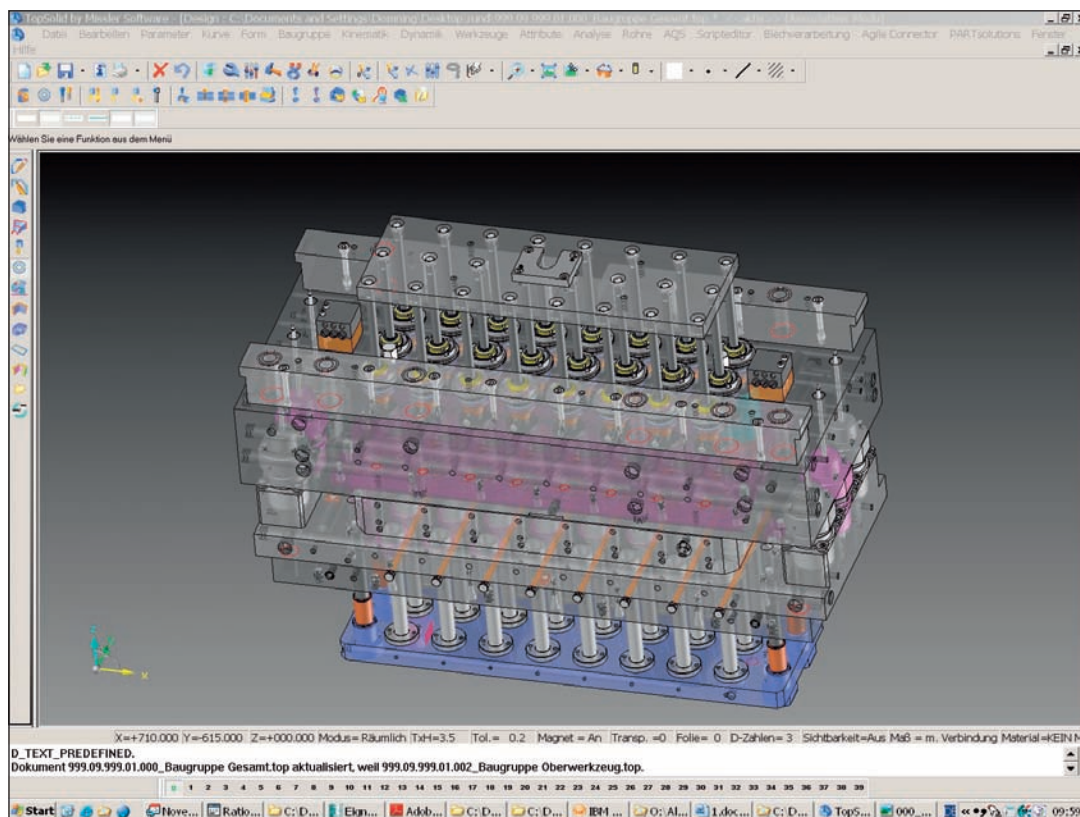


Marbach Werkzeugbau setzt in Werkzeugkonstruktion und CAM-Programmierung das Missler-System TopSolid ein – die Assoziativität zwischen CAD-Modell und CAM-Geometrie ist vor allem bei nachträglichen Änderungen hilfreich. (Bilder: Marbach Werkzeugbau/Adequate Solutions)



60 bis 70 Prozent schneller bei Änderungen

Eine durchgängige CAD/CAM-Prozesskette erleichtert nicht nur die Weitergabe von Konstruktionsänderungen an die Fertigung – sie ist zugleich die Grundlage für eine Vereinheitlichung und Automatisierung bestimmter Bearbeitungsschritte. Um dieses Rationalisierungspotenzial auszuschöpfen, setzt Marbach Werkzeugbau in Heilbronn die Missler-Software TopSolid ein, sowohl für die Werkzeugkonstruktion als auch für die CAM-Programmierung der Dreh- und Fräsbearbeitung. Für Implementierung und maschinenspezifische Anpassung der Postprozessoren zeichnet das Systemhaus Adequate Solutions verantwortlich.

