

2 PLM – eine kontinuierliche Aufgabe

Der Einsatz von Informationstechnologie wird zunehmend zu einem entscheidenden Wettbewerbsfaktor - auch oder gerade bei produzierenden Unternehmen. Es spielt nicht mehr nur die Qualität und der Preis eines Produktes eine Rolle, sondern immer mehr auch in welchem Zeitrahmen und mit welcher Qualität dieses Produkt konzipiert, entwickelt, produziert und geliefert werden kann – also der Qualität der produktnahen Unternehmensprozesse insgesamt. Diese Faktoren können durch sinnvolle Nutzung von Informationstechnologien enorm verbessert werden. *Product Lifecycle Management* (PLM) ist dennoch nicht primär ein IT-Thema sondern vielmehr eine konzeptionelle Aufgabenstellung, die nur durch eine intensive fachliche Auseinandersetzung im eigenen Unternehmen nachhaltig umgesetzt werden kann. Dieses Anwenderhandbuch stellt im Folgenden einen Ansatz zur Diskussion, dessen Kernaussage darin besteht, dass die Umsetzung des PLM-Paradigmas ein unternehmensspezifisches Vorgehensschema benötigt, das aus dem in diesem Buch beschriebenen allgemeinen Vorgehensstrukturmodell (Metaschema) abgeleitet und umgesetzt werden kann.

2.1 Begriffsklärung

Im gesamten Produktlebenszyklus (engl.: *product lifecycle*), das heißt von der Idee über Entwicklung und Konstruktion, Produktion sowie Vertrieb und Service bis zur Außerbetriebnahme eines Produktes, entstehen große Mengen an verschiedensten Daten, Dokumenten und Informationen. Die technische Entwicklung der Werkzeuge zur Erzeugung und Verwaltung dieser Informationen hat sich im Laufe der Zeit stark gewandelt, wie etwa bei der Erstellung von technischen Zeichnungen vom Zeichenbrett über 2D-CAD-Systeme zu 3D-CAD-Systemen oder bei der Verwaltung von produktbeschreibenden Daten und Informationen vom Papierarchiv hin zu integrierten, standortübergreifenden Produktdatenmanagement-Systemen (PDM-Systemen).

Das *Product Lifecycle Management* ist ein integrierendes Konzept zur IT-gestützten Organisation und Verwaltung aller Informationen über *Produkte* und deren Entstehungsprozesse über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg, sodass die richtige Information zum richtigen Zeitpunkt in der richtigen Form an der richtigen Stelle zur Verfügung steht. Der dazu notwendige Verbund an unterstützenden IT-Systemen, die bei der Umsetzung des PLM-Konzeptes Verwendung finden, wird im Folgenden als Integrationssystem bezeichnet.

Die Umsetzung und kontinuierliche Verbesserung von *Product Lifecycle Management* sollte somit als ein Gesamtkonzept zur Verbesserung der produktnahen Wertschöpfungsketten in die Unternehmensabläufe integriert werden. Dieses Konzept darf also nicht als Einführung bzw. Betrieb eines einzelnen IT-Systems wie z.B. Produktdatenmanagement (PDM) oder *Enterprise Resource Planning* (ERP) gesehen werden, sondern es integriert einzelne Systeme als Teilkonzepte zu einer Gesamtlösung für das Informationsmanagement im Unternehmen.

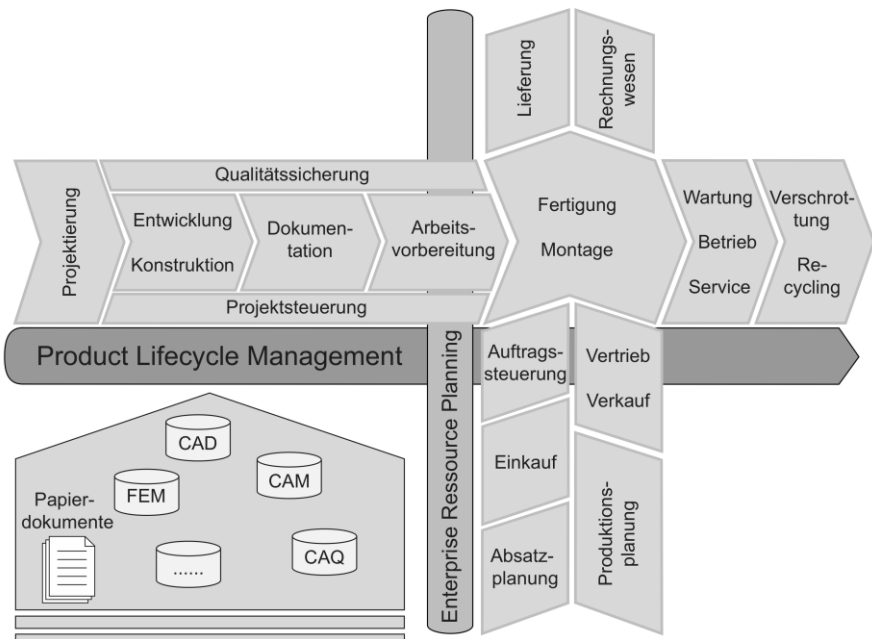


Abb. 2-1: Konzept des Product Lifecycle Managements

Die Abb. 2-1 soll diesen Ansatz grafisch verdeutlichen. In einem Unternehmen werden zwei Kernprozesse mit gewissen Überschneidungen gesehen. Das *Product Lifecycle Management* fokussiert die *Produkte* mit ihren Entstehungsprozessen, während orthogonal dazu das *Enterprise Resource Planning* vorrangig die Unternehmensressourcen und die damit realisierte Produktion adressiert. Die produktdatenspezifische Schnittstelle zwischen den beiden Kernprozessen wird dem PLM zugerechnet. Unterschiedliche Software-Systeme, Methoden und Informationen realisieren gesamtheitlich die IT-Unterstützung dieser beiden Prozessketten.

