

# PRIME - Produktwissensmanagement in fertigenden Unternehmen

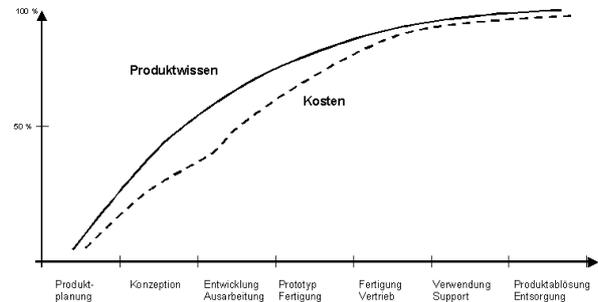
Düsing, C., Kamel, N.

*Wissensmanagement, insbesondere im Bereich der Produktentwicklung, ist zwar in aller Munde aber meistens viel zu abstrakt und unpraktikabel um tatsächlich Anwendung in der Industrie zu finden. Das europäische Forschungsprojekt PRIME (Product Integrated Knowledge Management for the Extended Enterprise) beschäftigt sich mit der Entwicklung einer anwendbaren Produktwissensmanagementlösung für die Investitionsgüterindustrie innerhalb und über die Grenzen von Unternehmen hinaus. Hier sollen kurz die Ziele und Lösungsansätze sowie erste Ergebnisse vorgestellt werden.*

*Knowledge Management is well known, especially in the area of product development, but seldom used because of its high level of abstraction and low level of usability. PRIME (Product Integrated Knowledge Management for the Extended Enterprise) is a European research project, and its main objective is to develop a practical, industrially applicable product knowledge management system for the extended enterprise. This article illustrates the objectives and approaches as well as some first results of the research work done until now.*

## 1 Einleitung

Ingenieure jeder Fachrichtung sind als Entwickler von Produkten zunehmend am Einsatz von Wissensmanagement interessiert. Gerade in fertigenden Unternehmen sind jedoch bedeutend mehr Personen im Umgang mit den Produkten eingebunden, entweder in verschiedenen Abteilungen oder sogar die Grenzen der Firma in Kooperation mit anderen Unternehmen /1/. Für ein den gesamten Produktlebenszyklus umfassendes Wissensmanagement sollte jedoch auch der Kunde oder der spätere Recycler des Produkts eingebunden werden. Im **Bild 1** ist schematisch die Abhängigkeit des Produktwissens vom Produktlebenszyklus dargestellt. Während das Wissen in der Planungs- und Entwicklungsphase stark zunimmt, ist der Anstieg in den weiteren Phasen weniger stark ansteigend, beträgt in der Regel jedoch noch immer bis zu 50 % des gesamten Produktwissens. Der Verlauf der Investitionen in die Produktentwicklung und in die



**Bild 1:** Produktwissen und Kostenintensität eines Produktes über den Produktlebenszyklus (nach /2/).

somit verbundenen Folgekosten bei Änderung eines Produktes verläuft ähnlich. Aus diesem Verlauf ergibt sich somit folgerichtig, dass der Einfluss von Produktwissen aus späteren Produktlebenszyklusphasen sich insbesondere in der Entwicklung neuer und Nachfolgeprodukte rentiert. Denn dadurch kann durch Verwendung von existierendem Wissen zum einen die Entwicklungszeit verkürzt werden, zum anderen wird die Qualität des Produktes verbessert. Die finanziellen Auswirkungen liegen hier vor allem in den Einsparungen in der Betriebs- und Wartungsphase, da auf Grund erhöhter Qualität weniger Rückläufer und Beanstandungen zu erwarten sind. Diese Behauptung soll im folgenden Abschnitt beispielhaft erläutert werden.

## 2 Versionsübergreifende Wissensverarbeitung am Beispiel

Eine Firma Müller stellt Mühlen und Silos verschiedener Bauarten und Typen für die Getreideverarbeitung her. Die Montage der Produkte werden von der Montagefirma Montabauer durchgeführt. Hierbei stellt die Montage einen wesentlichen Kostenfaktor dar, da sie in der Regel sehr zeit- und arbeitsaufwendig ist. Man greife jetzt hier einen bestimmten Arbeitsschritt heraus, so z.B. die Montage der Abdeckungsbleche der Förderbänder. Bei der Analyse dieses Bereiches würde man beispielsweise feststellen, dass durch eine Vielzahl von Verstellmöglichkeiten an der (Fein-)Justage der Abdeckung die Monteure z. T. von der

Unübersichtlichkeit der Justagemöglichkeiten überfordert sind und auch gegenseitig arbeiten. Dies führt dazu, dass die zuvor kalkulierte Zeit für diesen Arbeitsschritt um zum Teil mehr als das Doppelte überschritten wird. Eine integrative Wissensmanagementlösung kann hier Abhilfe schaffen: Zum einen kann der Konstrukteur bei genauer Kenntnis des Sachverhalts bei der nächsten Version des Produkts durch Vereinfachung des Verstellmechanismus hier gezielt einschreiten und so den Montageprozess beschleunigen und verbessern. Bei exakter Dokumentation und somit Montageanleitung für jedes Produkt und in Konsequenz auch jede Version eines Produktes, dass heißt bei dynamischem Produktwissen, ist es dann im Gegenzug den Monteuren deutlicher leichter den Montageprozess zu verstehen und gezielter zusammenzuarbeiten.

