Risiken erkennen und verwalten, ein entscheidender Schritt auf dem Weg zu mehr Leistung und höheren Gewinnen.

All diese Herausforderungen machen Produkte und Prozesse komplexer als sie ohnehin schon sind. Die Grundlösung für die Verwaltung immer komplexerer Produkte und Prozesse besteht darin, überall zugängliche, konsistente und aktualisierte Produkt- und Prozessdaten über den gesamten Produktlebenszyklus effektiv zu nutzen und bereitzustellen. Ausschlaggebend für den Erfolg ist der Einsatz von IT-Lösungen wie Product Lifecycle Management. Die Anwendung dieser Lösungen als Antwort auf die Herausforderungen steigender Komplexität wird in den nachfolgenden Abschnitten dieses White Paper beschrieben.

„Angesichts der rasanten technologischen Entwicklung und der immer komplexeren Produkte werden kreative Ansätze benötigt, die dafür sorgen, dass jede Person schnell und genau informiert wird.“ FDAMA-Plan für das Geschäftsjahr 1999 – U.S. Food And Drugs Administration

3 Externe Herausforderungen und interne Veränderungen

Das Erfassen externer Branchenfaktoren und die Bewertung der Situation und der Ziele eines Unternehmens führen zur Entwicklung interner Geschäftsinitiativen. Damit diese Initiativen ihre optimale Wirkung entfalten können, müssen sie die Herausforderungen und Chancen nutzen, die sowohl aus den unternehmensinternen Kräften als auch aus dem Unternehmensumfeld resultieren.



Fortschritt und Innovation basieren auf der Arbeit von wenigen und teuren Mitarbeitern, die über Expertenwissen verfügen. Sicherzustellen, dass dieses geistige Eigentum effizient eingesetzt wird, ist an sich schon eine Herausforderung. Angesichts immer kürzerer Entwicklungszeiten und immer komplexerer Produkte ist es daher entscheidend, passives und aktives Wissen effektiv zu erzeugen und wieder zu verwenden. Neue Methoden und Tools werden benötigt, damit die Unternehmensleistung auch mit begrenzten Ressourcen verbessert werden kann.

Für Unternehmen wird es zunehmend schwieriger, in allen Bereichen kompetent zu bleiben. Die Entscheidung, Produkte selbst zu entwickeln, Partnerschaften mit anderen Unternehmen einzugehen oder andere Unternehmen zu kaufen, stellt die Weichen für den zukünftigen Erfolg. Zur Verbesserung ihrer Angebote müssen Unternehmen sich jetzt auf die unmittelbar anstehenden Aufgaben konzentrieren und ihre Kernkompetenz Gewinn bringend zu nutzen. Entscheidend ist, Innovationen in den Bereichen voranzutreiben, in denen eine größere Wertschöpfung möglich ist. Anschließend kann diese durch externe Ressourcen weiter gesteigert werden.

Es ist heute einfacher als jemals zuvor, externe Experten für Entwurfs- und Konstruktionsprozesse hinzuzuziehen. Das Zusammenstellen von Entwurfs- und Konstruktionsaufgaben und ihre Vergabe an einen Experten ist mit Zeit- und Kostenaufwand verbunden. Früher bedeutete dies häufig, dass eine durch einen unternehmensinternen Generalisten entwickelte Lösung nicht zufrieden stellend war und in einem späten Entwicklungsstadium nachgebessert werden musste. Durch die moderne Informationsverarbeitung und Telekommunikation werden diese Aufgaben heute hauptsächlich von Subunternehmen übernommen.



Die Ausdehnung der Wertschöpfungskette über die historischen Grenzen des Unternehmens hinaus macht eine engere Zusammenarbeit mit Drittherstellern und einen intensiveren Informationsaustausch erforderlich. Erschwert wird dieser Prozess durch die notwendige Verwaltung wertvollen geistigen Eigentums, das Dreh- und Angelpunkt der meisten Fertigungsunternehmen ist.

Da die technologischen Anforderungen an die Produkte wachsen, benötigen Unternehmen Mitarbeiter, die über eine breite Basis an Kenntnissen verfügen. Dadurch sinkt die Anzahl der Mitarbeiter mit individuellem Expertenwissen. Das Erfassen und Wiederverwenden von Wissen und geistigem Eigentum gewinnt an Bedeutung und wird gleichzeitig schwieriger. Tools, die komplexe Aktivitäten automatisieren und Mechanismen für die Wiederverwendung gesammelten Wissens bieten, spielen als Hilfsmittel eine entscheidende Rolle.