Da PLM je nach Betrachtungswinkel und Hintergrund der Betrachter auf unterschiedliche Art und Weise eingeordnet werden kann, existiert auch heute noch eine Vielzahl an Definitionen oder Umschreibungen des Begriffes. Jedoch findet sich nur an wenigen Stellen eine einigermaßen exakte Begriffsklärung. Beispielsweise umschreiben die Liebensteiner Thesen des sendler/circle PLM wie folgt (Sendler 2004):

- *Product Lifecycle Management* (PLM) ist ein Konzept, keine (in sich abgeschlossene) Lösung.
- Zur Umsetzung/Realisierung eines PLM-Konzeptes werden Lösungskomponenten benötigt. Dazu zählen CAD, CAE, CAM, VR, PDM und andere Applikationen für den Produktentstehungsprozess.
- Auch Schnittstellen zu anderen Anwendungsbereichen wie ERP, SCM oder CRM sind Komponenten eines ganzheitlichen PLM-Konzeptes.
- PLM-Anbieter offerieren Komponenten und/oder Dienstleistungen zur Umsetzung von PLM-Konzepten.

Eine Aussage von John Stark verdeutlicht den Unterschied zwischen PDM und PLM: „PDM – An essential enabler for PLM“ (Stark 2005). Für Stark ist das PDM-System die essentielle Basis, die technologische Integrationsplattform, die PLM ermöglicht. Andere sehen PLM als Erweiterung von PDM mit spezifischen Funktionen. Vertreter dieses Ansatzes sind häufig bei Softwarehäusern zu finden, die ihre Systeme mittlerweile „PLM-Systeme“ nennen (Corban 2004). In diesem Anwenderhandbuch wird PLM als ein Konzept verstanden, das auf integral wirkenden IT-Lösungen basiert. Das Konzept ermöglicht eine produktzentrische Sicht auf alle produktbeschreibenden Daten und Informationen unter Berücksichtigung der informationsverarbeitenden Prozesse über den gesamten Lebenszyklus hinweg. *Product Lifecycle Management* subsumiert hierfür eine Fülle von Einzelaspekten.

Wird PLM als eine Gesamtsicht unter Einbezug aller integrierenden IT-Systeme verstanden, bleibt jedoch eine ständige Erweiterung und Anpassung des Einzugs- bzw. Abdeckungsbereiches von PLM nicht aus. Verän-

derungen im Unternehmensumfeld, der verwendeten Technologien, Veränderungen in der IT-Infrastruktur oder strukturelle Veränderungen in der Organisation bzw. in den Abläufen und nicht zuletzt Veränderungen in der Produktpalette wirken sich auf die Ziele bzw. die Umsetzung von PLM aus. Folglich entwickelt sich PLM im Unternehmen ständig weiter. Es wird niemals *die* endgültige PLM-Lösung geben. Vielmehr muss von einer ständigen Weiterentwicklung des PLMs im Unternehmen ausgegangen werden. Dies mag auf den ersten Blick betrachtet ein wenig nach „Fass ohne Boden“ klingen und in der Tat stellt die erfolgreiche Einführung und kontinuierliche Weiterentwicklung eine herausfordernde und anspruchsvolle Aufgabenstellung dar, der sich ein Unternehmen aber keinesfalls verschließen sollte. Vielmehr gilt es, sich dieser neuen Herausforderung bewusst zu werden und PLM als kontinuierliche Aufgabe mit strategischer Bedeutung im Unternehmen entsprechend zu verankern, um die enormen Potenziale zukunftsgerichtet erschließen zu können. Hierzu möchte der in diesem Buch vorgestellte Ansatz einen konstruktiven und anwendergerechten Beitrag leisten.

2.2 Vorgehen bei der PLM-Umsetzung

Einer IT-Umsetzung steht zu Beginn immer eine Vision, eine an den Unternehmenszielen orientierte und möglichst genau formulierte Beschreibung der aktuellen Situation und der erwarteten Mehrwerte voran. Mit dem ersten Moment der Auseinandersetzung mit einem neuen Thema wird eine gewisse Erwartungshaltung an dieses Thema geweckt, die es zu formulieren, zu präzisieren und ständig zu hinterfragen gilt. Mit wachsendem Interesse, vertiefter Auseinandersetzung mit der Thematik und mehr und mehr Erfahrungen und Informationen konkretisieren sich schließlich die Erwartungen. Entsprechend verhält es sich mit dem Themenkomplex *Product Lifecycle Management*. So wird auch dieses Handbuch zunächst seinen Beitrag zu Ihren Erwartungen an PLM leisten. Ab einer gewissen Eindringtiefe und Konkretisierungsstufe gilt es, PLM als Vision zu formulieren und die Erwartungshaltung auf der Managementebene festzuhalten. Das verbindliche Festschreiben Ihrer PLM-Vision unter Einbezug der Unternehmensführung ist somit der erste Schritt in der erfolgreichen Umsetzung unseres Vorgehensmodells. Aus dieser Vision lassen sich später die in einer Umsetzungsphase zu bearbeitenden PLM-Aspekte ableiten. Die Vielzahl aller Teilaspekte, die eng ineinander verzahnt ganzheitlich PLM darstellen, gestalten PLM zu komplex, um alle Aspekte in einem einzelnen

Projekt umsetzen und erfolgreich in die Wertschöpfungsketten integrieren zu können. Aus diesem Grund stellt dieses Buch ein iteratives Modell vor, das ein Abhandeln von thematisch zusammenhängenden PLM-Aspekten in einzelnen Teilprojekten möglich macht, die jeweils mit überschaubarem finanziellem und zeitlichem Aufwand und Risiko umgesetzt werden können. PLM-Einführung und -Weiterentwicklung finden so stufenweise in einzelnen Teilprojekten statt, um ein risikobehaftetes allumfassendes „Big-Bang-Projekt“ zu vermeiden.