Wesentliche Faktoren bei einer Produktwissensmanagementlösung für diesen Bereich sind:

- Abteilungs- bzw. firmenübergreifende Verteilung des Wissens.
- Allgemeinverständliche Aufbereitung des Wissens.
- Dynamische Verwaltung des Produktwissens.

Auf weitere Anforderungen an ein solches Produktwissensmanagementsystem soll im nächsten Abschnitte genauer eingegangen werden.

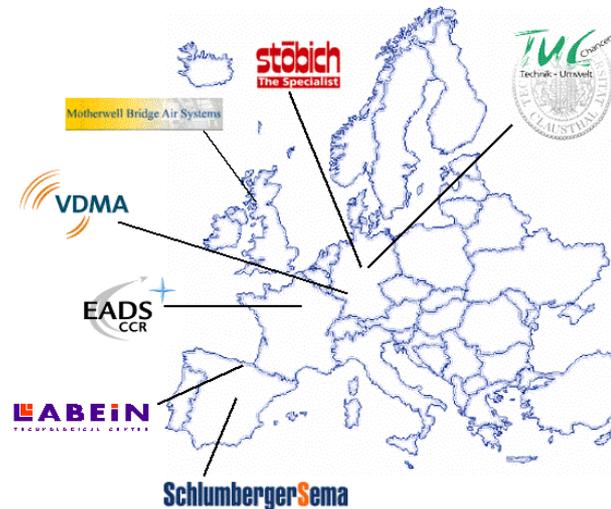
Das Europäische Forschungsprojekt PRIME (Product Integrated Knowledge Management for the Extended Enterprise), welches sich exakt mit Entwicklung eines solchen Systems beschäftigt, soll im folgenden Abschnitt vorgestellt werden.

### 3 Das PRIME Projekt

Seit April diesen Jahres wird das von der Europäischen Kommission geförderte PRIME Projekt durchgeführt. Es nehmen Partner aus vier verschiedenen europäischen Ländern teil (siehe **Bild 2**).

Die wissenschaftliche Leitung des Projektes wird durch die Forschungsinstitutionen TU Clausthal (Institut für Maschinenwesen), Labein, eine spanische Forschungseinrichtung und EADS CCR, die Forschungsgesellschaft des Luft- und Raumfahrtkonzerns, gestellt. Um die spätere industrielle Anwendbarkeit gewährleisten zu können, sind die Industriepartner MBES, ein

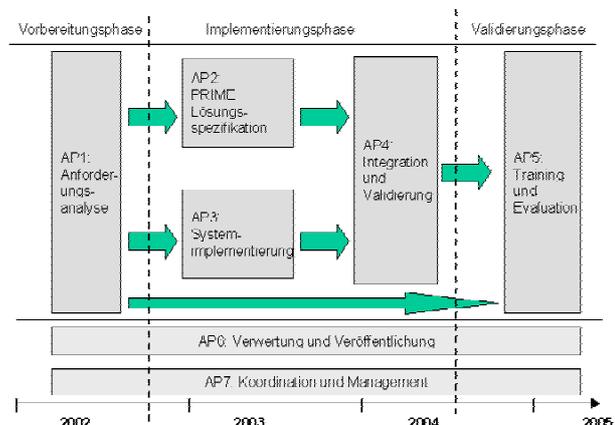
britischer Maschinenbaukonzern, Stöbich, ein Hersteller von Brandschutzanlagen aus Goslar, Deutschland, sowie EADS CCR mit industriellen Anwendungsszenarios vertreten, welche die Grundlage für die Entwicklung des Systems darstellen. Der VDMA schließt das Konsortium als



**Bild 2:** Die Partner des PRIME Projektes

Vertreter des deutschen Anlagen- und Maschinenbaus ab.

Das dreijährige Projekt ist prinzipiell in drei Phasen aufgeteilt: Vorbereitung, Implementierung und Validierung (siehe hierzu auch **Bild 3**). In der Vorbereitungsphase wurde eine umfassende Analyse der Anforderungen an ein solches Wissensmanagementsystem durchgeführt. Diese Anforderungen wurden im Einzelnen aus industriellen Anwendungsszenarios und einer Umfrage gewonnen.



