

Success Story

Automatisierung in der Arbeitsvorbereitung

Der globale Wettbewerb in der Werkzeug- und Formenbaubranche, sinkende Losgrößen sowie Fortschritte bei den Fertigungstechnologien können den Flaschenhals einer Prozesskette schnell aus der Fertigung in die NC Programmierung verschieben.

Das zeigte sich auch beim Werkzeugbau von Phoenix Contact im westfälischen Blomberg. Mit Unterstützung der Automatisierungstechnologie in hyperMILL® von OPEN MIND läuft hier inzwischen die CAM-basierte NC-Programmierung über weite Strecken vollautomatisch ab.

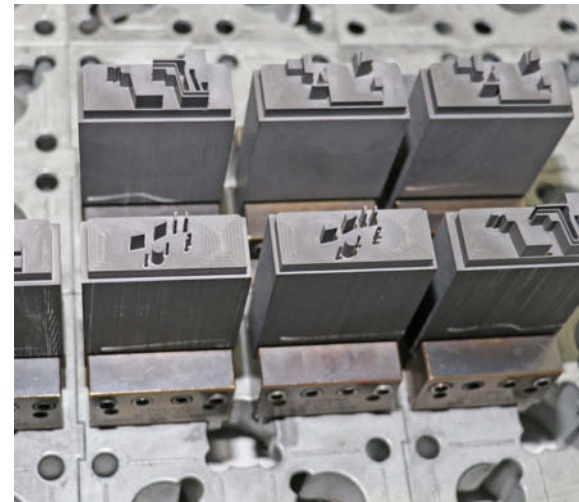
Seit mehreren Jahren wird der interne Werkzeugbau von Phoenix Contact, einem international erfolgreichen Hersteller von Systemen und Komponenten im Bereich der Elektrotechnik, Elektronik und Automatisierung, auf den modernsten Stand gebracht – hochautomatisiert und Industrie 4.0-konform. Mit neuem Steuerungskonzept und überarbeiteter Produktionslogistik schufen die Verantwortlichen zunächst die notwendige Basis, wie Dr. Sven Holsten, Leiter des Spritzgieß-Werkzeugbaus (bei Phoenix Contact „Tool Shop Plastics“ genannt) erklärt: „Heute steuern wir unsere Werkzeugbau-Abteilung über ein Shopfloor-Management mit einem täglichen Gemba-Walk und einer FIFO-Reihenfolgeregelung. Dadurch haben wir Wartezeiten reduziert und die Durchlaufzeit der Werkzeuge um durchschnittlich 50 Prozent verkürzt.“

Automatisierte Produktionsprozesse

Die Werkzeugbauer setzen verfahrensgemischte flexible Fertigungszellen ein, die

das Fräsen, Senkerodieren, Messen und Waschen abdecken. Doch damit nicht genug. „Automatisierung war auch ein Muss in der Arbeitsvorbereitung“, beschreibt Sven Holsten die Vorstellungen, die er und andere Verantwortliche vor rund drei Jahren hatten. Durch Prozessanalysen in der CAM-Programmierung konnten schließlich eine Reihe von Abläufen identifiziert werden,

Im ersten Schritt automatisierten die Verantwortlichen die CAM-Programmierung der Graphitelektroden



Automatisierungsspezialist mit hoher Fertigungstiefe

Phoenix Contact wurde 1923 als Handelsvertretung für Elektroprodukte in Essen gegründet und verlagerte seinen Stammsitz im Jahr 1966 nach Blomberg. Heute ist Phoenix Contact weltweiter Marktführer für Komponenten, Systeme und Lösungen im Bereich der Elektrotechnik, Elektronik und Automation. Das Familienunternehmen beschäftigt rund 15.000 Mitarbeiter weltweit und hat 2016 einen Umsatz von 1,97 Mrd. Euro erwirtschaftet. Zur Phoenix Contact-Gruppe gehören zwölf Unternehmen in Deutschland sowie mehr als 50 eigene Vertriebs-Gesellschaften in aller Welt. Die internationale Präsenz wird zusätzlich durch 30 Vertretungen in Europa und Übersee verdichtet.