Diese Vorgehensweise ist im Grunde nicht neu. Eine ähnliche Herausforderung muss beispielsweise auch bei großen Softwareprojekten gemeistert werden, bei denen sich das Spiralmodell nach Boehm (Boehm 1988) als geeignetes Vorgehensmodell bewährt hat. Angelehnt an dieses Spiralmodell, angepasst an die speziellen Anforderungen und erweitert um spezifische PLM-Komponenten, steht das evolutionäre PLM-Vorgehensmodell im Zentrum dieses Buches, mit dem in Schleifen ein ständiger Näherungsprozess an eine optimale unternehmensspezifische PLM-Lösung stattfindet, die in der PLM-Vision festgeschrieben ist und ebenfalls ständig weiterentwickelt wird. Ein methodisches Vorgehen auf Basis des hier vorgestellten allgemeinen Vorgehensmodells ist unabdingbare Voraussetzung für ein erfolgreiches IT-gestütztes PLM. So ist das beschriebene Vorgehensmodell als Muster für die eigene Herangehensweise zu verstehen. Die für die einzelnen PLM-Aspekte in Form von Leitheften konzipierten und beschriebenen Bausteine gilt es nun sukzessive, dem allgemeinen Vorgehensmodell folgend und an die eigenen unternehmensspezifischen Anforderungen angepasst, in ein individuelles PLM-Vorgehensmodell und einzelne Umsetzungsprojekte zu überführen.

Dieses Vorgehen kann jedoch nur mit einer systematischen, durchgängigen und möglichst formalen Beschreibung und Dokumentation aller Zusammenhänge, Strukturen und Dokumente zielführend sein. Ähnlich wie bei anderen Ingenieurstätigkeiten, beispielsweise einer Bauzeichnung für ein Haus, bietet sich auch im PLM eine grafische Beschreibung mit fest definierten Elementen in Form eines Integrierten PLM-Modelles an. Eine gut strukturierte, modellbasierte Beschreibung aller PLM-Aspekte in einem solchen Modell ist die beste Möglichkeit, die Komplexität von PLM handhabbar und beherrschbarer zu machen. Der Gedanke der Komplexitätsbeherrschung durch modellhafte Beschreibungen wird im folgenden Abschnitt noch einmal motiviert und im Kap. 3 dann näher ausgeführt.

2.3 Komplexität dauerhaft beherrschen

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor bei der Einführung von PLM ist die Durchdringung der Komplexität des Themas. Die Komplexität muss bis zu einem gewissen Grad vom Unternehmen selbst beherrscht werden, da mit PLM die produktnahen Prozesse und das Management aller produktspezifischen Daten und Dokumente und somit die Kernkompetenzen eines jeden Unternehmens abgebildet werden. Hierin ist die Komplexität von PLM begründet. Je komplexer Produkte, Prozesse und die dazugehörigen Daten und Dokumente sind, desto komplexer gestaltet sich ein integriertes Produktlebenszyklusmanagement. Für einzelne Aufgaben und Aspekte von PLM bieten unterschiedliche IT-Systeme entsprechende Lösungsbausteine. Jedoch wird kein Unternehmen ein „ideales“ PLM-System finden, das alle geforderten Funktionen zu 100% bewältigen kann. Vielmehr decken die am Markt verfügbaren Lösungen lediglich einzelne Teilbereiche und Funktionsspektren ab. Aufgrund von Randparameter wie beispielsweise die Betriebssystemplattform oder Architektur und Offenheit eines Systems müssen zudem manche am Markt verfügbaren Systeme von vornherein von einer möglichen Einführung ausgeschlossen werden, wodurch sich die Anzahl potentieller Systeme nochmals verringert.

Zur unternehmensspezifischen Anpassung sind für jedes System immer mehr oder weniger große Anpassungen – das so genannte Customizing – erforderlich, das seinerseits ein konzeptionelles Fundament und einen entsprechenden Bauplan erforderlich macht. Wird das gesamte Unternehmen mit allen eingesetzten Engineering-Tools betrachtet, wird man feststellen müssen, dass die Systeme sich hinsichtlich der zur Verfügung gestellten Funktionen teilweise ergänzen, teilweise überschneidende Funktionen haben oder sich sogar funktional widersprechen. Umgekehrt können aber auch heute noch nicht alle produktnahen Aufgabenbereiche vollständig systemtechnisch durch entsprechende Werkzeuge unterstützt werden. Die Daten- und Informationsflüsse zwischen den Systemen weisen zudem Brüche auf und der Mensch dient immer noch als Puffer und Vermittler, um diese Informationsbrüche abzufangen. Ein integriertes, ganzheitliches PLM bewältigt diese Problematik schrittweise und bietet eine Basis zur Einbindung zukünftiger Systeme, die durch ständige Weiterentwicklung immer neue Möglichkeiten der IT-Unterstützung mit neuen Funktionen ermöglichen. *Product Lifecycle Management* ist daher eher eine fortwährende Managementaufgabe als eine einmalige SW-Einführung. Damit aus diesem so wichtigen, zentralen und immer stärker werdenden strategischen Themenkomplex aber kein „Fass ohne Boden“ wird, ist ein systematisches Vorgehensmodell unabdingbar. Dieses Buch setzt genau hier an.

So können heute ganze unterschiedliche Grundansätze zur Integration von PLM diskutiert werden. Ein föderaler Ansatz sieht eine Vielzahl von einzelnen Systemen zur Aufgabenbewältigung entlang der Produktenstehekette vor. Während in diesem Ansatz die Komplexität primär in der Vernetzung der Systeme liegt, könnte ein anderer eher zentraler Ansatz ein umfangreiches integriertes Gesamtsystem priorisieren, das sich aufgrund von Funktionsumfängen und unternehmensspezifischen Anpassungen jedoch ebenfalls als komplex darstellen wird. Eine allgemeingültige Antwort auf die Frage, welcher Ansatz zu bevorzugen ist, gibt es nicht. Der Ansatz dieses Anwenderhandbuchs ist es, PLM zunächst losgelöst von Systemen auf einer Fachkonzeptebene zu betrachten, um einen individuellen Weg zur besten Lösung für das eigene Unternehmen zu finden. Hierbei gilt es, die unterschiedlichen PLM-Konzepte in geeigneter Art und Weise zu strukturieren und zwar nach fachlichen Aspekten, nach Detaillierungsgraden und nach zeitlichen Aspekten (getätigte und geplante Aktivitäten). In Kap. 3 werden hierzu die entsprechende Strukturierungsmethoden vorgestellt.