Der Zuwachs an Komplexität bei Produkten und Prozessen ist nicht allein auf neue Funktionen oder eine innovativere Entwurfserstellung zurückzuführen. Neue Produktionsmethoden und der geänderte Einsatz von Materialien können ebenfalls eine Zunahme der Komplexität nach sich ziehen. Neue Vorschriften hinsichtlich der Entsorgung von Produkten haben zu signifikanten Entwurfs- und Prozessänderungen geführt. Aspekte des Produktlebensendes müssen jetzt bereits in der Entwurfsphase berücksichtigt werden und wirken sich auf die Organisation des gesamten Produktlebenszyklus aus – von der Konzeptionierung, über die Entwicklung, Fertigung und Inbetriebnahme des Produkts bis hin zu seiner Entsorgung.

Die kundenspezifische Anpassung von Produkten verursacht neben mehr Komplexität potenziell auch höhere Kosten für das Bereitstellen von Leistungen. Kunden legen im Allgemeinen jedoch Wert auf stabile Preise. Vor dem Hintergrund der immer größeren Funktionalität zeichnet sich ab, welche Herausforderung Produktprüfungen darstellen. Unternehmen können sich den Luxus zahlreicher Prototypzyklen nicht leisten. Je hochwertiger das Produkt, desto komplexer die Produktprüfungen und desto schwieriger die Durchführung von Produkttests. Daher werden neue Methoden und Techniken benötigt, die dafür sorgen, dass die Kundenzufriedenheit gewährleistet bleibt und dass die Produkte schon bei der ersten Lieferung tadellos sind.

Wenn alle angeführten entwicklungs- und umfeldspezifischen Faktoren in Betracht gezogen werden, steigen die Risiken. Die Unternehmen stehen vor der geschäftlichen Herausforderung, die Produktentwicklung voranzutreiben und gleichzeitig die Erfolgchancen zu wahren oder sogar noch zu verbessern.

4 Von Problemen zu Lösungen

Die ständig lauter werdende Forderung nach kontinuierlicher Innovation bringt immer komplexere Produkte hervor. Wenn dieser Zuwachs an Komplexität ignoriert wird, erhöht sich das Geschäftsrisiko.

Viele Ziele + wenige Methoden + großer technologischer Wandel = sehr hohes Risiko

Unternehmen müssen alle verfügbaren Ressourcen einsetzen, um bessere und auf den Kunden zugeschnittene Produkte und Dienstleistungen zu niedrigeren Kosten und in kürzerer Zeit anbieten zu können. Diese Ziele lassen sich durch die Anwendung neuer



Methoden und Tools erreichen, welche die Kompetenz und Erfahrung des Unternehmens Kapital bringend nutzen.

Zu den Fertigungsunternehmen für elektronische Komponenten zählen beispielsweise Hersteller von Akkus für Mobiltelefone. Der Wunsch der Kunden nach längeren Gesprächszeiten und erweiterten Funktionen für das Telefonieren machte die Entwicklung von Akkus mit einer größeren Ladekapazität erforderlich. Dies förderte die Entwicklung von wieder aufladbaren Akkus mit höherer Betriebsdauer. Damit einher ging die Erstellung neuer Entwürfe und die Einführung neuer Fertigungsprozesse. Im Zuge des technologischen Fortschritts wünschten sich die Kunden die Integration von Vibrationssignalen in die Akkus. Diese Maßnahme erhöhte die Komplexität der Akkus und hatte wiederum komplexere Entwicklungs- und Fertigungsprozesse zur Folge.

Auf dem Markt für auftragsbezogen gefertigte Produkte sind beispielsweise Unternehmen präsent, die hochwertige Bildgestaltungs- und Robotiktechnologie für chirurgische Anwendungen entwickeln. Der wachsende Bedarf an Aufzeichnungslösungen höchster Qualität für die strenge Einhaltung medizinischer Vorschriften führt zu einer komplexeren Entwurfs- und Produktdatenverwaltung. Auf Grund der Nachfrage der Kunden nach hochwertigeren Produkten werden mit der Fertigung von Unterbaugruppen mehr Subunternehmer beauftragt, die sich hinsichtlich der Einhaltung von Standards weitaus größeren Herausforderungen stellen müssen.

