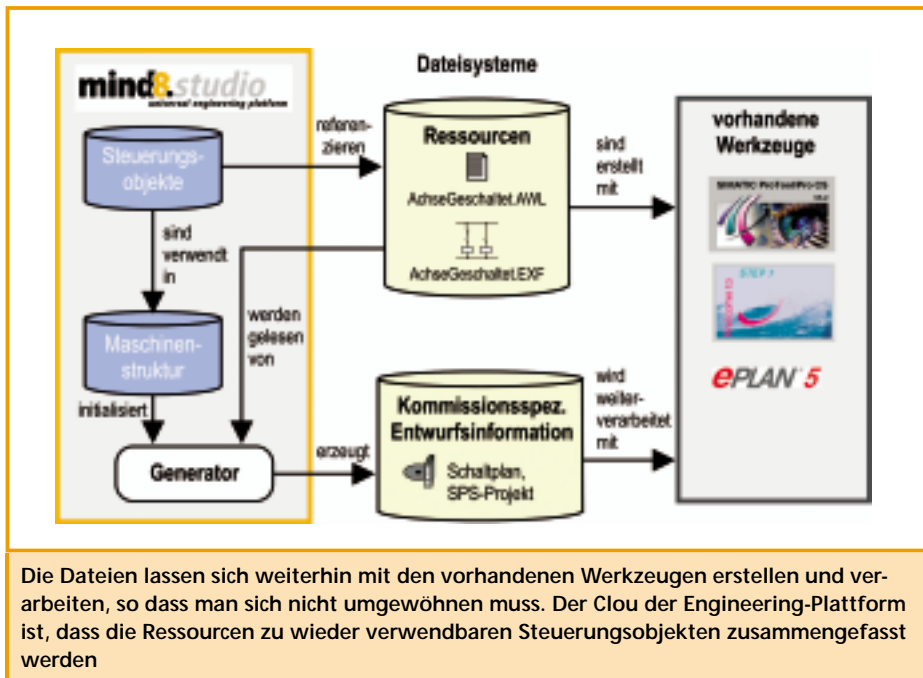


Sondermaschinen effizient engineert

SPS-Programme und Schaltpläne auf Knopfdruck



Im Maschinenbau sorgt die systematische Wiederverwendung von Entwurfswissen für Rationalität. Auf Grund der kundenspezifischen Anforderungen war dies beim Engineering von Sondermaschinen bisher nicht möglich. Ein Baukastensystem ermöglicht der Firma Nagel jetzt die Generierung von wieder verwendbaren Steuerungsobjekten. Erreichbar wird dies durch ein effizientes Werkzeug von mind8, das über Schnittstellen zu IEC61131-3-Steuerungen, der S7-Welt sowie Eplan 5 verfügt.

Bei Herstellern von Serienmaschinen sind standardisierte SPS-Programme und Schaltpläne verbreitet, die mit wenig Aufwand kundenspezifisch parametrisiert werden können. Solche globalen Standards sucht man bei der Konstruktion von Sondermaschinen vergebens, da diese unterschiedlich strukturiert und kundenspezifische Anforderungen zu berücksichtigen sind. Die SPS-Software und Schaltpläne lassen sich daher von Projekt zu Projekt kopieren und anpassen.

Der modulare Ansatz zerlegt Anlagen in Objekte

Diese 'Cut-and-Paste'-Vorgehensweise bringt jedoch einige Nachteile mit sich, wie den Mehraufwand für die x-te Erfindung des Rades oder Unverträglichkeit der Projektteile aus verschiedenen Maschinen. Außerdem mangelt es an einem Standard für Inbetriebnahme und Ser-

vice. Hinzu kommt, dass das Know-how häufig nicht erfasst und allen zugänglich gemacht wird.

Die Firma Nagel, ein mittelständisches Unternehmen des Sondermaschinenbaus, stellt Maschinen zum Honen, Stein- und Bandfinishen, Tiefbohren sowie für die Montage her. Dabei sind unterschiedliche technologische Funktionen, z. B. Honen, Bohren, Spannen, Einstoßen, Vereinzeln und Auswerfen, zu realisieren. Deren hohe Anzahl lässt sich aber durch eine überschaubare Anzahl steuerungstechnischer Funktionen steuern. Beispielsweise sind die technologischen Funktionen Einstoßen und Vereinzeln aus steuerungstechnischer Sicht identisch, nämlich geschaltete Verfahrenschritte. Dazu werden Steuerungsobjekte definiert, die eine steuerungstechnische Funktion realisieren. Sie enthalten den erforderlichen Funktionsbaustein des SPS-Programms sowie die relevanten Bestandteile des Schaltplans in Form von Makros. Sie

fassen also die mit unterschiedlichen Werkzeugen erstellten Teilinformationen logisch zusammen. Die Anpassung der Steuerungsobjekte, bzw. der in ihnen enthaltenen Entwurfswissen erfolgt durch Parameter. Die Funktionsbausteine enthalten daher Parameter für die interne Initialisierung, die Kommunikation mit dem Prozess, zu anderen Funktionsbausteinen sowie zur Visualisierung. Schaltplanmakros verfügen unter anderem über Parameter für Ortsangaben und Leitungsquerschnitte.