Einhergehend mit der Strukturierung der Konzepte ist eine Aufteilung der dabei entstehenden Arbeiten und Ergebnisse. Gleichzeitig ist es wichtig, dass die Einzelaktivitäten konsistent zueinander erfolgen. Mit dem in Kap. 4 vorgestellten PLM-Manifest soll diesem Umstand Rechnung getragen werden. Insbesondere durch das sog. *Integrierte Produktmodell* (siehe Abschnitt 3.3.1) werden im *PLM-Manifest* die Ergebnisse der PLM-Aktivitäten entlang der Zeitachse, der verschiedenen fachlichen Aspekte und der Detaillierungsgrade konsistent zusammengeführt. Dieses Integrierte Produktmodell ist Basis für die Konzeption, Diskussion und Kommunikation von PLM-spezifischen Ansätzen und Lösungsbausteinen. Es repräsentiert somit den wesentlichen Kern der PLM-Kompetenz eines jeden Unternehmens und sollte nicht vollständig in fremde Hände gelegt werden.

Empfehlenswert ist es, die Verantwortung dieses Modells in eine eigens geschaffene Organisationseinheit zu legen, die jedoch nicht primär aus Anwendern bestehen sollte, da diese erfahrungsgemäß für den erforderlichen Abstraktionsgrad und vor dem eigenen Erfahrungshintergrund tendenziell dazu neigen, die alten Strukturen in ein IT-System zu zementieren, anstatt neue Möglichkeiten auszuloten. Vergleichbar mit dem Qualitätsbeauftragten sollte es in der Schnittstelle zwischen Unternehmensführung und PLM-Umsetzung zudem die Rolle eines Hauptbeauftragten für PLM geben, die in diesem Buch als PLM-Stab bezeichnet wird. Er sollte mit dem Freiraum einer Stabsstelle ausgestattet sein, die neues Denken möglich macht und den PLM-Akteuren die notwendige Rückendeckung geben kann.

2.4 Nutzen und Aufwendungen

Ein viel diskutiertes Thema bei der PLM-Umsetzung ist die Frage nach der Rentabilität. Was kostet PLM, was wird durch PLM eingespart? Pauschalantworten auf diese Fragen gibt es nicht. Dieses Kapitel versucht vielmehr, Anhaltspunkte und Kriterien für eine unternehmensindividuelle Bewertung zu vermitteln.

2.4.1 Chancen durch Veränderung

Das *Product Lifecycle Management* betrifft alle Bereiche eines Unternehmens und bietet somit ein großes Potenzial für die Optimierung der Geschäftsabläufe und damit einhergehend eine Verbesserung der Produktqualität. Produkte können schneller und kostengünstiger entwickelt werden. Informationen zum Produkt selbst und zu archivierten Entwicklungsständen bis hin zu Vorgängerprodukten stehen jederzeit im aktuellen oder einem anderen gewünschten Zustand dem gesamten Unternehmen und sofern gewünscht auch Entwicklungspartnern zur Verfügung. Mit PLM wird der Grundstein für einen durchgängigen organisationsübergreifenden Informationsfluss für den Produktentstehungsprozess gelegt.

Allerdings erfordert die effiziente Nutzung von PLM ein großes Maß an Planung und konzeptioneller Vorarbeit, um die Erfordernisse des eigenen Unternehmens erfolgreich umsetzen zu können. Dies fängt mit einem Überdenken der Geschäftsabläufe an. Durch das Verwirklichen eines durchgängigen PLM-Konzeptes unter Einsatz entsprechender IT eröffnen sich neue Möglichkeiten für unterstützte Prozesse, die genutzt werden sollten. Als Beispiel sei hier die Parallelisierung von Prozessen mit dem Ziel genannt, das Konzept des *Concurrent and Simultaneous Engineering* (CSE) umzusetzen. Die Veränderung der Prozesse wirkt sich unweigerlich auf die Arbeitsweise jedes Mitarbeiters aus. Daher spielt die Einbeziehung der Mitarbeiter eine große Rolle, da diese die neuen Unternehmensabläufe tragen und leben müssen. In diesem Zusammenhang ist darauf zu achten, dass man sich nicht ein zu enges und zu starres Korsett durch zu restriktiv wirkende Systeme anlegt, um schnell und flexibel auf das sich fortlaufend ändernde Unternehmensumfeld reagieren zu können.

Prinzipiell lässt sich der wirtschaftliche Nutzen auf die Verbesserung der drei sich gegenseitig beeinflussenden Erfolgsfaktoren Durchlaufzeit, Kosten und Qualität zurückführen. Durch das Ermöglichen der Prozessparallelisierung und der Unterstützung nicht unmittelbar zur Wertschöpfung beitragenden Tätigkeiten wie z.B. Informationsbeschaffung, Datenaufbe-

reitung, Änderungen können Auftragsdurchlaufzeiten reduziert werden. Durch die Verwendung von Standardsystemen zur ganzheitlichen Prozessunterstützung kann eine zeitgleiche, unternehmensweite Bereitstellung relevanter Daten und Dokumente sowie ein transparenter, geregelter Zugriff (z.B. über Sperrmechanismen) ermöglicht werden. Somit können beispielsweise parallel zur Produktentwicklung Montage- und Fertigungsabläufe durch entsprechende Vorfreigaben konzipiert oder zeitkritische Beschaffungsvorgänge des Werkzeug- und Betriebsmittelbaus rechtzeitig eingeleitet werden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt zur Zeitverkürzung ist die Reduzierung von vermeidbaren Änderungen. Nicht-PLM-integrierte Informationsstrukturen lassen ausschließlich eine klassische d.h. sequentielle und arbeitsteilige Produktentstehung zu. Fehler und Mängel bleiben so über weite Strecken unentdeckt, da ein Informationsabgleich entlang des Produktentstehungsprozesses meist nur durch aufwendige Abstimmungspunkte erfolgt. Unstimmigkeiten haben schließlich zeit- und kostenintensive Änderungsprozesse zur Folge, die selbst auch wieder eine gewisse Zeit in Anspruch nehmen, gerade wenn diese noch papiergestützt sind. Beispielsweise können durch die Einführung eines Workflow-Managementsystems im Rahmen einer PLM-Umsetzung Änderungsaufträge um ein vielfaches beschleunigt werden, da alle betroffenen Stellen im Unternehmen frühzeitig mit aktuellen Informationen versorgt werden. Die Änderungszeit wird drastisch reduziert, und darüber hinaus ist sichergestellt, dass kein von der Änderung betroffenes Dokument übersehen werden kann. Dadurch wird die Konsistenz des Datenbestandes erheblich verbessert und eine redundante (Modell-)Datenhaltung weitestgehend vermieden.