Der technologische Wandel wird sich auch weiterhin mit wachsender Produktivität vollziehen. Unternehmen stecken ihre Geschäftsziele kontinuierlich höher, um neuen Herausforderungen, wie z. B. Vorschriften und Verordnungen, zu begegnen.

„Die Anerkennung dieser Komplexität und die Verinnerlichung des neuen Paradigmas schafft das Fundament und den theoretischen Rahmen für praxisnahe Entwicklungen, die nichts mehr mit jenen Anschauungen und Argumenten zu tun haben, die auf veralteten Methoden und Zeitplänen beruhen.“ Joseph Kruth, “Sustainable Communities, Globalization and Increasing Complexity”

Voraussetzungen für bessere Geschäftsergebnisse:

- Minderung von Produkt- und Prozessrisiken
- Kontinuierliche und bessere Innovationen
- Bessere Wiederverwendung von Ressourcen
- Steigerung der Leistung und Funktionalität verfügbarer Ressourcen.
- Verbesserung von Qualität und Tests
- Regel- und standardkonforme Entwurferstellung
- Effektive Zusammenarbeit zwischen allen Interessengruppen

In den folgenden Abschnitten werden diese Voraussetzungen der Reihe nach erläutert. Für alle Voraussetzungen gilt, dass durch den erfolgreichen Einsatz von PLM Lösungen eine Arbeitsumgebung geschaffen wird, in der Unternehmen von allen Ressourcen und Interessengruppen optimal profitieren. Dieses Umfeld fördert Innovationen und kreatives Denken und minimiert die allgemeinen Kosten, die den Marktreifezyklus verlängern und die Rentabilität des Unternehmens schmälern.



4.1 Produkt- und Prozessrisiken mindern

Die steigende Komplexität von Produkten und Entwicklungsprozessen birgt für Unternehmen auch ein erhöhtes Risiko. In einer Vielzahl von Bereichen kann PLM Technologie dazu beitragen, diese Risiken zu entschärfen.

- Wiederverwendung vorhandener Produkte und Teile im Konstruktionsprozess
- Frühzeitige Prüfung von Produktentwürfen
- Bereitstellung gültiger und konsistenter Daten für die gemeinsame Nutzung durch alle Beteiligten
- Automatisierung von Entwicklungsabläufen und Konstruktionsänderungen
- Einbindung aller an der Produktentwicklung beteiligten Interessengruppen in den Entwicklungszyklus:
 - Marktforschung
 - Forschung und Entwicklung
 - Geschäftspartner
 - Fertigung
 - Qualitätsmanagement
 - Vertrieb
 - Kundenbeziehung
 - Kundendienst

PLM Methoden und Lösungen steigern die Unternehmensleistung, indem sie die komplexen und sich fortwährend ändernden Produkt- und Prozessanforderungen jederzeit berücksichtigen.

4.2 Innovation

Innovationen werden von Einzelpersonen und Teams hervorgebracht, die mit Tools und in Umgebungen arbeiten, die ihre Kreativität fördern. Starre Arbeitsabläufe und das Fehlen relevanter Informationen ersticken den Innovationsprozess. Zur Stärkung ihrer Innovationsfähigkeit müssen Unternehmen die Durchführung von administrativen Aufgaben und Routinearbeiten so vereinfachen, dass sich die Ingenieure auf kreative Tätigkeiten konzentrieren können.

Durch die Straffung des aufwändigen Prozessmanagements steht mehr Zeit für das Lösen von Problemen zur Verfügung. Ingenieure bevorzugen Herausforderungen und mögen keine Routineprozesse. Wenn die Infrastruktur, die diesen Prozessen zu Grunde liegt, automatisiert wird, können sich die Ingenieure kreativeren Aufgaben widmen, die sie stärker motivieren. Aktivitäten, die nicht zur Wertschöpfung beitragen, wie das Suchen nach Spezifikationen und Dokumenten, behindern die Entfaltung von Kreativität und lassen sich durch den Einsatz moderner computergestützter Suchtechnologien vermeiden. PLM Methoden und Lösungen wie SMARTEAM von IBM und Dassault Systèmes automatisieren die Entwurfserstellung und stellen wertvolles Wissen bedarfsgerecht zur Verfügung, so dass für kreative Aktivitäten mehr Zeit bleibt.



