

SUCCESS STORY

DIGITALE AUTOMATISIERUNG PAR EXCELLENCE IM WERKZEUG- UND MASCHINENBAU

Siegfried Hofmann GmbH beherrscht vollständige
Prozesskette



WWW.PBU-CAD.DE

Unser Kunde: Siegfried Hofmann GmbH
Im Interview: Markus Striegel, Prozessingenieur
Branche: Formen- und Werkzeugbau
Hauptgeschäft: Spritzguss, Automation, Maschinenbau sowie 3D-gedruckte Werkzeuge in Verbindung mit additiver Fertigung

Die Siegfried Hofmann GmbH im oberfränkischen Lichtenfels führt in ihrem Logo den Zusatz „Ihr Impulsgeber“. Es ist der Impuls für Innovation, den sich das Unternehmen auf die Fahne geschrieben hat. Was das bedeutet, kann man auf sehr eindrucksvolle Art und Weise erleben, wenn man vor Ort verfolgt, wie Kunststoffspritzgusswerkzeuge entstehen oder die Senkelektroden auf der Roboterlinie gefräst und nach Vermessung weiter zu den Senkerodiermaschinen transportiert werden. Die Impulsgeber haben nämlich mithilfe der PBU CAD-Systeme GmbH und der CIMTEC GmbH den gesamten Prozess auf Basis von Siemens-Technologie hochgradig digitalisiert und automatisiert.

Der Formen- und Werkzeugbau ist eine Schlüsselbranche, denn hier wird der Grundstein für die Entstehung vielfältiger Kunststoffteile gelegt. Diese finden Verwendung in nahezu allen anderen Lebensbereichen und Branchen. Die Art der Kunststoffteile und der Anspruch an Material und Oberfläche reichen vom berühmten einfachen Kleiderbügel bis hin zu 3-Komponenten-Teilen mit Folienhinterspritzung, wie sie z.B. im hochwertigen Automobilsektor oder bei stylischen Haushaltsgeräten zu bewundern sind. So vielfältig wie die Teile sind, so vielfältig sind auch die dazu benötigten Werkzeuge. Sie unterliegen hohen Beanspruchungen in Bezug auf Wärme, Druck und Mechanik. Außerdem muss das Verhalten des heiß in die Form eingespritzten Kunststoffs beim Erkalten, Aushärten oder Verbinden mit weiteren Komponenten zuvor exakt berechnet sein. Die Optik des fertigen Teils sollten keine Auswerferspuren oder Angusspunkte stören. Nachträgliche Änderungen am Werkzeug, weil die produzierten Kunststoffteile nicht den Erwartungen entsprechen, sind der Albtraum eines jeden Controllers. Diese Komplexität macht Spritzgusswerkzeuge für eine Serienproduktion sehr teuer.

Innovativ vor Ort statt günstig im Ausland

Der deutsche Markt begegnete diesem Kostendruck in der Vergangenheit mit zunehmender Verlagerung der Werkzeugproduktion ins günstigere Ausland. Zunächst nach Europa, dann aber immer umfangreicher nach Fernost. Waren es anfangs nur „Kleiderbügel-Qualitäten“, die gefordert und erbracht wurden, kamen immer anspruchsvollere Spritzgusswerkzeuge hinzu. Oftmals notwendige Nachbesserungen wurden billigend in Kauf genommen, denn der Anschaffungspreis war zu verlockend. Allerdings ist hier, bei dauerhafter Betrachtung der Gesamtkosten in Bezug auf Qualität und Lieferzeit, bei vielen Unternehmen eine gewisse Ernüchterung eingetreten. Eine weitere, gravierende Folge ist der Know-how-Verlust, denn etliche Betriebe haben ihre eigenen Abteilungen für Formen- und Werkzeugbau zugunsten günstiger Zulieferer eingestellt. Die Siegfried