**Bild 3:** Projektverlaufsübersicht

An der Umfrage haben nahezu 70 europäische Unternehmen aus den Bereichen Maschinenbau, Automobil- und Luftfahrtindustrie teilgenommen.

Die wesentlichen Fragestellungen waren bezüglich des aktuellen oder möglichen Einsatz von Produktwissensmanagementsystem und der Anforderungen an solche Systeme. Erstaunlich scheint die Feststellung, dass über 40 % der befragten Unternehmen den Wert des Expertenwissens ihrer Angestellten zwischen 20.000 € und 40.000 € pro Angestellten und Jahr einschätzen. Dies zeigt zum einen, wie wichtig es ist, das Wissen innerhalb der eigenen „Konzernwände“ zu halten, zum anderen aber auch die Notwendigkeit das Potenzial des Wissens effizient auszunutzen zu können. Gerade hier kann eine praktikable Wissensmanagementlösung einen entscheidenden Wettbewerbsfaktor darstellen. Die detaillierten Ergebnisse der Umfrage sind unter /3/ veröffentlicht.

Die wesentlichen Anforderungen an eine mögliche Produktwissensmanagementlösung sind aus industriellen Anwendungsszenarios abgeleitet worden. Diese Szenarios wurden von den Industriepartnern MBES, EADS CCR und Stöbich Brandschutz sowie Mann + Hummel als VDMA Mitglied ausgearbeitet und zur Verfügung gestellt. Ziel der Anforderungsermittlung aus den Anwendungsfällen ist es, das PRIME - Produktwissensmanagementsystem so industrienah und zielorientiert wie möglich zu entwickeln. Gerade aus diesem Grund war es wichtig, die Anwendungsfälle so zu wählen, dass sie einen grossen Teil der Investitionsgüterindustrie abdecken können. So ist die Bandbreite der Anwendungsfälle hoch gewählt. Bei dem Anwendungsfall der EADS handelt es sich zum Beispiel um einen Flugzeugmotor, der in Kleinserien in maximal dreistelliger Anzahl gefertigt wird. Der Nirvana Luftkompressor ist der Fall von MBES, welcher in zigtausenden von Motoren eingebaut wird. Die Stöbich Brandschutz GmbH hat aus ihrem Sortiment ein automatisches Rauchschutzvorhangsystem ausgewählt. Dies wird zwar auch in relativ hoher Stückzahl angefertigt, jedoch sind die Rahmenbedingungen des Einbaus jedesmal anders, so dass hier auf eine andere Phase des Produktlebenszyklus fokussiert wird. Von Mann + Hummel kommt ein Luftfilter als

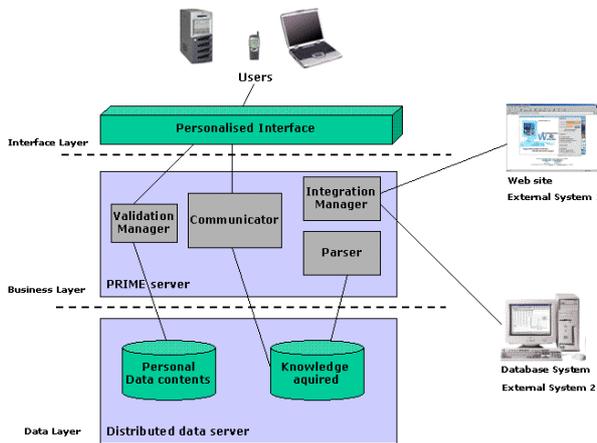
Anwendungsfall in Betracht. Dieses Produkt ist im Vergleich zu den anderen in Großserie gefertigt und wird in hunderttausenden von Motoren eingebaut.

Aus diesen Anwendungsfall lassen sich allgemeine Beschreibungen über Produkte aus der Investitionsgüterindustrie ableiten und somit decken diese einen grossen Teil möglicher Anwendungsfälle ab. Außerdem wurde in diesen Szenarios im Wesentlichen auf den Wissensfluss zwischen den einzelnen Produktlebenszyklusphasen eingegangen, das heisst im Besonderen auch zwischen einzelnen Personen, Abteilungen, Firmen oder aber auch dem späteren Kunden oder Entsorger des Produkts.

Die Dokumentation der Anwendungsfälle sowie die Ergebnisse der Unternehmensbefragungen wurden als Grundlage für die Anforderungsanalyse benutzt. Die Anforderungsanalyse wurde prinzipiell in drei Phasen unterteilt:

- Anforderungserfassung
  - Verstehen des Problems
- Anforderungsspezifikation
  - Beschreiben des Problems
- Anforderungvalidierung und –verifikation
  - Alle Beteiligten begutachten und verifizieren die detaillierte Spezifikation.