Des Weiteren trägt die Reduzierung von Such- und Kommunikationszeiten erheblich zur Durchlaufzeitverkürzung bei. Durch die traditionell arbeitsteilige Aufgabenbearbeitung, in welcher jeder Funktionsbereich seinen eigenen Datenbestand als Arbeitsgrundlage aus Informationen des vorherigen Bereiches aufbaut, folgt, dass Produktinformationen (z.B. Lagerbestände, Betriebsmittel usw.) mehrfach und meist unabhängig voneinander an vielen Stellen gespeichert und gepflegt werden. Aus der wiederholten Datenaufbereitung resultieren redundante, inkonsistente und meist fehlerhafte Datenbestände, deren Bezug zwischen den verteilten Unterlagen und dem aktuellen Produktstatus verloren geht. Durch eine integrierte PLM-Umsetzung wird die Suche und Verteilung von Daten, Dokumenten und Informationen effizienter gestaltet.

Der größte Erfolgsfaktor der Kostensenkung resultiert aus der Reduzierung von Doppelarbeit. Die für ein Produkt entstehenden Kosten werden entscheidend in der Konstruktionsphase festgelegt. So stellt jedes wieder-

holt konstruierte Bauteil aufgrund fehlender, unübersichtlicher oder falscher Information für das Unternehmen eine Fehlinvestition dar. Jedes noch so kleine, mehrfach konstruierte und erzeugte Bauteil verursacht neben den Konstruktionskosten vermeidbare Ausgaben in Arbeitsplanung, NC-Programmierung, Werkzeug- und Betriebsmittelbau, Disposition etc. Deshalb verfügt ein ganzheitliches PLM beispielsweise über Klassifizierungssysteme und Sachmerkmal-Leisten, die die Wiederverwendung von Bauteilen in neu zu entwickelnden Produkten erleichtern. Durch diese Wiederverwendung und das daraus resultierende kleinere Teilespektrum werden Potentiale erschlossen, die sich beispielsweise bis zu einer Reduktion des Lagerplatzes und damit einhergehend auf die Kapitalbindungskosten auswirken.

Aufgrund der Komplexität der mit PLM verbundenen Eingriffe in ein Unternehmen bezüglich Prozesse und Produkte bis hin zur Organisation ist es äußerst schwierig, verlässliche Aussagen zu einem quantifizierbaren Nutzen zu treffen. Gleichfalls ist eine genaue Zuordnung von Kosten nicht einfacher. In den folgenden Abschnitten wird daher zwischen strategischem und wirtschaftlichem Aspekt unterschieden, um Anhaltspunkte für eine Aufwand-/Nutzen-Analyse zu geben.

2.4.2 Strategische Betrachtung

Ist ein Unternehmen in der Lage, am Markt durch das interne *Product Lifecycle Management* zu profitieren, wird vom strategischen Nutzen von PLM gesprochen. Heutiges PLM ermöglicht und unterstützt die Abbildung von strukturierten konfigurierbaren Produkten in Bezug auf die gesamte Ablauforganisation eines Unternehmens einschließlich der Änderungs- und Freigabeprozesse und einer Dokumentation, die langfristig archiviert werden kann. Eine entsprechend geeignete Umsetzung und IT-Unterstützung dieser Punkte bietet neue Möglichkeiten beispielsweise bezüglich der Einbindung in virtuellen Entwicklungsverbünden. Für einen *Original Equipment Manufacturer* (OEM) kann dies sogar ein entscheidendes Kriterium zur Wahl seines Zulieferers sein. Der Automobilhersteller Opel nahm beispielsweise schon sehr früh eine Vorreiterrolle bei der Einbindung seiner Lieferanten ein, in dem Opel schon seit 2002 alle Engineering-Daten von Geometriedateien über Produktstrukturen bis hin zu Fertigungsdaten von seinen Zulieferern im Opel-spezifischen PDM-System einpflegen lässt (Obermann 2003).

So lässt sich der strategische Aspekt weiter unterteilen. Zum einen können aus PLM resultierende Daten das Produkt aufwertend vermarktet

werden. Im obigen Beispiel verlangt Opel als OEM dies sogar von seinen Zulieferern. Dieser Aspekt ist vor allem bei Unternehmen von entscheidender Bedeutung, die im Sinne einer „verlängerten Werkbank“ in Prozesse eines anderen Unternehmens eingebunden sind. Zum anderen kann PLM zum Marketingargument werden. Abgesicherte und automatisierte Abläufe und eine qualitativ hochwertige Dokumentation sichern eine hohe Qualität der Unternehmensprozesse. Dies wirkt sich selbstverständlich auch positiv auf eine Unternehmenszertifizierung beispielsweise nach ISO 9000:2008 aus (siehe Abschnitt 2.5.3).

Diese Beispiele zeigen, dass sich der strategische Nutzen von PLM nicht allgemein quantifizieren lässt. Wie die oben aufgeführten Argumente in eine Aufwand-/Nutzen-Analyse eingehen, hängt davon ab, welchen Stellenwert das jeweilige Unternehmen diesen Aspekten beimisst.