Während das Stammhaus der Heilbronner Karl Marbach GmbH & Co. KG im Wesentlichen Flachbett-Stanzformen für die Produktion von Faltschachteln und Kartonagen herstellt, ist die Marbach Werkzeugbau GmbH auf Thermoformwerkzeuge spezialisiert. Mit ihnen werden Kunststoffverpackungen für die Lebensmittelindustrie wie Joghurtbecher oder Margarineschalen tiefgezogen und gestanzt. Außerdem liefert sie Rotationswerkzeuge für das Stanzen von Zigarettenschachteln und anderen

hochwertigen Kartonagen. Die Technologie des Thermoformens hat das Unternehmen maßgeblich beeinflusst. Als weltweit einziger Anbieter stelle man heute Stanz- und Umformwerkzeuge in einer Größe von 1.200 x 1.800 mm her, die fast ausschließlich in den USA zum Einsatz kommen, berichtet Hans Masche, Geschäftsführer von Marbach Werkzeugbau. „Die Herausforderung ist nicht die Größe des Werkzeugs, sondern die Präzision: Beim Stanzen der Becher müssen wir einen Schnittpalt von fünf Tausendstel

Millimeter über die gesamte Fläche sicherstellen, und das bei einer Folientemperatur von 170 Grad, wobei die Wärmeenergie über das Werkzeug abgeführt wird.“

Marbach Werkzeugbau ist weder von der Größe – 150 Mitarbeiter allein am Standort Heilbronn –, der Vielzahl der Projekte noch dem Teilespektrum ein typischer Formen- und Werkzeugbauer. „Wir haben durchschnittlich 200 bis 250 aktive Aufträge, darunter viele Kleinaufträge für die Fertigung einzelner Einsätze, Ersatz-, oder Verschleißteile – weil wir die Werkzeuge unserer Kunden über Jahre betreuen“, fährt Masche fort. „Das erfordert eine effiziente Datenpflege.“ Und da das Unternehmen auch Rotationswerkzeuge herstellt, werden in der Werkstatt nicht nur klassische Frästeile, sondern auch komplexe, rotationssymmetrische Drehteile bearbeitet. Das spiegelt sich im Maschinenpark wider: Neben eine Vielzahl von 3-, 4- und 5-Achs-Fräsmaschinen unterschiedlicher Größen und Fabrikate verfügt die Firma für die Komplettbearbeitung über drei Drehfräszentren von Traub und zwei moderne Index-Maschinen, darunter eine siebenachsige Index G250.

Durchgängigkeit spricht für 3D-CAD/CAM-Lösung

„Unsere Drehfräszentren laufen im Drei-Schicht-Betrieb und fressen einiges an NC-Programmen, da wir kleine Losgrößen fertigen“, fährt der Geschäftsführer fort. Die NC-Programmierer suchten deshalb eine CAM-Lösung, die Dreh- und Fräsoptionen gleichermaßen gut unterstützt, um die Komplettbearbeitung effizient programmieren und synchronisieren zu können. Nach einem ausgiebigen Benchmark 2005 stattete man die ersten Arbeitsplätze mit der integrierten CAD/CAM-Lösung TopSolid von Missler Software aus. „Die meisten CAM-Systeme können entweder gut drehen oder gut fräsen – die wenigsten können beides gut.“ Bei der Programmierung der Komplettbearbeitung seien 80 Prozent der in Frage kommenden Systeme durchgefallen.

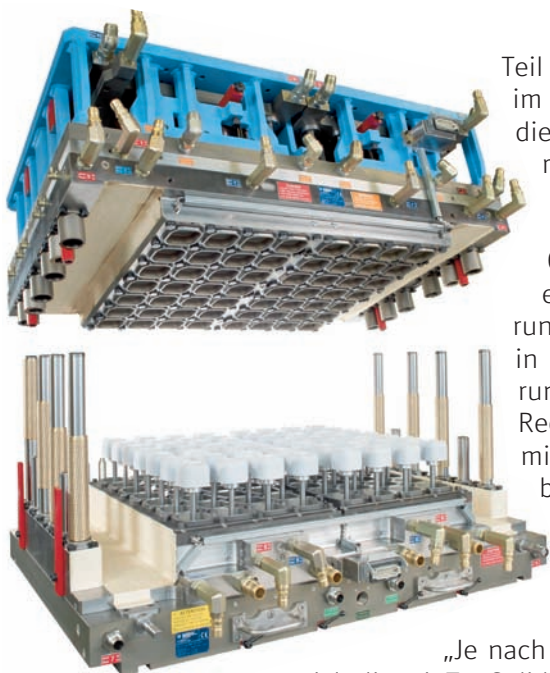
Im Rahmen der Systemauswahl testete das Projektteam auch die CAD-Funktionalität der Missler-Lösung. Marbach benötigte für die Werkzeugkonstruktion gleichzeitig ein flächendeckend einsetzbares 3D-System, um die wachsende Komplexität der Teile zu bewältigen. Zwar gab es im Unternehmen schon einige, produktiv genutzt 3D-Arbeitsplätze, aber die meisten Werkzeugkonstruk-