4.3 Verbesserte Wiederverwendung von Ressourcen

Wenn Informationen fehlen bzw. ineffizient oder falsch genutzt werden, bereitet das Lösen komplexer Probleme größere Mühe. Sobald Ingenieure die Möglichkeit haben, den Datenbestand nach ähnlichen Projekten, Produkten und Daten zu durchsuchen, können sie Informationen effizient wieder

verwenden. Im Idealfall wird ein konstruiertes Teil durch ein vorhandenes Element ersetzt, das bereits in anderen Entwürfen enthalten ist. Auf diese Weise lassen sich Produkte schneller und mit höherer Qualität auf den Markt bringen. Der Aufwand für nicht zur Wertschöpfung beitragende Aufgaben wie Doppelentwicklungen und das Sammeln von Informationen kann auf ein Minimum beschränkt werden.

„... Wir überprüften die Anmeldung eines neuen Patents und stellten fest, dass wir es bereits vor ein paar Jahren angemeldet hatten!“ Manager eines mittelgroßen Elektronikherstellers

Die Strategie, Entwürfe auf der Grundlage von Bestandsdaten zu erstellen, anstatt alles

„...der Fall lag so, dass es leichter war, etwas neu zu erfinden als etwas Vorhandenes zu finden“ George Valaitis – Manager, Maschinenbau. MDS SCIEX

immer wieder von Grund auf neu zu konstruieren, erhöht die Effizienz der Entwicklungsprozesse und verbessert die Qualität der Produkte. Es gilt allgemein als unbestritten, dass ein bedeutender Anteil neuer Produkte im Kern große Ähnlichkeit mit früheren Entwürfen aufweist. Dieser Umstand macht eine besser koordinierte Verwaltung von Produktdaten erforderlich, die noch stärker nach Modulen

geordnet werden. Die Wiederverwendung von Produktdaten birgt weniger Risiken, verbessert die Produktqualität und erhöht den Ertrag des in die Entwicklung investierten Kapitals. Mit PLM Lösungen lassen sich Produktvarianten und neue Produkte auf der Grundlage bekannter und bewährter Produkte, Baugruppen und Teile schnell entwickeln.

Auch die Vielzahl an Datenquellen muss in Betracht gezogen werden. Diese Quellen können Entwurfsdaten für Produkte und Teile, Analysedaten, Testergebnisse, Informationen zu Vorschriften und Verordnungen, Wartungshistorien, sowie Arbeitsabläufe im Projektmanagement und bei der Entwurfserstellung umfassen. Es ist entscheidend, dass alle relevanten Daten wieder verwendet können, damit alle bisherigen Anstrengungen den maximalen Nutzen bringen. Möglich wird dies durch die erfolgreiche Implementierung einer auf offenen Systemen basierenden PLM Lösung, mit der sich Daten in bzw. aus verschiedenen Anwendungen speichern und abrufen lassen.

Das alte Sprichwort „Wenn der Input nichts taugt, ist auch der Output nichts Wert“ hat nach wie vor Gültigkeit. Daten lassen sich nur dann effektiv wieder verwenden, wenn sie vor dem Speichern klar beschrieben und eindeutig klassifiziert werden. Unternehmen können das Implementierungsrisiko senken, indem sie beim Entwickeln und Implementieren von PLM Lösungen und Prozessen auf professionelle Hilfe zurückgreifen. Die Erfahrung von Zulieferern beim Entwerfen von Attributen und Prozessen sowie ihr Expertenwissen im Bereich branchenspezifischer „Best Practices“ unterstützen Unternehmen auf dem Weg zu mehr Effizienz und mehr Effektivität.



4.4 Leistung und Funktionalität verfügbarer Ressourcen verbessern

Wenn mit vorhandenen Ressourcen optimale Ergebnisse erzielt werden sollen, ist es erforderlich, alle verfügbaren Ressourcen besser zu nutzen. Es ist allgemein bekannt, dass herausragende Produkte von brillianten Köpfen entwickelt werden. Die Herausforderung besteht darin, brillante Köpfe noch effizienter zu machen.

Im ersten Schritt müssen besonders kompetente Mitarbeiter von banalen aber dennoch wichtigen Aufgaben und Prozessen entbunden werden, zu denen beispielsweise die Konfigurationsverwaltung zählt. Moderne Datenmanagementlösungen sind hierzu in der Lage. Die Durchführung dieser Aufgaben ist entscheidend für die effektive und effiziente Entwicklung von Qualitätsprodukten. In den Augen von Ingenieuren, die sich lieber für das Lösen von Problemen engagieren, steckt in diesen Aufgaben hingegen nur ein geringes Wertschöpfungspotenzial. Die Leistungsfähigkeit und Transparenz moderner Lösungen für die Konfigurationsverwaltung machen den Entwicklungsprozess um ein Vielfaches zuverlässiger und kontrollierbarer. Darüber hinaus senken diese Lösungen die Verwaltungskosten, die sowohl Ingenieure als auch das Management belasten.

