

# Mathematik trifft auf Produkt

Front Knowing löst die Produktentstehung wie eine mathematische Aufgabe: Wenn die Parameter variieren, verändert sich wie bei einer Simulation das gesamte Ergebnis. Die Lösung liegt in einem kollaborativen Wissenssystem für den Produktentstehungsprozess.

TEXT: Robin Babel BILDER: in-integrierte informationssysteme

Zwischen 30 und 70 Prozent lassen sich zu Beginn einsparen, wenn ein Produkt entsteht. Der Grund: Das Front Loading beschreibt nur wie Funktion, Betriebsverhalten, technologische und sonstige Eigenschaften eines Produktes mit Hilfe von digitalen Modellen früh eingebunden werden. Front Knowing aber reicht weiter: Es bezieht zusätzlich das verteilte Expertenwissen innerhalb der frühen konzeptionellen Designphase mit ein. Möglichst viel Produktwissen wird bereits in der ersten Phase akkumuliert. Alle Beteiligten kommunizieren nicht nur intensiv miteinander, sondern entwickeln ein gemeinsames Produktverständnis.

Trotz der hohen Vernetzung und der vielfältigen Möglichkeiten ist es schwieriger, komplexe, wissensintensive Produkte zu entwickeln. Betroffen sind vor allem Firmen, wo viele unterschiedliche Organisationen zusammenarbeiten. Es verschieben sich gerade die Kompetenzen vom OEM zu den Zulieferern oder anderen Business Units des Unternehmens. Aus diesen Gründen fließt Wissen für eine Produktneuentwicklung aus unterschiedlichen Richtungen, örtlich und organisatorisch, ein. Gerade wenn ein Produkt entsteht, definiert sich die spätere Produktions- und Produktqualität. Die Kunst liegt darin, neben dem Front Loading als Faktenbasis, auch von Anfang an möglichst viel Expertenwissen in den Entwicklungsprozess einzubinden. Das senkt die Nachbesserungsquote.

Hierfür sind ein ganzheitliches IT-unterstütztes Management notwendig und idealerweise ein IT-gestütztes, vernetztes Produkt- und Funktionsmodell. Das Modell führt jegliche Informationen zunächst in einer Datenbasis zusammen und verbindet sie dann später miteinander, wie die Produktentwicklung dies hinsichtlich Zusammenspiel und Abhän-

gigkeiten vorgegeben hat. Bekannt ist: IT-Unterstützung erleichtert die Entwicklung. Dennoch werden IT-Methoden und IT-Lösungen in den frühen Engineeringphasen bislang kaum eingesetzt.

Das Modell Front Knowing könnte sich hier als gängiger Weg etablieren, um frühzeitig und effizient ganzheitliche Produktmodelle und Simulationen bereitzustellen. Front Knowing unterstützt das virtuelle Engineering, es setzt auf sehr viel Manpower am Anfang. Das bedeutet weniger Personaleinsatz in den späteren Phasen. So ging man bislang eher bei Entwicklungen von Innovationsthemen vor, bei denen man ohne erhebliches Fachwissen, etwa über ökologische Zusammenhänge, erst gar nicht startete.

## Aufgabenkategorien in vier Schichten

Ein Blick hinter die Kulissen zeigt, wie Front Knowing aufgebaut ist. Zunächst ist es ein objektorientierter Ansatz für kollaboratives Arbeiten im Produktentstehungsprozess. Alles, was für die Entstehung eines Produktes relevant ist, wird als Objekt im System erfasst und mit Informationen ausgestattet. Die Objekte selbst gliedern sich in vier Schichten: Organisation, Funktion, Produkt und Prozess.

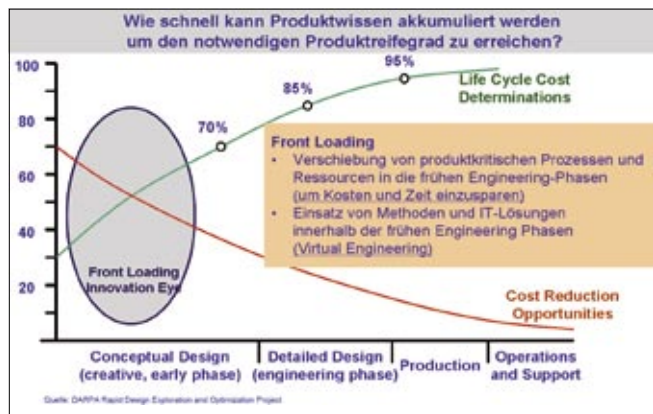
Hinter jedem einzelnen Objekt dieser Schichten liegen die entsprechenden Beschreibungen, die grundsätzlich für das neue Produkt relevant sind: allgemeine Designnotwendigkeiten, präzise Bauteilbeschreibungen und detaillierte Funktionsweisen. Während der Produktinitiiierung werden Ziele festgelegt, die das Produkt und die Produktentstehung erreichen sollen. Auch welche externen Faktoren relevant oder zu beeinflussen sind, etwa Markt, Gesetze, Ökologie,

Technologien. Wenn eine Produktentwicklung angestoßen wird, sind die Abgrenzung des Produktes zu seiner Umwelt wichtig, zum Beispiel zu Konkurrenzprodukten, aber auch gesetzliche Rahmenbedingungen und der technologische State-of-the-Art. Als nächstes werden die beteiligten Organisationseinheiten und deren Kompetenzen identifiziert. Jede Organisationseinheit erhält eine externe Wissensadresse. Anschließend legt das Entwicklerteam die Kommunikationsstruktur fest, um die Einheiten zu vernetzen.

