

## **INFORMATIONSSYSTEM FÜR DIE KONSTRUKTION UND AUFTRAGSBEARBEITUNG – KONZEPTION, ARCHITEKTUR UND ANWENDUNG**

*Johannes Klose, Torsten Zetzsche*

### **Kurzfassung**

Die schnelle Verfügbarkeit von Informationen ist eine wesentliche Voraussetzung effizienter Arbeit. Das trifft in allen Bereichen der Produktentwicklung, Fertigungsvorbereitung und Montage zu. An einer ständig wachsenden Zahl von Arbeitsplätzen sind alle technischen Voraussetzungen für den unternehmensweiten Zugriff auf digital gespeicherte Entwicklungsdaten gegeben. Diesem stehen nach wie vor Probleme einer geeigneten Strukturierung und semantischen Verknüpfung der Informationen sowie eine Vielzahl anzuzeigender spezifischer Dokumentarten und -formate im Wege.

Für das Internet wurde eine Vielzahl von Applikationen für die Visualisierung verschiedener Datenformate entwickelt. Da mittlerweile von fast allen namhaften CAD-Systemanbietern geeignete Visualisierungstools für die Darstellung der CAD-Modelle kostenlos zur Verfügung gestellt werden oder die Ausgabe der CAD-Daten in systemneutralen Formaten (z.B.: VRML) unterstützt wird, ist die Darstellung verschiedener Dokumente von komplexen Produkten unter einer einheitlichen Benutzungsoberfläche möglich. Überall, wo Originaldaten nicht bearbeitet werden müssen, entsteht damit eine Alternative zu teuren CAD- und PDM-Systemen. Animations- und Betrachtungsfunktionen stehen wie im CAD-System zur Verfügung.

Der Beitrag beschreibt die Entwicklung eines Informations- und Konfigurationssystems zur Visualisierung von produktbeschreibenden Daten und zur Erstellung eines Produktes als Ergebnis einer Auftragsbearbeitung. Das zugrundeliegende Produkt ist ein hochkomplexes Baukastensystem für elektrotechnische Anlagen. Die extrem hohe Variantenvielfalt in Verbindung mit Einzelfertigung erfordert eine schnelle und gut strukturierte Informationsmöglichkeit über Komponenten und Bauvorschriften in der Fertigungsplanung und Montage.

### **1 Randbedingungen der Entwicklung**

Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz eines Informations- und Konfigurationssystems ist die entsprechende Strukturierung des zu konfigurierenden Produktes. Da alle Regeln für die Verwendung einzelner Baugruppen in einer Wissensbasis abgelegt werden müssen, ist eine mathematische Beschreibung der Bauteilzusammenhänge unbedingt erforderlich. Außerdem ist zu beachten, daß mit zunehmender Zahl der Bauteile/-gruppen die Anzahl abzuspeichernder und auszuwertender Regeln steigt (Laufzeitproblem → Minimierung der Regelanzahl!). Vor der Implementierung eines Informations- und Konfigurationssystems ist deshalb in vielen Fällen die Überarbeitung des entsprechenden Produktes oder mitunter sogar die Neukonstruktion erforderlich.

Zusätzlich zu den klassischen Konstruktionsregeln sind dabei folgende Punkte zu beachten:

1. Reduzierung der Teilevielfalt,
2. exakte Formulierung der Auslegungskriterien,
3. Feststellung von Klassifikationsmerkmalen,
4. Erstellung einer abstrakten Struktur des zu konfigurierenden Produktes.

Das angesprochene Baukastensystem besteht aus mehr als 1 000 Bausteinen. Zu montieren sind einerseits Teile und Baugruppen die zugekauft werden (Meßgeräte, Verbindungselemente,...) sowie andererseits Elemente, die komplett zu fertigen sind (Gehäuse, Stromschienen,...). Über alle Bausteine liegen i.a. in digitaler Form Beschreibungen vor, die im wesentlichen durch die Konstruktion erzeugt werden:

- Modelle (Baugruppen und Einzelteile, 3D-CAD)
- Zeichnungen (z.T. aus 3D-Modellen abgeleitet)
- Stücklisten (eigene Hierarchie, nicht identisch mit Modellen)
- Prüf- und Montagevorschriften
- Stromlaufpläne

Mit einem auf diesem Informationsbestand beruhenden Konfigurationssystem werden abhängig von der Aufgabenstellung des Kunden Teilfunktionen abgeleitet, die wiederum durch bestimmte Zusammenstellungen von Bausteinen realisiert werden. Aus der abgeschlossenen Konfiguration resultiert ein entsprechender Fertigungsauftrag, der durch verschiedene tabellarische und stücklistenähnliche Unterlagen dokumentiert ist. Daraus wird abgeleitet, welche Komponenten und Materialien zu bestellen bzw. anzufertigen sind.