Innovative Funktionen wie das "Morphing", die Bestandteil des Produkts CATIA V5 von Dassault Systèmes sind, wandeln vorhandene Entwürfe in neue Produktvarianten um. Dies spart Zeit und befreit Ingenieure weitestgehend von dem Zwang, beim Entwickeln neuer Varianten alte Entwürfe neu erstellen zu müssen.

"...die Hürden bei der Entwicklung dieser Funktionen sind rein emotionaler Art, doch die Vorteile sind enorm."

George Valaitis – Manager, Maschinenbau, MDS SCIEX

Im zweiten Schritt müssen leistungsfähige Funktionen zur Verfügung gestellt werden, die besser auf spezifische Konstruktionsaufgaben zugeschnitten sind. Durch die Integration des erfassten Wissens in Konstruktionstools wie CATIA lassen sich bewährte Best Practices und Verfahren gezielter einsetzen, so dass Unternehmen bereits in frühen Phasen der Produktentwicklung bessere und präzisere Entscheidungen treffen können.

Ein mittelgroßer Hersteller beabsichtigt, verstärkt auf das Know-how von Subunternehmen zu setzen, damit das Unternehmen in Zukunft deutlich höhere Wachstumsraten erzielt. Das Unternehmen benötigt u. a. Expertenwissen im Bereich der Finite-Elemente-Analyse, da interne Ressourcen diese Arbeiten nicht kosteneffizient erledigen können. Mittlerweile vergibt das Unternehmen einen Großteil der Entwurfsarbeiten an externe Firmen, wobei es die zu erbringenden Leistungen nicht seiner Kernkompetenz zurechnet.

Wenn Unternehmen diese Möglichkeiten nutzen, können sie mit den weniger qualifizierten Mitarbeitern ein höheres Leistungsniveau erreichen. Dieser Leistungszuwachs trägt wesentlich zur Produktivität und Qualität der Konstruktionsumgebung bei, stellt das Unternehmen jedoch gleichzeitig vor neue Herausforderungen beim Lösen von personalspezifischen Problemen im Zusammenhang mit der Dezentralisierung von erworbenem Wissen.



4.5 Produktqualität und –tests verbessern

Kunden legen die Messlatte für Qualität und Langlebigkeit immer höher und die Kosten für Reparaturen innerhalb der Garantiezeit wirken sich direkt auf den Endgewinn aus. Die Unternehmen müssen heute in der Lage sein, zuverlässigere und länger haltbare Produkte zu entwickeln, ohne Entwicklungs- und Testprozesse zu verlängern und ohne die Produktkosten durch Überdimensionierung in die Höhe zu treiben.

Wenn Unternehmen diesen Anforderungen gerecht werden wollen, müssen sie Entwürfe bereits frühzeitig im Entwicklungszyklus prüfen sowie Machbarkeitsstudien und Tests durchführen. Die Möglichkeit der frühen Erstellung virtueller Prototypen und Analysen ist ein bedeutender Vorteil moderner Konstruktionslösungen. Fehler lassen sich so bereits in einem frühen Entwicklungsstadium erkennen, so dass es während der Fertigung oder Produktion zu weniger Verzögerungen durch Konstruktionsänderungen kommt.

Mit der zunehmenden Komplexität der Produkte hängt die Verkürzung der Entwicklungszeiten immer mehr von der Fähigkeit ab, Konzepte für virtuelle Fertigungsprozesse und Tests zu erstellen. Konstrukteure haben heute die Möglichkeit, komplexe Baugruppen bereits in frühen Entwicklungsstadien zusammenzubauen und ihre Funktionalität und Leistungsfähigkeit zu untersuchen. Dieses Verfahren ist nicht nur bei vorzeitigen Form- und Funktionsprüfungen von großem Nutzen, sondern bietet den Konstrukteuren darüber hinaus die Gelegenheit, neue Konzepte auszuprobieren. Bei diesem Ansatz können die von der Prototyperstellung bekannten Risiken und Entwicklungsverzögerungen ausgeschlossen werden, so dass es nicht zu Qualitätseinbußen kommt.