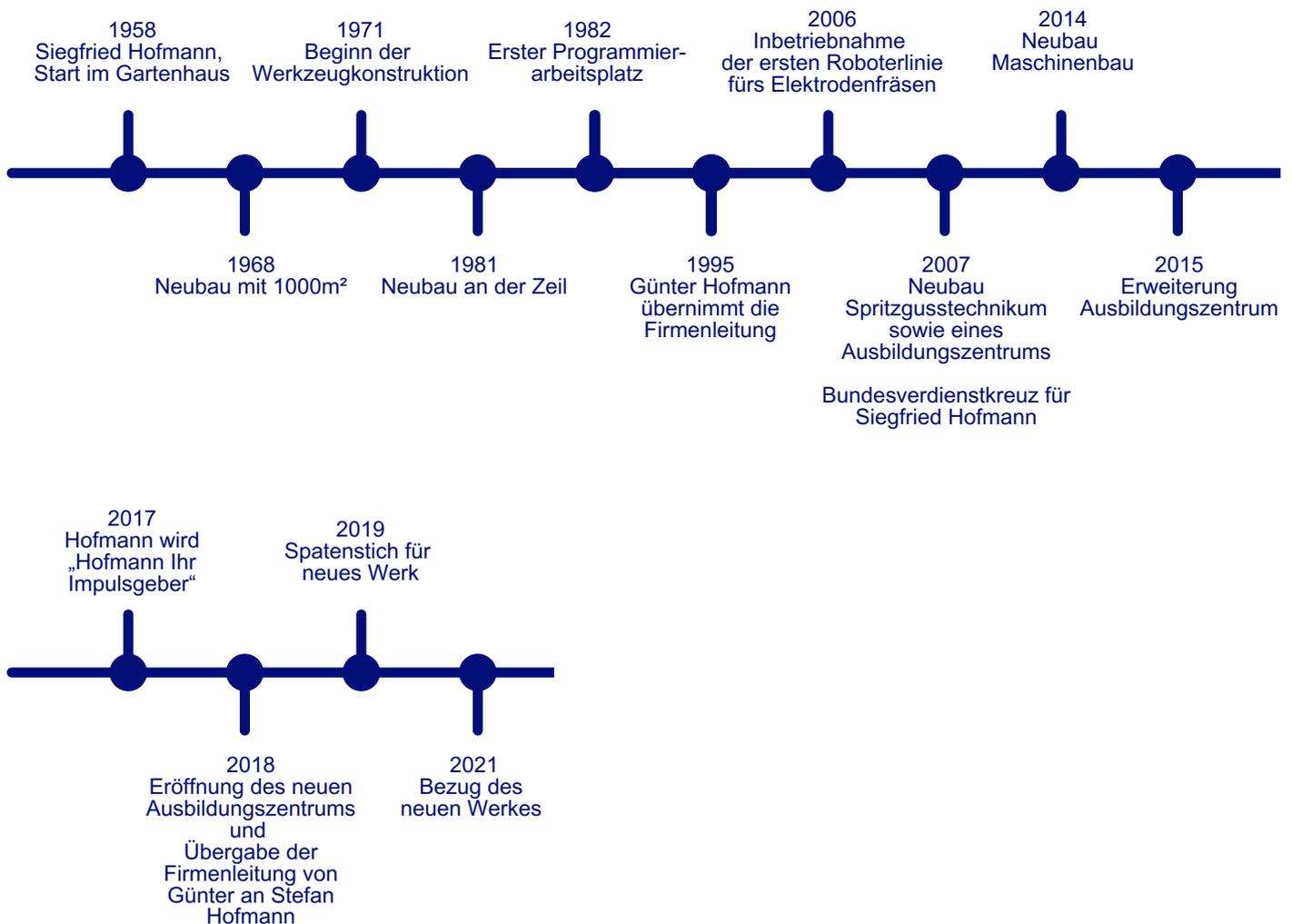
Das neue Werk der Siegfried Hofmann GmbH

Hofmann GmbH hat sich dieser Entwicklung bewusst mit Innovationskraft entgegengestellt. Ein Beispiel, das gerade jetzt Mut macht. In einer globalisierten Wirtschaftswelt, in der die Zahnräder Politik, Produktion und Logistik ineinandergreifen, spielen Entfernungen nur eine untergeordnete Rolle. In der heutigen Welt wissen wir, wie empfindlich Lieferketten sind und wie wichtig eigenes Know-how und Produktion vor Ort ist. Als Siegfried Hofmann 1958 mit 28 Jahren mit seinem Unternehmen in einem Gartenhaus begann, brachte er seine beruflichen Erfahrungen aus der Nachkriegszeit ein. Er wusste, wie entscheidend es ist, selbst etwas zu können, sich etwas zu erarbeiten und unabhängig zu sein, wenn man vor Ort erfolgreich sein will.