Die Erfassung wurde wie bereits erwähnt durch die Befragungen und Anwendungsfällen durchgeführt. Aus diesen grundlegenden Dokumenten wurde eine Liste mit allen abgeleiteten Anforderungen aufgestellt. Im nächsten Schritt, der Anforderungsspezifikation wurden diese Anforderungen in mehreren Schritten bearbeitet. Zunächst einmal wurden natürlichsprachliche Ausdrücke entfernt, bzw. verallgemeinert um die Aussagen auch für nicht Experten verständlich zu machen. Inkonsistenzen innerhalb der Anforderungen wurden entfernt. Dies bedeutet auch, dass die Anforderungen immer eindeutig sein müssen. Durch eine spezielle Notifikation wurde darauf geachtet, dass die Anforderungen und deren Änderungen nachvollziehbar und belegbar sind.



**Bild 4:** Architektur des zu entwickelnden PRIME Systems

Das Resultat dieser Anforderungsanalyse ist eine Anforderungsmatrix. In dieser Matrix werden die Anforderungen im Wesentlichen verschiedenen Wissensmanagementfunktionen bzw. –funktionsgruppen zugeordnet. Des Weiteren wurden noch Relationen zwischen einzelnen Domänen und den Anforderungen hergestellt. Domänen in diesem Sinne sind zum Beispiel Wissensmanagement, Organisation, Extended Enterprise, Mensch-Computer Schnittstelle, Technologie. Dieser wesentliche Zusammenhang wird im Folgenden dazu benötigt werden das PRIME System modular aufbauen zu können.

Die bisher beschriebenen Ergebnisse stammen alle aus dem AP1: Anforderungsanalyse des Projektes und sind im ersten Halbjahr erzielt worden. Alle öffentlichen Ergebnisse sind unter /3/ im Detail einzusehen.

Im nächsten Schritt des Projektes werden in der Implementierungsphase diese Ergebnisse als Input für die Entwicklung der PRIME Methodik sowie eines ersten Softwareprototypen eingesetzt. **Bild 4** zeigt eine mögliche Architektur des PRIME Systems. Die Software ist ein 3-Schichten Architektur. In der Interface-Schicht werden dem Benutzer personalisierte Schnittstellen zur Verfügung gestellt. Diese sind weitestgehend universell auf vielen mobilen Systemen einsetzbar. Die Business-Schicht enthält einen Validation-Manager, der die Authentifizierung des Benutzers und somit die Personalisierung der Schnittstelle ermöglicht. Dieser kommuniziert somit mit der Benutzerdatenbank in der Datenschicht und der Interface Anwendung. Über einen Communicator wird das Wissen erfasst und an die Wissensdatenbank weitergeleitet. In einem Parser werden diese Wissensdaten aufbereitet. Die

Integration Manager - Anwendung enthält Wissensmetamodelle und über externe Zugriffsmöglichkeiten kann das Wissen somit von Personen im Unternehmen gezielt geordnet, verwertet und geleitet werden, sowie die Zugriffe gesteuert werden.

Im AP4: Validierung und Verifikation wird das System erprobt und überprüft werden. Im abschliessenden AP5: Training und Evaluierung wird das System unter realen Umständen in den beteiligten Unternehmen eingebunden und eingesetzt werden.

Das gesamte Projekt wird natürlich von Projektmanagementaufgaben sowie Öffentlichkeitsarbeit begleitet.

#### 4 Zusammenfassung

Dieser Artikel hat kurz den aktuellen Status über den Einsatz von Wissensmanagementsystemen in der Industrie vorgestellt. Die Notwendigkeit einer industrienahen und praktikablen Lösung wurde unter anderem am Beispiel erläutert. Im dritten Abschnitt wurde darauf eingegangen, wie das europäische Forschungsprojekt PRIME eine Lösung für diese Problematik zu entwickeln sucht. Erste Ergebnisse des noch jungen Projektes im Bereich der Erfassung der industriellen Anforderungen wurden kurz vorgestellt. Im kommenden Jahr wird innerhalb des Projektes die Methodik sowie ein erster Prototyp des PRIME Systems entwickelt werden.

#### 5 Literatur

- /1/ Boley, H., Guarino, N.: Workshop on Product Knowledge Sharing for Integrated Enterprises, Proceedings of the First International Conference on Practical Aspects of Knowledge Management, Basel, 1996/1/
- /2/ Dietz, P., Penschke, S., Ort, A.: Strategies for Product Knowledge Management and Feedback to Design – Application Examples, IMW, 1997
- /3/ PRIME Konsortium, <http://www.prime-project.org>, 2002