Ein Fertigungsunternehmen führt als Beispiel die Herausforderungen beim Entwerfen eines Kabelbaums für eine komplexe elektromechanische Baugruppe auf. Als der Entwurf des Kabelbaums einen separaten Prozess im Rahmen der Entwicklung mechanischer Komponenten darstellte, wurden Längen und Positionen nach Gutdünken festgelegt und erst nach dem Zusammenbau des finalen Produkts überprüft. Da es sich bei den Angaben für Längen, Führungen und Abschirmungen nur um Schätzwerte handelte, musste der Kabelbaum nach der finalen mechanischen Montage häufig neu konstruiert werden. Dies führte zu späten technischen Änderungen und schließlich zu Lieferverzögerungen.

Beim Entwerfen von Produkten gemäß den Spezifikationen musste früher stets ein Kompromiss zwischen Kosten und Spezifikationstreue eingegangen werden. Durch die frühe Auswertung der Analyse und Simulation von Teilen und Baugruppen sind Unternehmen heute in der Lage, Entwürfe zu einem viel früheren Zeitpunkt innerhalb des Entwicklungsprozesses zu überprüfen. Mittlerweile ist es möglich, auf Anhieb richtig zu konstruieren. Dies hat sich sowohl bei kleinen als auch bei großen Projekten bestätigt. Zwar können die Ingenieure auch weiterhin nicht immer ganz auf die Entwicklung von Prototypen zu Testzwecken verzichten, doch die Anzahl der Prototypzyklen konnte beträchtlich reduziert werden.

*„Der Trend zu immer komplexeren Produkten wird das Testen von Produkten unter Betriebsbedingungen in der Zukunft sehr wahrscheinlich erschweren und verteuern.“
Georgia Institute of Technology, Labor für Systementwicklung*



Die vorzeitige Integration und Verwaltung von Testdaten aus Entwürfen ist eines der Hauptmerkmale von führenden PLM Lösungen. Test-, Fertigungs- und Montagedaten lassen sich mit diesen Lösungen mit minimalem Kostenaufwand über den gesamten Produktlebenszyklus verwalten und an alle relevanten Parteien verteilen.

4.6 Die standardkonforme Erstellung von Entwürfen

Der von Kunden, Regierungen und Normenausschüssen ausgeübte Druck wächst und ist die Ursache für immer komplexere Produktlebenszyklen. Hiervon sind alle Prozesse betroffen, die für die Entwurfserstellung, die Fertigung, die Einhaltung von Vorschriften und Verordnungen und den Kundendienst definiert wurden. Zum Erfüllen dieser Anforderungen sind die Unternehmen gezwungen, ihre Produkte und Arbeitsweisen zu ändern.

Moderne Konstruktionslösungen bieten Funktionen für die spezifikationsgesteuerte Entwurfserstellung. Dadurch wird sichergestellt, dass die an den Kunden gelieferten Produkte auf Anhieb allen Anforderungen gerecht werden und dass ihre Funktionsweise den Spezifikationen entspricht.

Die für das Qualitätsmanagement gängigen Standards wie ISO 9001 und die Forderung nach Rückverfolgbarkeit machen eine Dokumentation erforderlich, aus der hervorgeht, dass die entsprechenden Richtlinien eingehalten werden. Für die Anbieter von Produkten für die Wissenschaft, die Lebensmittelindustrie und die Medizin hat dieser Aufgabenbereich einen besonders hohen Stellenwert. Neben dem Zugriffs- und Prozessmanagement zählt das automatische Erstellen von Protokollaufzeichnungen zu den wichtigsten Merkmalen von PLM. Elektronische Signaturen sind als Eckpfeiler von Prüfungen Bestandteil des Workflow-Prozesses.

“Die bereits im Entwurf realisierte Zuverlässigkeit und Einhaltung internationaler Standards garantiert weltweit erstklassige Produkte.” Website von Danaher Controls, Tochtergesellschaft der Danaher Corporation

Die Einhaltung von Umweltauflagen hat häufig Änderungen bei der Materialauswahl zur Folge. Das schnelle Erfassen der Auswirkungen solcher Änderungen auf Produkte und Teileportfolios hat den Vorteil, dass Teile effizient ersetzt werden können. Dies ist eine Standardfunktion vieler PLM Lösungen.