„Fertigungstiefe“ von Anfang an das oberste Ziel

Das Wort „Fertigungstiefe“ hatte für ihn von Beginn an eine strategische Bedeutung, die bis heute das Unternehmen entscheidend prägt. Der gelernte Werkzeugmacher startete mit einer Drehmaschine und schaffte sich kurz darauf eine Kopiermaschine an, um Formteile für die Kunststoffindustrie herzustellen. Was dann folgte, ist eine wunderbare Erfolgsgeschichte, die bis in die Gegenwart anhält. Den Herausforderungen des Marktes begegnet man bei Hofmann mit Innovation und Automatisierung, statt mit Abwanderung.

Daten zur Geschichte



“Den Herausforderungen des Marktes begegnet man bei Hofmann mit Innovation und Automatisierung, statt mit Abwanderung.”

Familienunternehmen und führender Technologiepartner

Heute wird die Siegfried Hofmann GmbH in der dritten Generation familiengeführt. Die Investition in den Standort, aber auch in modernste Technologien wie Digitalisierung, Robotik und 3D-Druck, haben aus dem Werkzeugbauer einen innovativen Technologiepartner für seine Kunden gemacht. Die Bereiche Spritzguss, Automation, Maschinenbau sowie 3D-gedruckte Werkzeuge in Verbindung mit additiver Fertigung verschmelzen zu einem einzigartigen Innovationsangebot, mit garantierten Synergieeffekten. Zahlreiche Auszeichnungen, wie zuletzt die erneute Listung als „Preferred Supplier“ der Bosch-Gruppe, zeugen von dem Erfolg, den über 300 Mitarbeiter tragen.

Automatisierungsdrang seit jeher groß

Einer davon ist Markus Striegel. Er begann 2006 seine Ausbildung bei Hofmann an der Fräsmaschine und entwickelte sich weiter zum CAM-Programmierer und Maschinenbautechniker. Heute ist er als Prozessingenieur für die virtuelle Fertigung verantwortlich. Dies umfasst die CAM-Software, -Schulung und -Standardisierung und deren Schnittstellen an die nachfolgenden Systeme wie Simulation, MES-System, Postprozessoren, etc. Die 25(!) CAM-Arbeitsplätze sind mit der Software NX von Siemens versehen, ebenso wie die CAD-Arbeitsplätze in der Konstruktion: „Die Firma Hofmann hat seit jeher einen großen Automatisierungsdrang. Unser Ansporn liegt in einer höchstmöglichen Durchgängigkeit von CAD zu CAM. Mit Siemens NX verfügen wir über eine durchgängige und leistungsfähige Plattform, die wir in beiden Bereichen einsetzen. Der CAM-Bereich bedient 14 Fräsmaschinen, die jeweils an voll automatisierten Fertigungslinien angeschlossen sind, mit Robotern, Handling und Lagerplatz.“



Das neue Werk der Siegfried Hofmann GmbH

Partner der automatisierten Fertigung

Die Umstellung auf einen bisher nie da gewesenen Automatisierungsgrad im Werkzeugbau begann mit der Übergabe der Firmenleitung an den Sohn Günter Hofmann im Jahr 1995. Er verfolgte konsequent die Vision einer automatisierten Fertigung von anspruchsvollen Werkzeugen. Dies gelang ihm in der Folge auch, was zahlreiche Innovationspreise belegen. Zwei Mal wurde die Siegfried Hofmann GmbH als „Werkzeugbau des Jahres“ ausgezeichnet, drei weitere Male war die Firma unter den Finalisten. Für die Umsetzung der Vision benötigte das Unternehmen externe Unterstützung, die sich im Nachbarort Großheirath fand. Dort ist der Siemens Solution Partner CIMTEC GmbH ansässig. Die Spezialisten für CAD, CAM, CAE (Simulation) und PLM (Produktlebenszyklusmanagement) haben über 40 Jahre Branchenerfahrung, insbesondere im Maschinen-, Werkzeug- und Formenbau. Seit Mai 2021 gehört CIMTEC zur PBU CAD-Systeme GmbH, einer der größten deutschen Siemens Solution Partner.