teure arbeiteten noch mit dem bewährten 2D-System ME10. Nachdem TopSolid Design im Benchmark seine Eignung unter Beweis gestellt hatte, entschied man sich aus Gründen der Daten- und Prozessdurchgängigkeit dafür, die bestehenden 3D-Installationen durch die Missler-Software zu ersetzen.

Marbach legte vor allem deshalb großen Wert auf eine integrierte CAD/CAM-Lösung, weil man Änderungen schnell durch den Prozess schleusen muss. Die Projekte bewegen sich in einem engen Zeitrahmen – normalerweise dauern sie bei den Thermoformwerkzeugen von der Auftragserteilung bis zur Auslieferung nicht länger als drei bis vier Monate. In der Werkzeugkonstruktion kommt es immer wieder zu Änderungen, weil der Artikel bei der Auftragserteilung oft noch nicht vollständig definiert ist oder weil der Kunde ihn noch etwas verändern möchte, was gravierende Auswirkungen auf das Werkzeug haben kann. „Wenn der Kunde beispielsweise entscheidet, dass das Produkt nicht nur mit einer Aluminiumfolie versiegelt werden soll, sondern zusätzlich einen Deckel erhält, ändert sich die Randgeometrie der Schale und damit eventuell auch die allgemeine Produktspezifikation“, erläutert dies Marc Domning, stellvertretender Konstruktionsleiter bei Marbach Werkzeugbau. „Daraus ergeben sich zum



„Je nach Art der Änderung kann ich die mit TopSolid Cam erzeugten NC-Programme heute auf Knopfdruck aktualisieren“, sagt CAM-Programmierer Andreas Fischer.



Vor allem für den Einsatz in den USA liefert Marbach Werkzeugbau Stanz- und Umformwerkzeuge in einer Größe bis 1.200 x 1.800 mm.

Teil erhebliche Änderungen im Werkzeugaufbau, auf die wir schnell und flexibel reagieren müssen.“

Die Assoziativität zwischen CAD- und CAM-Geometrie erlaubt es, konstruktive Änderungen mit wenig Aufwand in der CAM-Programmierung nachzuziehen. In der Regel fangen die Programmierer mit ihrer Arbeit an, bevor die Werkzeugkonstruktion abgeschlossen ist, insbesondere wenn sie zeitkritische Komponenten enthält.

„Je nach Art der Änderung kann ich die mit TopSolid Cam erzeugten NC-Programme heute auf Knopfdruck aktualisieren“, ergänzt CAM-Programmierer Andreas Fischer. „Wenn natürlich eine Tasche und mehrere Bohrungen entfernt und an anderer Stelle eine Tasche eingefügt werden, muss ich händisch eingreifen, weil Referenzen verloren gehen und neue dazu kommen.“ Aber man bräuchte nicht wieder ganz von vorne anzufangen. Fischer schätzt, dass er dank der Durchgängigkeit bei Änderungen 60 bis 70 Prozent schneller ist.