4.7 Effektive Zusammenarbeit zwischen allen Interessengruppen

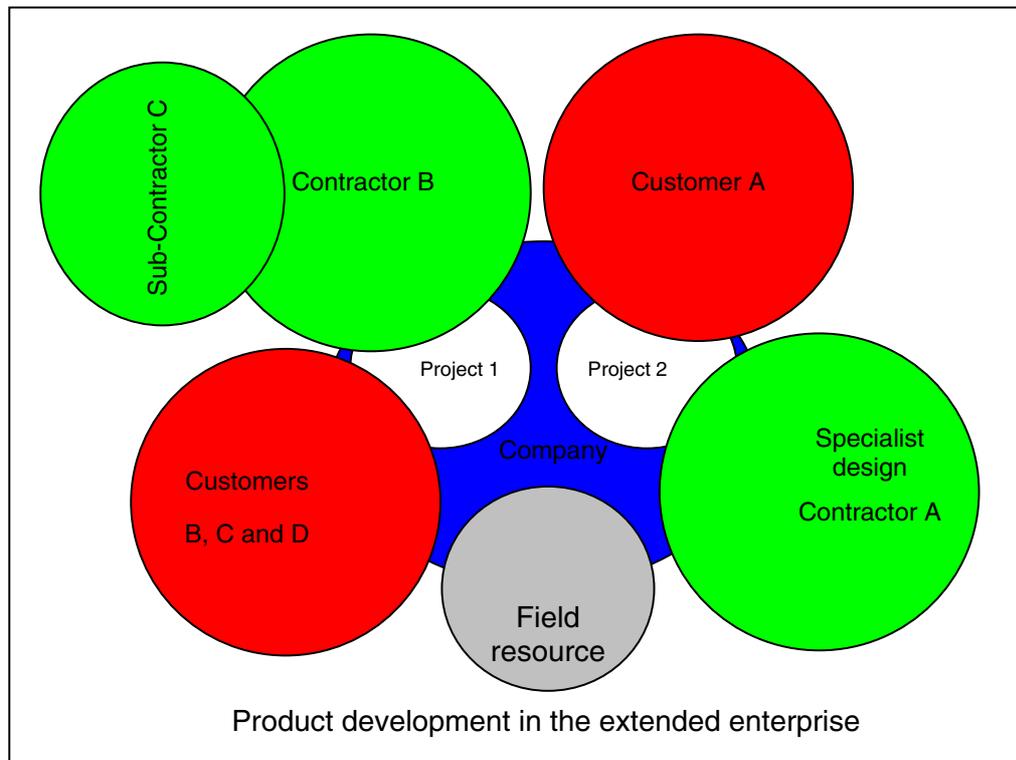
Das Netz der Interessengruppen wird immer engmaschiger. Zum Aufrechterhalten der Sicherheit und zum Verwalten der Prozesse, die die Zusammenarbeit in virtuellen Teams ermöglichen, sind neue Mechanismen erforderlich, die eine grundlegende Komponente von PLM Lösungen darstellen.

In modernen PLM Umgebungen lassen sich mehrere Projekte vernetzen und die zugehörigen Daten können innerhalb oder außerhalb des Unternehmens verwaltet werden.

In diesen Umgebungen ist Folgendes möglich:

- Gemeinsame Nutzung von Arbeitsabläufen und gemeinsame Projektverwaltung durch unternehmensweit verteilte Teammitglieder und externe Beteiligte am Entwicklungsprozess

- Zugriff auf unterschiedlichste Daten, wobei zwischen interner und externer Nutzung unterschieden werden kann
- Nutzung allgemein zugänglicher Informationen



PLM Lösungen bieten den Benutzern normalerweise die Möglichkeit, über Client-Software und Webbrowser auf zentral gespeicherte Daten zuzugreifen. Zum Schutz von vertraulichen Informationen und proprietärem geistigen Eigentum verfügen diese Systeme über umfassende Schemata für das Sicherheitsmanagement. Komplettlösungen wie SMARTTEAM gestatten ausgewählten Parteien den Zugriff auf relevante Informationen, sofern diese im Rahmen der Produktentwicklung freigegeben oder verfügbar gemacht werden. Die Zugriffsbeschränkungen können so erweitert werden, dass im weiteren Verlauf der Produktentwicklung ausgewählten Datenkonsumenten beispielsweise Projektdaten zu Produktvarianten und untergeordneten Komponenten zur Verfügung gestellt werden.