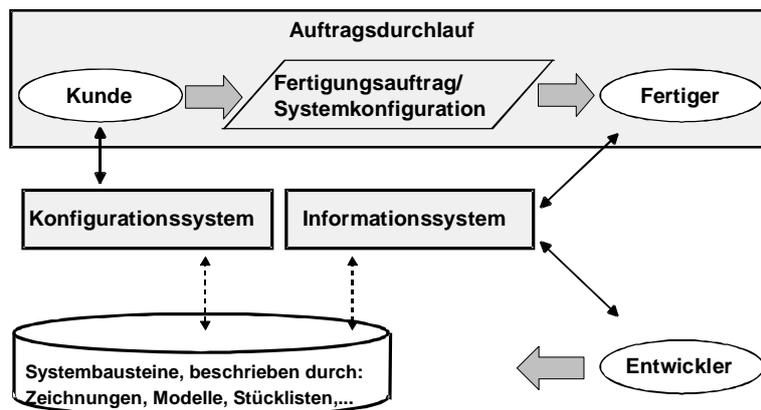


Bild 1. Informationsbereitstellung in der Entwicklung und im Auftragsdurchlauf

## 2 Systemkonzeption und –architektur

Eine Bearbeitung der Entwicklungsdaten, die beispielsweise die Installation eines CAD-Systems erforderlich machen würde, ist nicht an jedem Arbeitsplatz notwendig. Vielmehr reicht in einer Vielzahl von Fällen (Marketing, Einkauf, Unternehmensleitung) die Visualisierung von Daten aus. Daneben ist Bereitstellung von Navigations- und Recherchefunktionen erforderlich. Speziell für kleine und mittelständische Unternehmen, die zur Dokumentenverwaltung in der Produktentwicklung aus Aufwandsgründen kein PDM-System einführen können, wurde der nachfolgend beschriebene Ansatz erarbeitet. Das System besteht aus einer einfachen Benutzungsschnittstelle und verwendet die Funktionen eines Web-Browsers, erweitert um kostenfreie bzw. kostengünstige Plug-ins. Diese dienen zur Anzeige der im allgemeinen ausreichenden Dokumentarten: Text, Pixelbild, Vektorgrafik, 3D-Modell, Animation.

Zur Entkopplung von Benutzungsfunktionen und Informationsbestand ist die Abbildung der Dokumentenstruktur in einem Datenbankschema notwendig. Dies ist gleichfalls Voraussetzung einer automatischen Aktualisierung von Dokumenten.