Assoziativität ermöglicht Standardisierung

Die Durchgängigkeit ist für Marbach noch aus einem anderen Grund wichtig: Um die unterschiedlichen Kundenanforderungen möglichst schnell in ein neues Werkzeug umsetzen zu können, hat das Unternehmen frühzeitig damit begonnen, die Aufbauten zu modularisieren. Bestimmte Baugruppen wurden soweit möglich vereinheitlicht, so dass sie vorgefertigt und auf Lager gehalten werden können. So ist beispielsweise die Außenkontur der Formeinsätze, in denen die Becher geformt werden, für verschiedene Abmessungen identisch. Wenn aus diesen Modulen ein neues Werkzeug aufgebaut und kundenseitig angepasst wird, darf natürlich der Bezug zu den davon abgeleiteten Zeichnungen und NC-Programmen nicht verloren gehen. Das ist durch die Assoziativität zwischen CAD-Modell, Zeichnung und abgeleiteter CAM-Geometrie gewährleistet.

„Unsere Zielsetzung ist eine hundertprozentige Durchgängigkeit, damit wir auf

unseren Standards und Modulen im CAM-Bereich Bearbeitungsmethoden aufsetzen können, die uns ein effektives und schnelles Programmieren ermöglichen“, so Marbach-Chef Masche weiter. „Das gelingt uns heute bereits bei einfachen Bauteilen – da definiert der Konstrukteur seine Parameter, zu denen bestimmte Bearbeitungszyklen und Werkzeuge hinterlegt sind, und der Programmcode wird weitgehend automatisch erzeugt.“ Mit der Automatisierung wäre man gerne schon weiter, aber die CAD- und CAM-Einführung hat länger gedauert als geplant. „Die Systemscheidung war trotzdem richtig, denn TopSolid bietet die Grundlage für einen hohen Automatisierungsgrad.“

Die Missler-Software, anfangs mit sieben CAD- und vier CAM-Lizenzen im Einsatz, läuft inzwischen auf 20 CAD- und neun CAM-Arbeitsplätzen – plus einige Zusatzlizenzen für das 5-Achs-Fräsen und das Drehen. Zwei weitere CAD/CAM-Lizenzen sind in der polnischen Niederlassung installiert, die damit unter anderem Ersatzteile und bestimmte Werkzeugkomponenten für Marbach fertigt. Am Hauptsitz in Heilbronn hat Missler-Vertriebspartner Adequate Solutions die CAD/CAM-Lösung implementiert, den Maschinenpark – einschließlich der Maschinen in Polen – kinematisch in 3D abgebildet und die Postprozessoren für die Maschinen angepasst. „Die Postprozessoren sind meist das größte Problem, denn am Ende müssen die Späne an der richtigen Stelle fliegen“, erläutert Masche und lobt, dass das dank Adequate Solutions sehr gut geklappt habe. Die Kompetenz der Mannschaft des Dienstleisters, gerade was die Programmierung der Postprozessoren für die komplexen Drehfräszentren angeht, war auch der ausschlaggebende Grund für die Wahl des Lahrer Systemhauses.

PLM-Anbindung mit Hindernissen

Adequate Solutions integrierte die neue CAD/CAM-Lösung vollständig in die bestehende Fertigungsumgebung, die bei Marbach sehr straff organisiert ist. Das Unternehmen setzt für die Werkzeugverwaltung die Software WinTool des Schweizer Herstellers Datos in Kombination mit Werkzeugvermessungsgeräten von Zoller ein. Beide Lösungen mussten an die neue Programmierumgebung angebunden werden, um die vorhandenen Werkzeuge auch für die Simulation der in TopSolid Cam erstellten NC-Programme heranziehen zu können. Die

Werkzeug-Ist-Daten werden vom Werkzeugvermessungsgerät über das Netzwerk direkt in die Werkzeugverwaltung der NC-Maschine übertragen. Das gewährleistet ein hohes Maß an Prozesssicherheit und Zeitersparnis beim Einfahren der Programme.

Trotz der guten Unterstützung durch den Missler-Vertriebspartner verlief der Start des CAD/CAM-Projekts etwas holprig, berichtet CAD/CAM-Systemintegrator Marvin Schuchardt. Einer der größten Stolpersteine war die Anbindung von TopSolid an die bestehende PLM-Umgebung (Auftragsdaten werden seit einigen Jahren mit Agile PLM von Oracle verwaltet), was mit der Besonderheit der Inplace-Konstruktion zusammenhängt. Im Unterschied zu anderen CAD-Systemen erstellt der Konstrukteur keine Einzelteile, die er anschließend zu einer Baugruppe zusammenfügt, sondern er konstruiert direkt im Baugruppenkontext. Das hat den Vorteil, dass man Abhängigkeiten zwischen einzelnen Bauteilen schneller und einfacher erzeugen kann. Aber es erschwert die Datenhaltung, weil man praktisch in die Baugruppendatei hineinschauen muss, um zu wissen, welche Einzelteile verbaut sind.