Dieser Zusammenschluss gibt den Kunden und dem Unternehmen Hofmann die Sicherheit, einen leistungsfähigen und zukunftsorientierten Dienstleister an der Seite zu haben. Ein ähnlich geschlossenes Portfolio für den Werkzeug- und Formenbau von der Entwicklung über die Simulation bis zur Fertigung bietet derzeit kein anderes Systemhaus.

Zeitfresser Normteile

Schon in der Konstruktion erleichtert CIMTEC die Spritzgusswerkzeug-Entwicklung durch den Einsatz von Siemens NX. Eine CAD-Normteil-App, im „Mold Wizard“, dient als Assistent im Umgang mit Normalien. Etwa dreiviertel aller Teile eines Spritzgusswerkzeugs bestehen aus den von diversen Anbietern vorgefertigten Bauelementen. Oftmals werden Normteile verschiedener Hersteller in der Konstruktion verwendet, die aus Normteilkatalogen ausgewählt werden. Diese sind dort meist als unparametrische Körper in Neutralformaten hinterlegt. Um sie in NX nahtlos in das Modell zu integrieren, müssen diese aufwendig aufbereitet werden. Außerdem bedarf es einiges an Aufwand, um das verwendete Normteil korrekt in der Stückliste zu erfassen. Schnell gemachte Änderungen münden hier in Falschbestellungen. Für die Angaben zu Oberflächen und Toleranzen ist üblicherweise die Erstellung einer Zeichnung notwendig. Hier bietet der Mold Wizard in Abstimmung mit der entsprechenden Farbtabelle die Möglichkeit, dies auf einem 3D-CAD-Modell zu kennzeichnen. Dieser Umstand kann ebenfalls einen Zeitfresser darstellen.

Speziell entwickelte Normteilibibliothek erleichtert Konstruktion

Diese Aufgaben übernimmt das Tool NX Mold Wizard zusammen mit der Normteil System App von CIMTEC. Dabei führt die Normteil System App eine Bibliothek aus über 100 Normteilanbietern wie Meusburger, HASCO, Strack, Knarr und DMEd. Die Inhalte der Normteilibibliothek orientieren sich an den im deutschsprachigen Raum am häufigsten genutzten Normteilen, die von einer Entwicklergemeinschaft, allesamt Konstrukteure, aufgenommen wurden. Sollte ein Anwender ein Normteil vermissen, kann er dies der Entwicklergemeinschaft mitteilen, welche die Bibliothek pflegt und vier Mal jährlich ein Update ausliefert. Die Normteile lassen sich im „NX Mold Wizard“ sofort in NX vollparametrisch nutzen, Stücklisten, Fertigungs-Informationen und Abzugskörper werden automatisch erstellt, spätere Änderungen sind so problemlos möglich. Sollte sich beispielsweise herausstellen, dass das Normteil „Schieber“ eines bestimmten Herstellers momentan nicht lieferbar ist, kann man dies einfach ersetzen durch gleichwertige Schieber eines anderen Normteillieferanten. Die daraus resultierenden Änderungen werden für den gesamten Konstruktionsprozess durchgängig automatisch ausgeführt. Diese intelligente Anwendung macht den „NX Mold Wizard“ zu einer echten Unterstützung mit Mehrwert in der Konstruktion von Werkzeugen. Zudem ist der Assistent absolut einfach in der Bedienung und bietet eine sehr komfortable Suche.