2.4.3 Wirtschaftliche Betrachtung

Neben dem strategischen Aspekt bringt PLM messbare, finanziell quantifizierbare Verbesserungen mit sich, die den wirtschaftlichen Aspekt der Betrachtung des Nutzens ausmacht. Jedoch ist diese wirtschaftliche Bewertung nicht wesentlich leichter zu vollziehen. Statistische Erhebungen, wie sie beispielsweise in der VDI 2219 (VDI 2219) über Zeitersparnis durch den Einsatz von PDM vorliegen, können als Erfahrungswerte und Anhaltspunkte für die Aufstellung von Kalkulationen herangezogen werden.

Der wirtschaftliche Aspekt wird sichtbar, wenn in einem Unternehmen die produktbezogene Prozesskette bzw. die dazugehörigen Geschäftsprozesse untersucht werden und dem gegenüber ein Szenario aufgestellt wird, wie sich diese Prozesse im Sinne des Business Process Reengineering (BPR) in ein ganzheitliches PLM-Konzept zusammenführen und optimieren ließen. Doppelarbeit, fehlende Schnittstellen, zeitversetzte oder unvollständige Weitergabe von Dokumenten und Informationen verursachen Zusatzkosten durch Verzögerung in der Fertigung, durch mangelhafte Qualität oder gar Ausschuss. Dies alles kann bewertet werden. Es gibt darüber hinaus die Möglichkeit einer Zurückverfolgung, an welchen Stellen der Prozesskette signifikante Fehler oder Mehrarbeiten aufgetreten sind. Verzögerungen führen zu Imageverlusten und können Konventionalstrafen oder Marktverluste zur Folge haben. Dies kann bis zum Verlust von Folgeaufträgen führen. Eine Bewertung dieses Potentials ist hingegen deutlich schwieriger.

Die bisherigen Argumente einer wirtschaftlichen Betrachtung bezogen sich auf den Prozess. Gleichmaßen existieren Optimierungsmöglichkei-

ten, die sich für das Produkt ergeben und sich positiv auf eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung auswirken. Produktvarianten erfahren eine immer größere Bedeutung. Mit marginalen Mehrkosten in der Entwicklung und der Fertigung erhält die Produktreihe einen Mehrwert. In der Prozesskette bedeutet dies, dass Varianten- und Konfigurationsmanagement ohne geeignete IT-Unterstützung im Rahmen einer PLM-Systematik nur sehr aufwendig und meistens fehlerhaft umgesetzt werden kann.

Als Beispiel sei eine Leiterplatte samt zugehöriger Software mit verschiedenen Varianten zu einer Motorsteuerung (Motorsteuergerät) genannt. Unterschiedliche Versionen der Leiterplatte und unterschiedliche Versionen der Software können für einen Entwickler genauso zum Alptraum werden, wie für den Nutzer dieses Gerätes, der den Einbaukontext und die Gesamtfunktion innerhalb eines größeren Produktes wie beispielsweise eines Flugzeuges oder einer Werkzeugmaschine verantwortet. Die Qualitätssicherung ist hier oftmals nicht mehr in der Lage, Mängel zuverlässig zu erkennen. Ein Verwendungsnachweis ist mitunter nicht mehr möglich. Das kann besonders dann der Fall sein, wenn im Fertigungsprozess ein Austausch von Komponenten durch Alternativkomponenten erfolgt ist, der aber nicht ausreichend durchgängig dokumentiert wurde. Das Resultat sind in jedem Fall höhere Kosten. Je eher diese Fehlerbehebung oder Schließung der Lücken der produktbezogenen Prozesskette erfolgt, desto größer ist die wirtschaftliche Auswirkung. Man geht davon aus, dass die Fehlerbehebung in der Entwicklungsphase mit Kosten von 1,- € Kosten in den Folgephasen von mehr als 1.000,- € vermeidet.

Natürlich müssen diesen Potentialen auch Kosten gegenüber gestellt werden. Auf den ersten Blick mag PLM als reines IT-Thema erscheinen, was es aber nicht ist. IT spielt zwar eine wichtige Rolle, noch wichtiger jedoch sind die kurz- und langfristigen strategischen Mehrwerte einer organisatorischen und informationstechnischen Vernetzung über Abteilungen und Geschäftsfeldgrenzen sowie zunehmend auch über Unternehmensgrenzen hinweg. Das Wissen und Know-how steckt in den Köpfen der Ingenieure und Mitarbeiter. Eine ganzheitliche PLM-Lösung muss entsprechend moderiert, vereinbart, strukturiert, dokumentiert, verabschiedet und begleitet werden. Eine Umsetzung kann nur Schritt für Schritt entlang der unternehmensspezifischen Anforderungsstruktur erfolgen. Der PLM-Ansatz ist somit ein konzeptueller Weg zur Effizienz-, Produkt-, Anwendungs- und Entsorgungsverbesserung, der vom Management vorgezeichnet und gelebt werden muss – oder um es ein wenig philosophischer auszudrücken: Der Weg ist das Ziel!

Eine universelle PLM-Lösung gibt es somit – wie eingangs bereits allgemein ausgeführt – nicht. Für jedes Unternehmen ist, auch unter Einbeziehung von Lieferanten und Kunden, ein individueller Ansatz zu erarbeiten, sukzessive umzusetzen und immer wieder kritisch zu hinterfragen. Dies ist kein Widerspruch zu einer Realisierung mit so genannten Standard-Softwarekomponenten. Dies sagt lediglich aus, dass kein „Out-of-the-Box-Integrationssystem“ existiert, das angeschafft, installiert und geringfügig angepasst werden kann. Die zu tätigen Investitionen gehen vielmehr weit darüber hinaus. Die Softwarekosten für ein PLM-Projekt werden erfahrungsgemäß lediglich zwischen 20% und 30% der Gesamtkosten ausmachen. Der weitaus größere Teil der Kosten wird durch Prozessanpassungen und die damit verbundene Systemanpassung sowie Datenaufbereitungsmaßnahmen verursacht.