Reduzierung der Programmierzeiten

„Die Suche nach einer Lösung hat uns und die beteiligten Systemhäuser viel Zeit und Hirnschmalz gekostet“, fährt Schuchardt fort. Gelöst wurde das Problem schließlich dadurch, dass Missler im Zuge der Entwicklung eines eigenen Daten-Managements die so genannten Slave-Parts einführt – das heißt aus der Baugruppe Einzelteildateien mit eingeschränkter Abhängigkeit herauszieht, die datenbankgestützt verwaltet werden können. Diese Slave-Parts haben den angenehmen Nebeneffekt, dass sie auch die Erstellung der Einzelteilzeichnungen beschleunigen, weil dafür nicht mehr die gesamte Baugruppe im Hintergrund geöffnet sein muss. Anfang 2009 wurde die Anbindung von TopSolid an die Agile-Datenbank produktiv geschaltet, so dass nun die Sicherheit und Konsistenz der CAD- und CAM-Daten gewährleistet ist.

Derzeit arbeiten Schuchardt und seine Kollegen in Werkzeugkonstruktion und CAM-Programmierung daran, die Durchgängigkeit der CAD/CAM-Prozesskette weiter zu verbessern. Die NC-Programmierer haben beispielsweise eine komplette Bearbeitungsfolge für das Bohren der mehrere Hundert zählenden winzigen Abluftbohrungen

in den Formeinsätzen definiert, die derzeit allerdings noch interaktiv zugewiesen wird. Ziel ist es jedoch, die Standardisierung in der Konstruktion auch auf Baugruppenebene soweit voran zu treiben, dass ausgehend von der CAD-Geometrie unter Nutzung der darauf aufbauenden Bearbeitungsfolgen gleich die NC-Programme generiert werden können. In einem Pilot-Projekt wird im Moment erfolgreich die Parametrisierung eines Komplett-Werkzeuges realisiert. Die Baugruppe mit allen Komponenten kann dann durch die Eingabe weniger Parameter automatisch generiert und während der Konstruktionsphase variabel in Sekundenschnelle angepasst werden. „Um die gängigen Werkzeugtypen der am Markt etablierten Maschinenhersteller abzudecken, müssten wir schätzungsweise 20 bis 30 solcher parametrischen Werkzeugmodelle erstellen“, schätzt Marc Domning aus der Konstruktion.

Marbach verspricht sich von der durchgängigen CAD/CAM-Prozesskette langfristig eine spürbare Reduzierung der Programmierzeiten, die sich bislang noch nicht wesentlich verkürzt haben. Das hängt laut Geschäftsführer Masche aber auch damit zusammen, dass die Anforderungen mit den Möglichkeiten gestiegen seien, so dass die Werkzeuge mit denen vor fünf Jahren nicht mehr vergleichbar seien. „Heute ist so gut wie jeder Artikel ein 5-Achs-Teil, weil die Designer ihre Produkte ganz anders entwickeln.“ Ohne die Möglichkeiten, die TopSolid bietet, wäre man gar nicht mehr in der Lage, das umzusetzen, oder man würde wesentlich länger brauchen. „Durch die Parametrisierung der Werkzeuge und die Automatisierung sehe ich die Chance, bei der CAM-Programmierung in Zukunft enorm Zeit einzusparen.“

Michael Wendenburg
ist Fachjournalist in Sevilla.

Adequate Solutions GmbH, Lahr
Tel. 07821/92376-0, www.adequatesolutions.com

Marbach Werkzeugbau GmbH, Heilbronn
Tel. 07131/918-0, www.marbach.com



Missler-Vertriebspartner Adequate Solutions implementierte die CAD/CAM-Lösung, bildete den Maschinenpark kinematisch in 3D ab und passte die Postprozessoren für die Maschinen an.