> www.phoenixcontact.com

„Die CAM-Software *hyperMILL*® von OPEN MIND bietet auf der Ebene der automatisierten Programmierung Funktionen an, die es bei anderen Systemen nicht gibt. Diese bilden die Basis für die Automatisierung in der Arbeitsvorbereitung.“

Dr. Sven Holsten, Leiter des Spritzgieß-Werkzeugbaus
PHOENIX CONTACT GmbH & Co KG



in denen hochqualifizierte Mitarbeiter durch zeitaufwendige Routinearbeiten gebunden waren. Damit ergaben sich Ansatzpunkte für eine Automatisierung, die den Zeitaufwand für die Programmierung beträchtlich verkürzte und es gestattete, diese teilweise in die mannlose Nachtschicht zu verlagern.

Automatisierungstools im CAD/CAM-System

Wie passend, dass die OPEN MIND Technologies AG aus Wessling gerade zu dieser Zeit die in der Software *hyperCAD*®-S und *hyperMILL*® enthaltenen Automatisierungsmöglichkeiten wie Feature- und Makrotechnologie sowie Customised Process Features (CPF) erheblich erweiterte. Nun ist es möglich, auf sehr einfache Art komplette und flexible CAM-Programmierszenarien wiederverwendbar abzulegen sowie ereignisgesteuert ablaufen zu lassen. Der langjährige CAD/CAM-Partner des Werkzeugbaus von Phoenix Contact trug damit wesentlich zur

Entscheidung bei, die Automatisierung in der Arbeitsvorbereitung in Angriff zu nehmen.

Um es vorweg zu nehmen: Stand Jahresbeginn 2017 sind Erfolge dieser Maßnahme bereits messbar. Im Bereich Elektrodenfertigung wird gut die Hälfte aller Aufträge in einem automatisierten Batch-Lauf fertigprogrammiert. Beim Rest muss der Programmierer noch in unterschiedlichem Umfang Hand anlegen. Er spart sich aber auch dort umfangreiche Routinearbeiten. Ähnliche Vorteile versprechen sich die Werkzeugbau-Verantwortlichen bei der Programmierung von Formaufbauten und Kavitäten, wo die Automatisierung in einem zweiten und dritten Schritt vorangetrieben wird.

Wenn der Automatisierungsdienstleister selbst automatisiert

Dass sich der Werkzeugbau bei Phoenix Contact in dieser beeindruckenden Form weiterentwickelt hat, ist sicherlich auch darauf zurückzuführen, dass das Unternehmen als weltweiter Marktführer für Komponenten, Systeme und Lösungen im Bereich der Elektrotechnik, Elektronik und Automatisierung gilt. An verschiedenen Standorten entwickeln und produzieren rund 15.000 Mitarbeiter vielfältige elektronische Interfaces und Stromversorgungen, Automatisierungssysteme auf Basis von Ethernet und Wireless, Sicherheitslösungen für Mensch, Maschine und Daten, Überspannungsschutz-Systeme sowie Software-Programme und -Tools.

Dabei setzt Phoenix Contact auf eine große Fertigungstiefe. So werden nicht nur Kunststoff- und Metallteile hergestellt, sondern auch die dafür erforderlichen Stanz-Biege- und Spritzgießwerkzeuge. „Standortübergreifend“, wie Sven Holsten erklärt: „Die Werkzeugbauten an unseren Standorten in Deutschland, Indien, China und Polen bilden ein globales Netzwerk, was die Projektierung und verteiltes Arbeiten betrifft.“