Die Praxis hat gezeigt, dass es keine Sondermaschine gibt, die sich vollständig aus einem allgemein gültigen Baukasten projektieren lässt. Schließlich hat jeder Kunde andere

Dr.-Ing. Ronald Angerbauer ist Leiter der Elektrokonstruktion der Nagel Maschinen- und Werkzeugfabrik GmbH, Nürtingen. Dipl.-Ing. Jörg Lewek sowie Dr.-Ing. Marco Litto sind Geschäftsführer der Mind8 GmbH, Stuttgart

Anforderungen. Für eine einheitliche Vorgehensweise bei der Projektierung ist es deshalb wichtig, dass auch Sonderlösungen als Steuerungsobjekte verstanden und entsprechend modularisiert werden. Darauf basiert der Lösungsansatz für das Baukastensystem in der Elektrokonstruktion: Mit einem Vorrat an mächtigen, standardisierten steuerungstechnischen Funktionen kann man auch Sondermaschinen projektieren.

Drei Bibliotheken sorgen für Ordnung

Die Verwaltung der Steuerungsobjekte erfolgt entweder in der Standardbibliothek des Baukastens oder in der Sonderbibliothek des jeweiligen Projekts. Bei der Firma Nagel stammen etwa 95% der Steuerungsobjekte einer Maschinenstruktur aus dem Baukasten und 5% aus der Sonderbibliothek. Ein weiterer Bestandteil des Baukastens ist eine Musterbibliothek, in der projektübergreifend standardisierte Teilstrukturen, beispielsweise die ersten Seiten jedes Schaltplans oder die zentralen Funktionsbausteine der Steuerung, verwaltet werden. Da auch Sondermaschinen zumindest in Teilbereichen identisch aufgebaut sind, lässt sich der Konfigurations- und Parametrierungsaufwand deutlich reduzieren, wenn man bereits fertige Teilstrukturen aus alten Projekten kopieren kann.

Die Definition eines Baukastensystems allein reicht allerdings nicht, um die Problematik zu lösen. Schließlich entsteht bei der Umsetzung auf Basis von Step 7 und Eplan 5 ein großer Aufwand. Die heutigen Engineeringssysteme hat man nicht dafür ausgelegt, einen

KOMPAKT

Steuerungsobjekte, die sich aus SPS-Funktionsbausteinen und Schaltplanmakros zusammensetzen, sollen auch das Engineering von kundenspezifischen Sondermaschinen erleichtern. Mit mind8.studio lassen sich solche Objekte modellieren und verwalten. So reduziert sich nicht nur die Projektierungszeit, im Vergleich zur üblichen 'Cut-and-Paste'-Technik vermeidet man so auch umständlich zu pflegende Redundanzen.