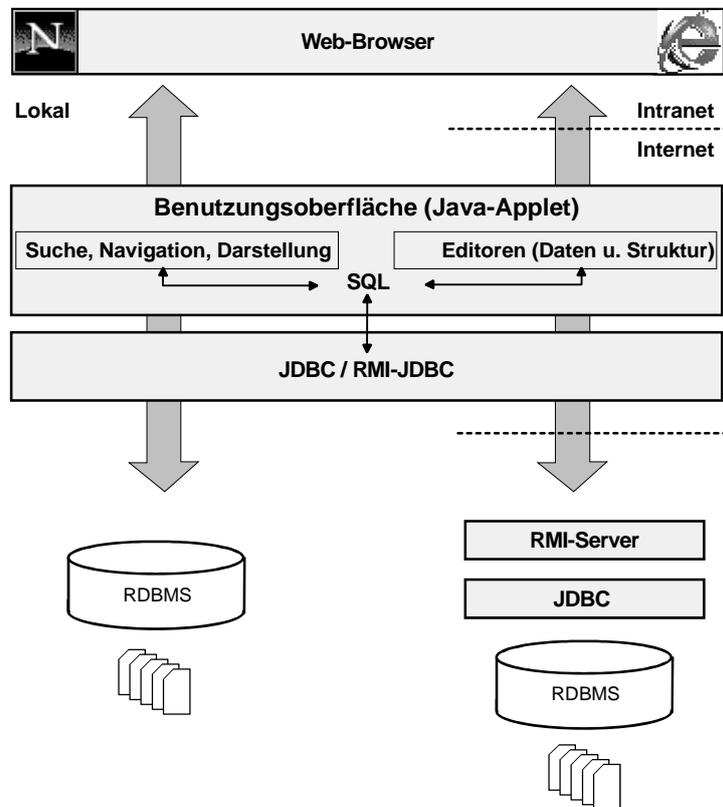


Bild 2: Systemarchitektur

Alternativ zu dem Einsatz eines Applets besteht die Möglichkeit, das Informationssystem als eigenständiges Programm zu nutzen. Im Intranet bietet sich die Appletlösung an, da von allen an das Netz angebotenen Arbeitsplätzen sofort auf das Informationssystem zugegriffen werden kann (keine Installation auf dem einzelnen Arbeitsplatz erforderlich). Besteht die Intranetverbindung zum Server nicht, ist das Konfigurationstool als separate Anwendung zu installieren.

Der Datentransfer über das Internet ist prinzipiell möglich, wird aber aufgrund der damit verbundenen Risiken (Datensicherheit) in den wenigsten Fällen zum Einsatz kommen.

### 3 Anwendung des Systems

Das System ist in zwei Bereichen einsetzbar:

#### a) Konstruktion/ Entwicklung

Während der Entwicklung neuer Produkte kann der Konstrukteur sich über verfügbare Baugruppen informieren. Die gespeicherten Angaben unterstützen ihn bei der Bewertung der ausgewählten Teile. Angaben über Teilfunktionen, Eingangsgrößen und Ausgangsdaten gestatten die schnelle Generierung neuer Produkte bei einer vorgegebenen Funktion, basierend auf dem verfügbaren Bestand der Einzelteile/ Baugruppen. Suchfunktionen helfen

bei der Recherche im Datenbestand, so daß die Mehrfachentwicklung von Teilen mit identischer Funktion nahezu ausgeschlossen werden kann.

#### b) Konfiguration

Die interne Speicherung der Produktstruktur mit allen Auslegungsregeln ermöglicht auch Nichtkonstruktoren die Auftragsbearbeitung „vor Ort“. Über die intuitiv bedienbare Benutzungsoberfläche konfiguriert der Vertriebspartner ein Produkt, daß den Anforderungen des Kunden gerecht wird. Konflikte werden weitestgehend vermieden. Treten diese trotzdem auf, werden sie angezeigt und eine Nachricht auf die erkannte Fehlerquelle ausgegeben. Als Ergebnis erhält der Vertriebspartner die Bestelllisten und die Fertigungsunterlagen für die vom Anbieter freigegebenen Teile (Bleche, Schrauben etc.).

## 4 Zusammenfassung

Das entwickelte Informations- und Konfigurationssystem eignet sich für den Einsatz sowohl in Entwicklung als auch im Vertrieb. Mit der Speicherung der Daten eines kompletten Produktes mit den Auslegungskriterien in einer Wissensbasis besteht die Möglichkeit, einen wesentlich größeren Kundenkreis zu erschließen. Die Zusammenstellung der Produktunterlagen wurde so vereinfacht, daß einerseits keine aufwendigen Schulungen für die Anwendung des Systems notwendig sind und andererseits das firmeninterne Know-how gewahrt bleibt. Vor allem im Zusammenhang mit der fortschreitenden Globalisierung wird ein großes Anwendungsgebiet für diese Art von Konfigurationssystemen gesehen.

Prof. Dr.-Ing. habil. Johannes Klose  
Institut für Maschinenelemente und Maschinenkonstruktion  
Konstruktionstechnik/ CAD;  
TU Dresden  
01062 Dresden, Germany  
Tel: 0351 463 4575  
Fax: 0351 463 7050  
Internet: [klose@mkc.mw.tu-dresden.de](mailto:klose@mkc.mw.tu-dresden.de)

Dipl.-Ing. Torsten Zetzsche  
Institut für Maschinenelemente und Maschinenkonstruktion  
Konstruktionstechnik/ CAD;  
TU Dresden  
01062 Dresden, Germany  
Tel: 0351 463 4575  
Fax: 0351 463 7050  
Internet: [zetzsche@mkc.mw.tu-dresden.de](mailto:zetzsche@mkc.mw.tu-dresden.de)