Intelligente Tools ermöglichen Automatisierung auf hohem Niveau

Besonders clever und intuitiv ist die Angabe der Toleranzen für die Fertigung gelöst. Statt eine Zeichnung zu erzeugen, bedient sich die Normteil System App von CIMTEC eines zugeordneten Farbcodes. Die Fertigungsanforderungen sind am 3D-Modell anhand der Einfärbungen klar und schnell erkennbar, ohne dass eine Zeichnung oder Sprachkenntnisse erforderlich sind. Die Idee der Farbcodierung zieht sich systematisch durch die Qualitätsangaben in der Fertigung. Für den Prozessingenieur Markus Striegel eine wertvolle Hilfe: „Solche visuellen Unterstützungen tragen wesentlich zur Effizienzsteigerung bei. Gemeinsam mit CIMTEC haben wir ein einmaliges Niveau an Automatisierung erreicht. Neben den automatischen Stücklisten und deren Abgleich mit dem ERP-System „ratio.net“ von Schubert Software, tragen die Fertigungs-Informationen mit den Genauigkeitsanforderungen und den Toleranzen wesentlich zur Prozessverschlan- kung bei.“, so Striegel.



Markus Striegel

Er fährt fort: „Als CAM-Abteilung sind wir mit dieser Integration nicht nur in der Lage, Fräsprogramme, sondern auch Messprogramme zu generieren. Sobald wir das Bauteil als NX CAD-Modell aus der Konstruktion erhalten haben, ziehen wir unsere Informationen für die CAM-Arbeitsvorbereitung aus dem Bauteil, welches mit NX Mold Wizard aufbereitet wurde. Zusätzlich zu den Fräsprogrammen generieren wir anschließend in NX CAM die Messprogramme, also welcher Bereich wird mit welchen Toleranzen und welcher Kugel der Messmaschine vermessen. Die Firma Hofmann setzt Maschinen unterschiedlichster Hersteller ein, weshalb ein maschinenneutrales Format zum Einsatz kommt, das CLS (APT basiertes Cutter Location Source File). Für die Messprogramme nutzen wir XML als neutrales Format. CIMTEC hat für uns Postprozessoren für die unterschiedlichen Fräs-, Dreh-, Schleif-, Drahterodier- und Messmaschinen entwickelt, die aus dem Neutralformat NC-Programme in der Standardsyntax der jeweiligen CNC-Steuerung der Werkzeugmaschine generiert. Bei den Messmaschinen ist dies das DMIS-Format (Dimensional Measuring Interface Standard). D. h. für uns, wir können mit nur einem Programm automatisch die verschiedensten Werkzeug- und Messmaschinen ansprechen.“

„CIMTEC hat für uns Postprozessoren für die unterschiedlichen Fräs-, Dreh-, Schleif-, Drahterodier- und Messmaschinen entwickelt, die aus dem Neutralformat NC-Programme in der Standardsyntax der jeweiligen CNC-Steuerung der Werkzeugmaschine generiert.“

Fertigungsoptimierung am Beispiel der Elektrodenherstellung

„Bei unserer automatisierten Fertigungslinie zum Fräsen der eigenen Grafitelktroden zum Erodieren ist dies besonders gut zu erkennen. Die Fräsmaschine erhält ihr spezifisches Programm und fräst die geforderte Senkelektrode. Ein Roboter entnimmt diese und platziert sie auf die Messmaschine, welche ihr Messprogramm für das Teil bereits aus der CIMTEC-Software gezogen hat. Es erfolgt die automatische Messung. Falls die Senkelektrode außerhalb der Toleranzen sein sollte, wird diese abseits geräumt. Sind die Messungen in Ordnung, geht sie automatisch zur Weiterbearbeitung. Die Messergebnisse der Messmaschinen werden in einem Messprotokoll festgehalten. Der rein numerische Inhalt der Protokolle ist hinsichtlich der Soll-, Ist- und Toleranzwerte manuell nur sehr aufwendig zu interpretieren.

Um dies zu vereinfachen, hat CIMTEC eine Visualisierung der Ergebnisse umgesetzt. Basierend auf dem in NX generierten Neutralformat JT für 3D-Modelle und dem Siemens Teamcenter-Viewer, Teamcenter Visualization Standard, lässt sich sofort anhand der Farben eines jeden markierten Messpunktsymbols, nebst automatisch erzeugten grafischen Kommentaren, erkennen, ob die Toleranzen eingehalten wurden und welche Abweichungstendenz vorliegt.