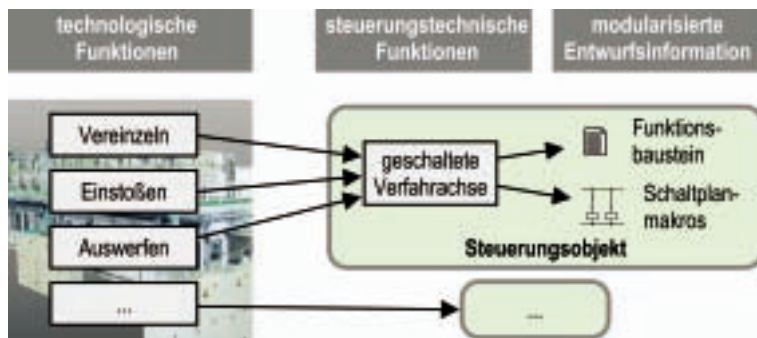
mind8.studio
Engineering-Tool

752

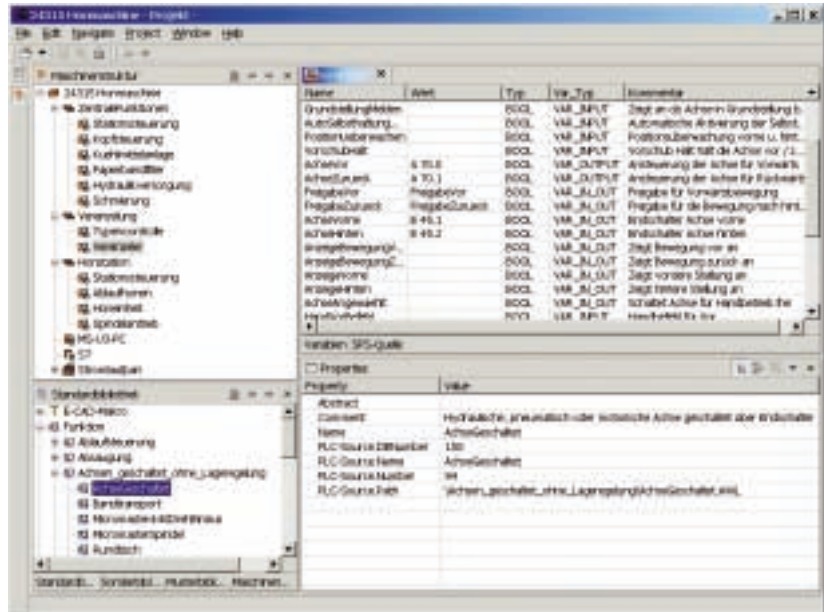
baukastenbasierten Engineeringprozess auf Basis der drei unterschiedlichen Bibliotheken effizient zu unterstützen. Daher braucht man ein Werkzeug, das die Pflege der Bibliotheken und das Zusammenstellen der für eine konkrete Maschine notwendigen Bausteine erleichtert. Zusätzlich sind Routinetätigkeiten zu automatisieren und die Konsistenz von Maschinenstrukturen zu überprüfen.

Vorhandene Komponenten weiter nutzen

Die baukastenbasierte Wiederverwendung auf Basis vorhandener Werkzeuge wird möglich, indem statt SPS-Software und Schaltplänen ein durchgängiges Modell erstellt wird, aus dem sich dann die konkreten Entwurfsunterlagen generieren lassen. Die Modellierung der Steuerungsobjekte und deren Verwaltung in der Standard- oder der Sonderbibliothek erfolgt mit mind8.studio. Mit ihm konfiguriert und paramet-



Wenige steuerungstechnische Funktionen, die aus Schaltplanmakros und FBs bestehen, realisieren eine Vielzahl von technologischen Abläufen



Indem die in den Bibliotheken hinterlegten Steuerungsobjekte zusammengefügt und parametrisiert werden, lassen sich konkrete Maschinenstrukturen erstellen

riert man auch die Strukturen der Sondermaschinen. Sie ermöglichen dann die Generierung lauffähiger SPS-Projekte und funktionsfähiger Schaltpläne. Da die Entwurfsinformationen der Steuerungsobjekte als Ressourcen im Dateisystem hinterlegt sind, lassen sie sich nach wie vor mit den vorhandenen Werkzeugen erstellen und pflegen. Verglichen mit der 'Cut-and-Paste'-Vorgehensweise wird nun ein wesentlicher Vorteil deutlich: Beim Kopieren ganzer Projekte vervielfältigt man die in den Projekten enthaltenen Funktionsbausteine und Schaltplanmakros. So entstehen Redundanzen, die nur schwer zu pflegen sind. Die Vorgehensweise des 'Model Driven Engineering' stellt dagegen sicher, dass nur der Baukasten Ressourcen referenziert, was Redundanzen vermeidet. Erst bei der Generierung eines Projektes nimmt man die aktuellen Ressourcen des Baukastens und verwendet sie in kommissionsspezifischen Entwurfsunterlagen. Beim Kopieren von Teilstrukturen aus alten Projekten im mind8.studio wird so nur das Modell, also die Konfiguration und Parametrierung von Steuerungsobjekten, nicht aber deren Inhalt kopiert.

Mehr Werkzeuge für den Baukasten

Die Verlagerung des Engineerings hin zur Erstellung eines übergreifenden, durchgängigen Modells hat

noch weitere Vorteile: Die sauber strukturierte Beschreibung von Maschinenstrukturen erlaubt es Inbetriebnehmern und Servicetechnikern, sich schneller in vorhandene Projekte einzuarbeiten. Dank des Baukastens finden sie bekannte, immer wiederkehrende Lösungen, was deutlich zur Reduzierung von Inbetriebnahme- und Servicezeiten führt. Anders als früher ist es nun auch möglich, projektübergreifende Auswertungen, wie einen Nachweis über die Verwendung von Steuerungsobjekten, zu erstellen. Auf Grund dieser Vorteile will mind8 das Baukastensystem zukünftig auch auf weitere Bereiche des Engineering, beispielsweise die Erstellung der Kundendokumentation, erweitern. (no) □

Hilfreich für die hier vorgestellten Entwicklungen ist das vom BMBF über den Projektträger PFT in Karlsruhe geförderte Verbundprojekt **Föederal** (<http://www.foederal.org>), in dem auch weitere Lösungen für Baukastensysteme entwickelt werden. Die nächste Präsentation laufender Ergebnisse findet am 14.5.2003 im Rahmen einer eintägigen Informationsveranstaltung beim VDMA in Frankfurt statt.