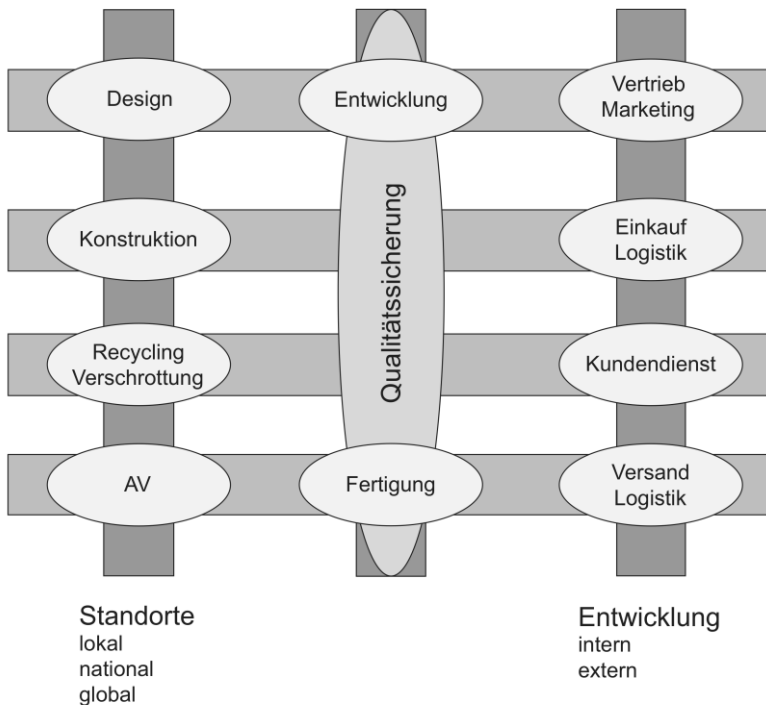
Aus den angeführten Gedanken dieses Kapitels folgend muss jedes Unternehmen somit seinen individuellen Nutzen im PLM ermitteln. Zuletzt zählt jedoch nur der langfristig quantifizierbare Produkt- und Kundennutzen. Eine detaillierte Wirtschaftlichkeitsanalyse sollte mit Hilfe des Abschnitts 5.15.5 erstellt werden.

2.5 Eingliederung ins Unternehmen

Viele wollen es, nur wenige haben es wirklich, das vollständig daten- und produktintegrierende PLM. In Abschnitt 2.4 wurde ausgeführt, dass es keine allgemeingültige IT-Lösung geben kann. Jede Umsetzung muss individuell für jedes Unternehmen erarbeitet werden. Zur Cebit 2004 wurde dies aus der IT-Sicht so formuliert: „IT-Firmen suchen den Königsweg zum *Product Lifecycle Management*“.

Wenn PLM dem übergreifenden Anspruch gerecht werden soll, sind damit viele weitere zentrale Bereiche und Funktionen im Unternehmen berührt, welche heute als Standardlösungen auf dem Markt verfügbar sind: CAX, ERP, PDM, CRM, SCM etc. Die zumeist erforderliche Individualität der funktionsoptimalen Software sucht häufig nach Integration über die Erweiterung der eigenen Funktionalität unter Beibehaltung der jeweiligen Datenmodelle (siehe Abb. 2-2). Finden in einem Unternehmen mehrere Systeme dieser Art Anwendung, wovon auszugehen ist, entsteht ein gewisser Interessenskonflikt, welches Datenmodell das führende für eine Erweiterung bzw. Integration sein kann. PLM impliziert somit immer auch die informationstechnische Integration aller Systeme hin zu einem übergreifenden Modell – eine schwierige und komplexe Aufgabenstellung.

Mindestens so wichtig wie die IT-technische Integration von PLM ist jedoch die organisatorische Etablierung. Berührt von PLM sind alle Unternehmensbereiche, angefangen vom Management, das PLM protegieren und verantworten muss, die Anwender, die PLM entlang der Wertschöpfungsketten leben müssen sowie die IT, die für eine erfolgreiche technische Einführung und ständige Weiterentwicklung verantwortlich ist. Deswegen muss sich jeder bewusst werden, der PLM in seinem Unternehmen einführen möchte. Um rechtzeitig eventuell auftretenden Problemen entgegenzuwirken zu können, empfiehlt es sich, eine Zuständigkeit in der Organisation festzulegen, über die alle Betroffenen informiert und im Zweifelsfall motiviert werden. Das Anwenderhandbuch sieht auch diese Tätigkeit in der Verantwortung des PLM-Stabs, der in Abschnitt 4.1.1 näher eingeführt wird.



Aufheben der Abteilungsgrenzen durch vertikale und horizontale Kommunikation

Abb. 2-2: PLM-Umfeld

2.5.1 Akzeptanz für PLM schaffen

Die Wurzeln von PLM liegen in der mit der Einführung von CAD-Systemen einhergehenden Digitalisierung produktbeschreibenden Daten – ursprünglich rein die Geometrie betreffend (sog. CAD-Modelle). Mit der rasanten Weiterentwicklung sind immer mehr produktspezifische Aspekte dazugekommen, und so liegen heute nahezu 100% aller produktbeschreibenden und die Entwicklung begleitenden Daten und Dokumente in digitaler Form vor. Dementsprechend konzentrieren sich die meisten Ansätze zur Einführung von PLM zunächst auf den eingeschränkten Bereich des Produktdaten-Managements im Kontext des Engineering, häufig auf den Bereich der Produktentwicklung beschränkt. Außen vor bleiben zunächst typischerweise die Anforderungen des Herstellungsprozesses, des Betriebes, der Wartung, des Kundendienstes und der Rückführung/Entsorgung. Unterschiedliche Datenmodelle für den Entwicklungsprozess, das Testlabor, den Herstellungsprozess, den Kundendienst, die Mängelerfassung etc. bei einem Produkt sind heute noch die Regel. Hier entfaltet ein ganzheitliches PLM seine wahre Stärke.