Ein weiterer Baustein dieser CIMTEC-Software ist die „Best fit - Funktion“. Diese analysiert ggf. vorhandene Toleranzabweichungen der Elektrode und versucht durch Verschieben der Elektrodenposition, den Grenzspalt so zu korrigieren, dass ein ideales Ergebnis erzielt wird. Oftmals sind es nur minimale Angaben, die zur Korrektur vorgeschlagen werden, aber dies treibt den Grad der Fertigungsoptimierung voll automatisch auf höchstes Niveau. Nur perfekte Senkelektroden, die fehlerfrei gefräst und gemessen sind sowie den „Best fit“-Kriterien entsprechen, kommen in die weitere Fertigungslinie.“

Kurze Durchlaufzeiten dank Digitalisierung

Die Firma Hofmann fertigt in diesen automatisierten Linien jährlich ca. 30.000 Grafitelktroden, die zu 100 Prozent vermessen wurden für die Herstellung von anspruchsvollen Formen und Werkzeugen. Dieser Automatisierungsgrad ermöglicht drei entscheidende Erfolgsfaktoren: Schnelle Durchlaufzeiten, mannloser Betrieb über Nacht oder am Wochenende und flexibles Eingehen auf individuelle Kundenwünsche.

Markus Striegel sieht genau darin die Sicherung für den Standort und die Attraktivität als Lieferant: „Diese Leistung ist das Aushängeschild der Firma Hofmann. Wir sind mit der Digitalisierung und Automatisierung, die wir durch CIMTEC erhalten, in der Lage, in kurzen Durchlaufzeiten selbst komplizierte Werkzeugkonzepte zu realisieren.“

„Wir sind mit der Digitalisierung und Automatisierung, die wir durch CIMTEC erhalten, in der Lage, in kurzen Durchlaufzeiten selbst komplizierte Werkzeugkonzepte zu realisieren.“

Hofmanns Technologiewerkzeuge - zu sehen am Vorwerk Thermomix®

Diese anspruchsvollen Werkzeugkonzepte nennt man bei Hofmann „Technologiewerkzeuge“. Mit ihnen werden Werkzeuge für Mehrkomponenten-Spritzguss, Prägeformen, In-Mould-Decoration (IMD) und In-Mould-Labeling (IML) oder Variotherm® realisiert. Variotherm® ist eine von mehreren Technologien, die eigens entwickelt wurden, um ohne Nacharbeiten hochwertige und besondere Oberflächenqualitäten zu erzielen. Daneben existieren eine ganze Reihe weiterer Möglichkeiten wie Spritzprägen, Montage- und Insertspritzguss sowie Etagen-/Tandemspritzguss und Gas-/Wasserinjektion. Angefragt werden diese Formen von den unterschiedlichsten Branchen. Ein typisches Beispiel sind die Blenden des Vorwerk Thermomix®, bei der drei Komponenten (Hart, Weich, Hochglanz) in einer Form mit Wendepatte gespritzt wurden. Generell gehören anspruchsvolle Sichtteile, wie sie auch im Automobil- oder Medizinsektor zu finden sind, zu den Stärken der Siegfried Hofmann GmbH.



Siegfried Hofmann setzt auf automatisierte Prozesse

Qualität digital integriert

Da Formen und Werkzeuge in der Herstellung kostenintensiv und nachträgliche Änderungen deshalb unbedingt zu vermeiden sind, übernehmen bei Hofmann virtuelle Simulationen am 3D-Modell die Tauglichkeitsprüfung.

Zu jeder Werkzeugentwicklung läuft parallel eine Überprüfung in der Simulationsabteilung. Bei der Herstellung des Werkzeugs greifen die Vorteile der Toleranzattribute (hier Farben) des NX Mold Wizards zur Qualitätssicherung sogar direkt an der Fräsmaschine.

Markus Striegel erklärt die Maßnahmen: „Aufgrund des von CIMTEC entwickelten neutralen XML-DMIS-Postprozessors ist es möglich, die spezifischen Messprogramme auch direkt auf der Fräsmaschine zu verwenden. Da wir m&h-Taster in den Werkzeugmaschinen verwenden, benötigen wir hierfür das m&h-Protokoll. Das XML-Neutralformat dient sowohl der Qualitätsmessung als auch der Einmessung mit DMIS. Die Auswertung ist wiederum so aufgebaut, dass die Person zur Maschinenbedienung sofort an der Farb-Visualisierung des NX Mold Wizards im 3D-Modell erkennt, ob alles in Ordnung ist. Mit CIMTEC haben wir es geschafft, die Daten aus den Siemens NX CAD-Modellen durchgehend für alle am Fertigungsprozess beteiligten Systeme verfügbar zu machen, um ein Maximum an Automatisierung, Durchlaufgeschwindigkeit und Qualität zu erreichen.“