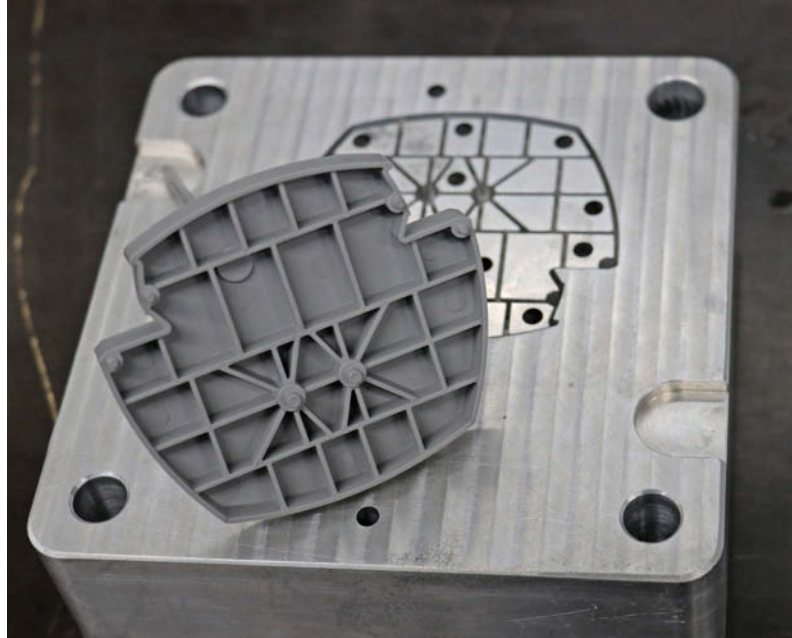
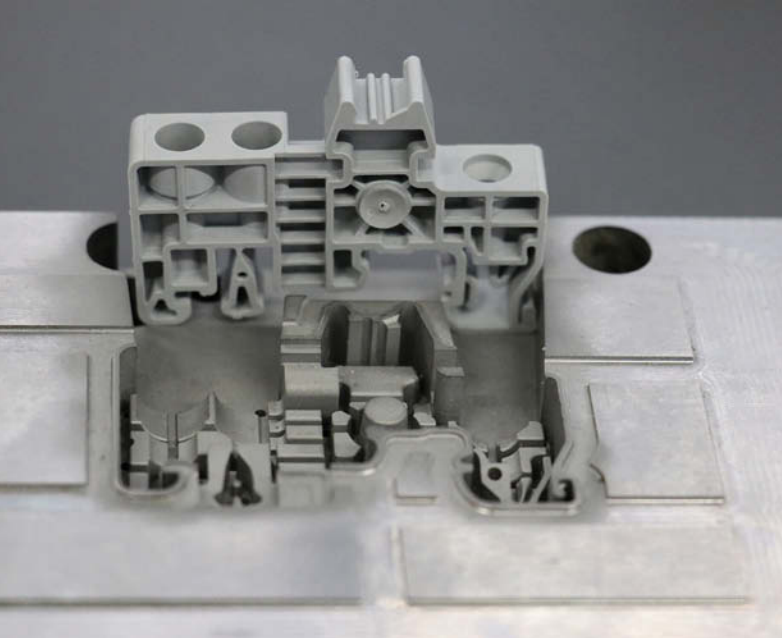
Innovativer Partner auf CAD/CAM-Seite

Bereits seit den 90er Jahren pflegen die Blomberger Werkzeugbauer eine Partnerschaft mit dem CAD/CAM-Hersteller OPEN MIND. Seit 2003 setzt das Unternehmen auf die CAM-Lösung *hyperMILL*®, das mit leistungsstarken 2,5D-, 3D- und 5-Achs-Zyklen sowie einer damals neuartigen Feature- und Makrotechnologie den gewachsenen Ansprüchen besser gerecht wurde. Doch Sven Holsten stellt klar: „Auch eine lange Zusammenarbeit ist kein Grund dafür, auf Dauer an einem Ausrüster festzuhalten. Wir führen regelmäßige Benchmarks durch, in denen sich unsere Lieferanten beweisen müssen.“

hyperMILL® war 2003 als Sieger aus den Vergleichen verschiedener CAM-Systeme hervorgegangen und hat diese Position auch heute noch. Holsten fügt hinzu: „Interessant ist, dass an-



Über 50 Prozent der Elektroden werden bei Phoenix Contact mittlerweile automatisiert programmiert. Die Einsparung ist von der jeweiligen Geometrie abhängig. Im Durchschnitt liegt sie bei der Hälfte der Programmierzeit.