Unternehmen profitieren von den in diesen Systemen gespeicherten und verwalteten allgemeinen Daten und können die nur für einen ausgewählten Benutzerkreis zugänglichen Informationen öffentlich zugänglich machen, indem sie auf ihren Webseiten entsprechende Links zu diesen Informationen erstellen. Dadurch wird sichergestellt, dass beispielsweise Betriebsdaten und Spezifikationen immer auf dem neuesten Stand sind.



5 Verwaltung von Kompromissen im Entwicklungsprozess

Aus dem modernen Geschäftsalltag sind Kompromisse nicht mehr wegzudenken. Entscheidend ist jedoch, die eingegangenen Kompromisse hinsichtlich Zeitaufwand, Kosten und Risiken zu optimieren. PLM stellt eine Infrastruktur bereit, mit der dies gelingt.

Falsche oder unvollständige Informationen, schlechte Beurteilungen und mangelhafte Kommunikation können zu Kompromissen führen, die nicht optimal sind. Zur Minimierung des Risikos sind Strategien zu entwickeln, die sicherstellen, dass frühzeitig getroffene Entscheidungen und aufgestellte Behauptungen auf den richtigen Informationen basieren. Durch effizient verwaltete Arbeitsabläufe und eine zur Wertschöpfung beitragende Zusammenarbeit zwischen allen Interessengruppen bleibt das Qualitätsniveau hoch und Produkte werden auf Anhieb gemäß den Anforderungen geliefert und gewartet.

Wenn Kompromisse unvermeidbar sind, stellen PLM basierte Lösungen Funktionen zur Verfügung, die Alternativen bewerten und die Konsequenzen von Änderungen aufzeigen. Mit diesen Funktionen können Benutzer alternative Lösungen effizient analysieren, bevor diese verbindlich in der Fertigung eingesetzt werden. Die frühzeitige Prüfung der Produktauglichkeit, Produktionsmethoden und –prozesse mit Hilfe von Tools zur Simulation von thermischen und mechanischen Belastungen und zur Simulation virtueller Baugruppen sorgt für eine frühe Spezifikationsstreuung und wirkt Konstruktionsänderungen und Überarbeitungen in späten Entwicklungsstadien entgegen.

6 Blick in die Zukunft

Es ist nicht zu erwarten, dass Kunden in Zukunft weniger hohe Anforderungen stellen. Das Gegenteil wird der Fall sein. Kunden legen bei Produkten weiterhin Wert auf Leistungs- und Effizienzsteigerungen sowie ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis. Außerdem werden sie nach wie vor eine weitere Verkürzung der Lieferzeiten fordern.

Technologien wie PLM setzen sich schneller und in größerer Zahl durch und bringen verteilten Produktentwicklungsumgebungen messbare Vorteile. Da sie erschwinglich, leicht zu implementieren und einfach zu bedienen sind, haben Unternehmen aller Branchen die Chance, ihre Produktivität zu verbessern.

Der Übergang zu einer "intelligenteren" Produktentwicklung und der intelligentere Einsatz von Wissen und Menschen ebnet den Weg in eine neue Dimension der Produktivität und Reaktionsfähigkeit. Wissensbasierte PLM Lösungen sind heute bereits auf dem Markt und zahlreiche Unternehmen aus der Luft- und Raumfahrtindustrie sowie aus dem Automobilbau sprechen von Steigerungen in der Größenordnung von 50 % und mehr. Es ist nur noch eine Frage der Zeit, bis diese Tools aus dem Alltag einer noch größeren Entwicklergemeinde nicht mehr wegzudenken sind.



7 Zusammenfassung

Die Anforderungen des Marktes werden auch in Zukunft dafür sorgen, dass die Komplexität von Produkten und Entwicklungsprozessen weiter zunimmt.

Unternehmen, die alles daran setzen, neue Lösungsentwicklungen, wie z. B. die Tools für das Product Lifecycle Management, Gewinn bringend zu nutzen, sind in der besseren Ausgangsposition, um diese größere Komplexität zu bewältigen.

Damit diese Lösungen Gewinn bringen, müssen die Unternehmen folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Produkt- und Prozessrisiken mindern
- Innovationen kontinuierlich verbessern
- Wiederverwendung von Human- und Wissensressourcen verbessern
- Mit verfügbaren Ressourcen mehr Produktivität erzielen
- Produktqualität und –tests verbessern
- Regel- und standardkonforme Entwurferstellung sicherstellen
- Effektive Zusammenarbeit zwischen allen Interessengruppen ermöglichen