Im nächsten Schritt entwickelt das Team die Funktions- sowie Bauteilstrukturen und modelliert die Zusammenhänge zwischen den Funktionen und Bauteilen. Die weiteren Verbindungen sind entscheidend: Die Elemente der Produkt- und Funktionsstruktur werden mit den Wissensträgern in Form von Ablaufdiagrammen verbunden. Hieraus entstehen sowohl (Teil-)Simulationen des Produktes (virtuelles Produkt) als auch eine Beschreibung des Wissensherstellungsprozesses des Produktes. Sie enthalten die zeitliche Koordination zur Akkumulierung des Produktwissens und die wissensbasierte Zusammenarbeit der Beteiligten. In der letzten Phase wird das in den vorangegangenen Phasen gebildete Front-Knowing-Modell mit seinen detaillierten Anforderungen abgebildet.

### Experimentieren bringt Qualitätsvorteile

Es ist durchaus möglich, dass das ausgefüllte Front-Knowing-Modell mehr Anforderungen aufweist als das spätere Produkt. Eine Klassifikation der Anforderungen ist ebenfalls in das Front-Knowing-Modell integriert. Sie besteht aus Muss-Anforderungen an das Produkt. Außerdem aus Soll- oder Leistungsfaktoren und Kann- oder Begeisterungsfaktoren, die dem Kunden unter Umständen vorher nicht bekannt waren. Die Auswirkungen sowohl der Reduktion als auch der Addition von neuen Anforderungen lässt sich am Modell überprüfen. Wenn das Front-Knowing-Modell mit den Informationen befüllt ist, liegt eine 4-D-Spezifikation (Organisation, Funktion, Produkt, Prozess) vor. Jede Änderung einer Anforderung wirkt sich auf die gesamte Produkt-



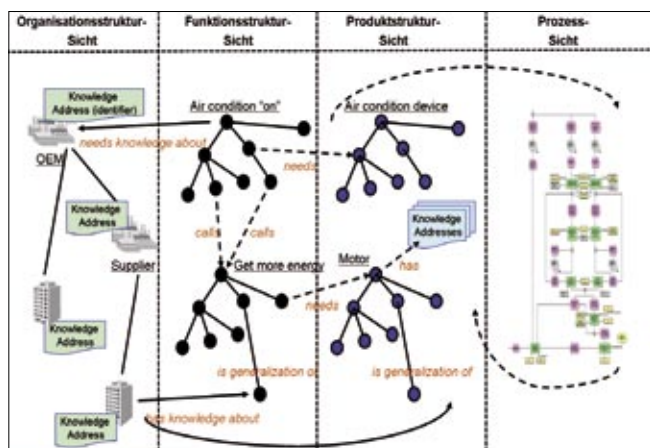
Einsparpotenziale durch Front Knowing

entwicklung und damit auf das Gesamtergebnis aus. Diese Auswirkungen sind am Front-Knowing-Modell erkennbar.

Das Modell birgt in vielerlei Hinsicht Vorteile für die Produktentwicklung oder den Produktentstehungsprozess. Einerseits können Firmen ihre neuen technischen Produkte sehr früh im Detail definieren und das Gesamtprodukt simulieren. Das Modell integriert verteiltes Wissen in das Gesamtsystem und recherchiert es effizient. Front Knowing soll in einem ersten Schritt die Produkt-Modellierung mit Hilfe einer komfortablen Visualisierung und über dynamische Analysemöglichkeiten unterstützen und erleichtern.

Dabei ist von vornherein bekannt, welche Teilsysteme von welchen Funktionen und weiteren Teilsystemen abhängen. Außerdem ist transparent, welche Wissensträger und Dienste bei Neuentwicklungen und Änderungen involviert werden müssen oder betroffen sind. Somit dient das Systemmodell als Ausgangsbasis, um Prozesse und Workflows effizient und dynamisch zu gestalten wie auch zu verbessern. Bei richtiger Anwendung kann Front Knowing ein virtuelles Produktmodell erzeugen, mit dessen Hilfe das Entwicklerteam das Produkt und dessen Prozesse simulieren und verifizieren kann. Dieses Modell des Gesamtprodukts kommt anschließend in allen nachfolgenden Phasen des Produktentstehungsprozesses als abgesicherter Master zum Einsatz. In den frühen Phasen des Entstehungsprozesses bieten Produkte, die mit dem Front-Knowing-Modell geplant wurden, mehr Möglichkeiten und Flexibilität, Kosten zu verringern. Außerdem sind in den nachfolgenden Phasen erheblich weniger Highend-Qualifikationen notwendig. Der Grund: das Produktwissen liegt bereits in ganzheitlicher Form vor und schwerwiegende Probleme sind größtenteils identifiziert und gelöst. Insgesamt beschleunigt sich dadurch die Produktentwicklung und die Qualität des Produktes verbessert sich. Ein weiterer Vorteil dieser Methode: Die Prozesse sind bereits in den frühen Phasen formal dokumentiert, wiederholbar und nachvollziehbar. Die Methode eignet sich deshalb, um verschiedene Lösungsvarianten kostengünstig auszuprobieren. Front Knowing ermöglicht ein formales, gemeinsames Produktverständnis zwischen allen Stakeholdern in einem dynamischen und kollaborativen Umfeld. □

> MORE@CLICK ADK90067



Beschreibungssichten beim Front Knowing