Phoenix Contact hat die Arbeitsvorbereitung für Spritzgießwerkzeuge automatisiert. Dadurch wurden Abläufe beschleunigt und Kosten gespart.

dere Anbieter mit ihrem Zyklenangebot in den letzten Jahren aufgeholt haben. Aber *hyperMILL*® hat sich in dieser Zeit auf der nächsten Ebene, der automatisierten Programmierung, einen enormen Vorsprung erarbeitet, der uns die Basis für die Automatisierung in der Arbeitsvorbereitung gelegt hat.“

Offenheit für externe Programmierung

Geringer Einarbeitungsaufwand und Flexibilität waren wichtige Entwicklungsziele der Automatisierungstechnologie bei OPEN MIND. Andreas Leser, OPEN MIND Vertriebsleiter Deutschland, erklärt: „Mit unserer Vorgehensweise können verschiedenste Programme und Zusatzfunktionen erstellt werden, die einen automatisierten CAM-Programmierungsvorgang ermöglichen. Über diese Technologie kann man gewissermaßen auf eine Bibliothek zugreifen, mit deren Hilfe sich Funktionen und Objekte aus *hyperMILL*® und *hyperCAD*®-S zu umfangreichen, einfach änderbaren Programmierszenarien integrieren lassen.“ Sven Holsten beschreibt diese Methode so: „Im Prinzip lässt sich mit dieser Technik alles, was man händisch mit dem CAM-System machen kann – inklusive zusätzlicher Berechnungen – in einem Programm abbilden, das für automatisierte Abläufe sorgt.“

Erfolgreiches Team: (v.l. M. Sc. Fabian Böhm, Phoenix Contact, Dipl.-Ing. Johannes Nittinger vom Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen, Andreas Leser, OPEN MIND, und Nils Domack, Phoenix Contact.



In der Praxis ist es nicht ganz so einfach, zumindest wenn man wie Phoenix Contact eine umfassende Automatisierung erreichen will. So erarbeitete zunächst Dipl.-Ing. Johannes Nittinger vom Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen im Rahmen seiner Promotion wichtige Grundlagen. Er erklärt: „Bevor überhaupt an eine automatisierte Programmierung eines Bauteils gedacht werden kann, müssen alle grundsätzlichen Vorgänge der CAM-Programmierung eindeutig beschrieben werden.“ Dazu gehören beispielsweise die Bauteilanalyse, die Werkzeugauswahl, die Wahl passender Features und so weiter.

Schrittweise Umsetzung

So musste das gesamte Know-how, das über Jahre in der Werkzeugprogrammierung entstanden ist, in diese Basisarbeit miteinfließen. Eine Aufgabe, für die M. Sc. Fabian Böhm, Softwareentwickler bei Phoenix Contact, zuständig war. Dann erst konnten die nächsten Schritte erfolgen, Algorithmen auszuarbeiten und zu hinterlegen.

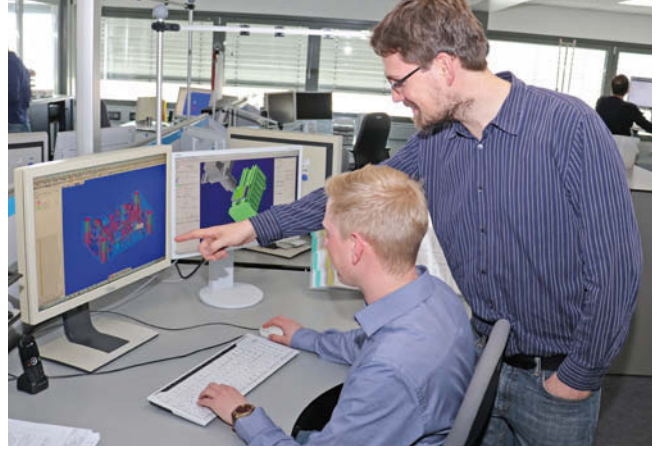
Da die CAM-Programmierung je nach Art des Bauteils unterschiedlich komplex ist, ging das Automatisierungsteam in Stufen vor. Den Anfang machte die Elektrodenprogrammierung, die mittlerweile erfolgreich abgeschlossen ist. Dem folgte der Formaufbau mit der Programmierung der Formplatten, und den Abschluss bilden die Kavitäten des Spritzgießwerkzeugs. Selbst diese anspruchsvolle Programmierung wird in naher Zukunft automatisiert erfolgen.