Aus diesem Grund soll das vorliegende Handbuch das Management eines Unternehmens in die Lage versetzen, die betriebswirtschaftliche Richtigkeit der unterschiedlichen PLM-Ansätze zu bewerten. Die Definition des Ansatzes kann nur aus der Notwendigkeit und den Interessen des Unternehmens selbst erfolgen. Die Unterstützung durch externe Kompetenz, die nicht unter dem Zwang von Verkaufsinteressen steht, ist häufig sehr hilfreich bei der Formulierung von eigenen und von Kundenanforderungen. Für die Festlegung des individuellen PLM-Ansatzes gilt die Aussage „Struktur folgt der Strategie“ in höchstem Maße. Veränderungen von Strukturen bedürfen dann eines klaren Kurses und eines „sichtbaren Weges“. „Die Betroffenen zu Beteiligten machen“ ist eine fast unabdingbare Forderung für die Einführung eines erfolgreichen *Product Lifecycle Managements*, hierin liegt die größte Herausforderung für die Führungskräfte. Das Thema Motivation wird noch einmal im Leitheft „Mitarbeiter für PLM motivieren“ im Abschnitt 5.16 aufgegriffen.

2.5.2 Betroffene im Unternehmen

Neben den Anwendern sind ebenfalls alle Führungskräfte betroffen, und zwar ohne Ausnahme. Das gilt besonders für die konzeptionelle Gesamt-sicht und für die Einführung von Lösungsbausteinen, auch in Teilschritten. Die stärker betroffenen Abteilungen benötigen die Unterstützung der we-

niger tangierten Bereiche des Unternehmens bei dieser strategischen Aufgabe. Der kapazitive Aufwand, der für eine erfolgreiche und langfristige PLM-Umsetzung erforderlich ist, wird immer einem Kraftakt gleichkommen. Die Akzeptanz der Betroffenen für die Einführung einer PLM-Systematik hat folgende Aspekte:

- **Geschäftsführung:**
verfolgt Kostensenkung im Gesamtprozess zur Ertragssteigerung. Das kann jedoch zur Folge haben, dass größere Kosten in der Produktentwicklung auftreten und eine signifikante Kostenreduzierung in den anderen Bereichen, vor allem in der Fertigung eintritt.
- **Produktentwicklung:**
verfolgt eine größere Transparenz und Verfügbarkeit aller Unterlagen. Dies ist ein wichtiger Aspekt bei verteilter Produktentwicklung an verschiedenen Standorten.
- **Qualitätsmanagement:**
wünscht sich Zugriff auf die notwendigen Unterlagen und verbesserte Kontrolle von Freigaben.
- **Arbeitsvorbereitung, Fertigung, Kundendienst und Recycling:**
erstreben Zugriff auf aktuelle Unterlagen und Rückführung aus der Operation bedingter Änderungen. Dadurch wird eine leichte Verlagerung der operativen Tätigkeiten an andere Standorte zur Kapazitätsauslastung, Unterstützung von Verbundfertigung oder lediglich zur Kostensenkung möglich.

2.5.3 Synergien zwischen PLM und Qualitätsmanagement

Betrachtet man die grundsätzliche Struktur eines prozessorientierten Qualitätsmanagement-Systems nach DIN ISO 9000:2008 als kontinuierliche Verbesserung des Systems im Spannungsfeld zwischen Kundenanforderungen und der erreichten Kundenzufriedenheit, so ist eine Analogie mit PLM nicht zu übersehen. Bei PLM stehen die Produktdaten und deren Integrität durch alle Kern- und Führungsprozesse im Fokus der Betrachtung. Hier können Synergien nutzbar gemacht werden, die vor allem bei der schon verfügbaren prozessorientierten Denkweise des Personals und der Dokumentation zu sehen ist. Auch das Management kennt die Diskussionen „pro und contra Bürokratismus“ aus der Entwicklung des Qualitätsmanagement-Systems. Einschränkend darf nicht unerwähnt bleiben, dass sich das QM-System, nach DIN ISO 9000:2008, häufig nur auf den Herstellungsprozess konzentriert entsprechend der integrativen Notwendigkeit des jeweiligen Unternehmens.

Erste Erfahrungen zeigen aber, dass die Erweiterung der qualitätsrelevanten Prozesse auf spätere Schritte im jeweiligen Produktlebenszyklus (z.B. Update/Upgrade, Rückführung/Recycling/Verschrottung) vergleichsweise einfach zu realisieren ist. Der Schwenk auf die in den jeweiligen Prozessen relevanten Produkt- und Prozessdaten und die Dringlichkeit von deren prozessübergreifender Integrität ist dann nur der konsequente zweite Schritt. Ziel ist hierbei, das Syndrom eines „nicht genutzten Datensilos“ zu vermeiden. Die folgenden Schritte der Auswahl/Anpassung einer optimalen IT-Unterstützung für die definierten Prozesse mit den dafür erforderlichen Daten und Datenstrukturen sind, wie mehrfach erwähnt, entsprechend den individuellen Bedürfnissen des Unternehmens vorzunehmen.

Jedoch kann nicht nur die Realisierung von PLM im Unternehmen vom Qualitätsmanagement profitieren sondern auch umgekehrt. Eine Zertifizierung nach ISO 9000:2008 schreibt einen prozessorientierten Aufbau vor und verlangt nach formal beschriebenen Prozessen. Der Prozessmodellierungsgedanke und die Workflowmanagement-Module von PLM können maßgeblich zur Erfüllung der Anforderungen beitragen (siehe Leitheft „Prozesse gestalten und steuern“, Abschnitt 5.7). So kann durch ein durchgängiges PLM die Zertifizierung nach DIN ISO 9000:2008 deutlich erleichtert werden und die Realisierung von PLM von der Dokumentation und dem Wandel in der Denkweise hin zur prozessorientierten Sicht resultierend aus dem Qualitätsmanagement profitieren.

Product Lifecycle Management beherrschen
Ein Anwenderhandbuch für den Mittelstand
Arnold, V.; Dettmering, H.; Engel, T.; Karcher, A.
2011, XIII, 312 S. 88 Abb., Hardcover
ISBN: 978-3-642-21812-5