Direkt starten statt warten

In der Vergangenheit stand an jeder CNC-Maschine in der Fertigung ein PC mit dem entsprechenden Postprozessor auf dem Server verbunden. Unmittelbar bevor ein Maschinenbediener den Bearbeitungsprozess startete, musste er zuerst das CAM-Programm oder eine bestimmte CAM-Operation auswählen und mit dem Postprozessor das NC-Programm erzeugen. Bei Maschinen mit Nullpunktspannsystem, welches fast durchgängig verwendet wird, werden die zu bearbeitenden Bauteile vermessen (Einmessen), wofür die Daten ebenfalls aus dem o.g. Prozess durch den XML-DMIS-Postprozessor erzeugt werden. Die so erzeugten Nullpunkte werden dann der Maschine übermittelt.

Heute erzeugt das Programmiererteam in NX das CAM-Programm, welches dedizierte Postprozessor-Server aufgreifen und direkt umwandeln. Das Hummingbird MES-System® übernimmt anschließend im Zusammenspiel mit einem PP-Server-System und dem ERP, die Fertigungsplanung und die korrekte Zuordnung an die CNC-Maschine. Für die Messung startet das AV-Team ein Dialogfenster im Browser zur Art der Vermessung und der Einspannsituation. Per Mausklick wird dann der Einmessprozess durchgeführt mit einem Rückgabewert für den Nullpunkt des Teils. Dieser wird auf einem Chip an der Palette gespeichert. Sobald die Palette an einer beliebigen Maschine eingelastet wird, steht das NC-Programm bereits zur Verfügung und der Nullpunkt für die Messung wird über die Preset-Tabelle direkt eingelesen. Der Maschinenbediener kann direkt mit der Bearbeitung starten.

Bewährte Prozesse für zukunftssträchtigen Formen- und Werkzeugbau

Das Zusammenspiel für eine weitestgehende Automatisierung zwischen CAD, CAM, Fertigung und Qualitätssicherung hat sich im Lauf der Jahre perfektioniert. Es ist das Resultat einer engen Zusammenarbeit zwischen den Unternehmen Hofmann und CIMTEC sowie Siemens Digital Industries Software. Das Unternehmen hat den starken Drang nach Automatisierung und Digitalisierung, der von den Partnern entsprechend unterstützt wird. Hofmann nutzt die Synergieeffekte erfolgreich für den parallel angesiedelten Maschinenbau und für Spritzguss-Automationen. Für andere Formen- und Werkzeugbauer ist es eine klare Ermutigung, einen ähnlichen Weg zu beschreiten. Die entsprechenden Lösungspartner stehen bereit!

„Mit CIMTEC haben wir es geschafft, die Daten aus den Siemens NX CAD-Modellen durchgehend für alle am Fertigungsprozess beteiligten Systeme verfügbar zu machen, um ein Maximum an Automatisierung, Durchlaufgeschwindigkeit und Qualität zu erreichen.“

Unsere Dienstleistungen bei Siegfried Hofmann GmbH

- Entwicklung von Postprozessoren für die unterschiedlichen Fräs-, Dreh-, Schleif-, Drahterodier- und Messmaschinen inklusive eines PP-Serversystems.
- Visualisierung der Mess-Ergebnisse und optionaler Best Fit - Funktion.

Lösungen im Einsatz

- NX: www.pbu-cad.de/software/cad/nx
- NX Mold Wizard
- Normteilsystem NT App

Siemens Digital Industries Software Solution Partner

PBU CAD-Systeme GmbH
Robert-Bosch-Straße 8
86551 Aichach
+49 8251 8191-0
info@pbu-cad.de

Expert
Partner

Digital Industries Software

SIEMENS

WIR SCHREIBEN AUCH GERNE
MIT IHNEN IHRE ERFOLGSGESCHICHTE.
MELDEN SIE SICH BEI UNS.