Wirtschaftliche Vorteile

Nils Domack, einer der erfahrensten Mitarbeiter im Werkzeugbau, gilt als *hyperMILL*®-Spezialist, da er schon 2003 mit der Einführung des CAM-Systems von OPEN MIND betraut war. Die Automatisierung ist für ihn ein absolutes Highlight: „Sie spielt für uns, gerade in der Elektrodenfertigung, eine wichtige Rolle. Denn wir bei Phoenix Contact produzieren viele filigrane Bauteile – Klemmen, Steckverbinder, Gehäuse etc. – für die wir senkerodierte Spritzgießwerkzeuge bereitstellen müssen. Auf die Herstellung der dafür benötigten Graphitelektroden wirkt sich die neue Form der Programmierung zeit- und kostensparend aus.“

Durch die Automatisierung in der Arbeitsvorbereitung, die auch einfache Vorarbeiten wie das Laden und Speichern eines Datensatzes oder das Anpassen des Nullpunktsystems einschließt, konnten die hochqualifizierten Programmierer deut-

lich entlastet werden. Im Elektrodenbereich können bereits mehr als die Hälfte der zu fertigenden Elektroden vollautomatisiert programmiert werden – vom Import der CAD-Daten bis zum Export der fertigen NC-Daten. Der CAM-Programmierer nimmt in diesen Fällen nur noch die Rolle eines „Prüfers“ ein. Wenn zum Beispiel das Bauteil Flächen enthält, für die die *hyperMILL*®-Automatisierung kein passendes Werkzeug findet, werden diese vom System entsprechend farbig markiert. So sieht der CAM-Programmierer bei seinem Prüflauf sofort, wo er selbst eingreifen und zum Beispiel die Werkzeugauswahl treffen muss. Bevor das NC-Programm schließlich freigegeben wird, startet er in *hyperMILL*® noch eine komplette Simulation des Bearbeitungsvorgangs, um nachfolgend prozesssichere Abläufe zu gewährleisten. ■



Eine wichtige Basis für die Automatisierung – Dipl.-Ing. Johannes Nittinger vom Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen (rechts) kümmert sich gemeinsam mit Programmierer M. Sc. Fabian Böhm um die Umsetzung der beschriebenen Grundlagen in Algorithmen und Regeln.

Über die OPEN MIND Technologies AG

Die OPEN MIND Technologies AG zählt weltweit zu den gefragtesten Herstellern von leistungsfähigen CAM-Lösungen für die maschinen- und steuerungsunabhängige Programmierung.

OPEN MIND entwickelt bestens abgestimmte CAM-Lösungen mit einem hohen Anteil an einzigartigen Innovationen für deutlich mehr Performance – bei der Programmierung sowie in der zerspanenden Fertigung. Strategien wie 2,5D-, 3D-, 5-Achs-Fräsen sowie Fräsdrehen und Bearbeitungen wie HSC und HPC sind kompakt in das CAM-System *hyperMILL*® integriert. Den höchstmöglichen Kundennutzen realisiert *hyperMILL*® durch das perfekte Zusammenspiel mit allen gängigen CAD-Lösungen sowie eine weitgehend automatisierte Programmierung.

Weltweit zählt OPEN MIND zu den Top 5 CAM/CAD-Herstellern, laut „NC Market Analysis Report 2017“ von CIMdata. Die CAM/CAD-Systeme von OPEN MIND erfüllen höchste Anforderungen im Werkzeug-, Formen- und Maschinenbau, in der Automobil- und Aerospace-Industrie sowie in der Medizintechnik. OPEN MIND engagiert sich in allen wichtigen Märkten in Asien, Europa und Amerika und gehört zu der Mensch und Maschine Unternehmensgruppe.



We push machining to the limit

www.openmind-tech.com