

Bild 1 Harke & Paulig entwickelt und produziert komplexe Gussteile. Entsprechend komplex sind die NC-Programme für die Sandgussformen. (Bild: Harke & Paulig)

Mit spezifisch angepasster CAD/CAM-Software entwickelt Harke & Paulig Gussmodelle

Sandgussmodelle mit höchstem Anspruch

Der Sandguss ist nach wie vor eines der wichtigsten Fertigungsverfahren, denn Gusswerkstoffe haben einige interessante Eigenschaften, die in vielen Einsatzgebieten wünschenswert sind.

Dabei erfordert der Sandguss einiges an Erfahrung, was sich vor allem bei der Konstruktion und Fertigung der Modelleinrichtungen zeigt. Dirk Harke von der Firma Harke & Paulig setzt seine langjährige Erfahrung mit dem CAD/CAM-System „Creo“ in Gießereimodelle um.

Im Jahr 2003 machte sich Dirk Harke mit seinem Kollegen Clemens Paulig selbständig und gründete die Harke & Paulig GmbH in Radevormwald. Kernkompetenz des Unternehmens war von Beginn an die Entwicklung von Stehlagerehäusen und Antrieben für große Trommeltrockner. Da in diesem Bereich viele Gussteile eingesetzt werden, gründete Harke im Jahr 2009 zusätzlich die GieMoTec GmbH, in der Gießereimodelle entstehen.

Sandguss – nach wie vor unentbehrlich

Der Sandguss ist ein Verfahren, das aufgrund immer härterer Umweltauflagen in Deutschland immer seltener zum Einsatz kommt. Nichtsdestotrotz sind Gussteile in vielen Bereichen nicht zu ersetzen, beispielsweise wenn es um komplexe Teile wie Motorblöcke oder Zylinderköpfe geht. Zudem hat beispielsweise Grauguss besondere Eigenschaften wie

eine hohe Schwingungsdämpfung, die unter anderen in Maschinenbetten sehr willkommen ist.

Um die Sandform herzustellen, ist ein Positivmodell des zu gießenden Bauteils erforderlich. Harke erläutert die Herausforderung: „Es ist eben nicht damit getan, einfach das CAD-Modell des Kunden auf die Fräse zu geben. Zunächst muss das Modell in Außen- und Innenkonturen aufgeteilt werden. Innenkonturen erzeugt man mit Hilfe von Kernen, die beim

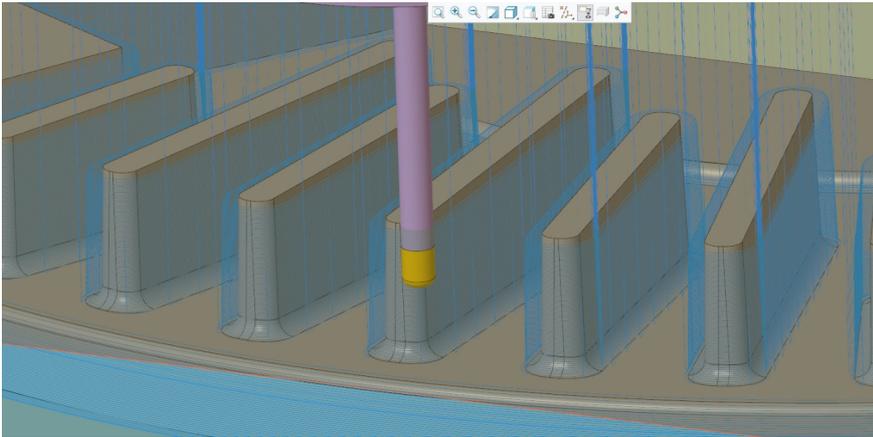


Bild 2 Kerne und andere Formelemente werden von Harke & Paulig so angepasst, dass eine saubere Entformung gewährleistet ist. (Bild: Harke & Paulig)

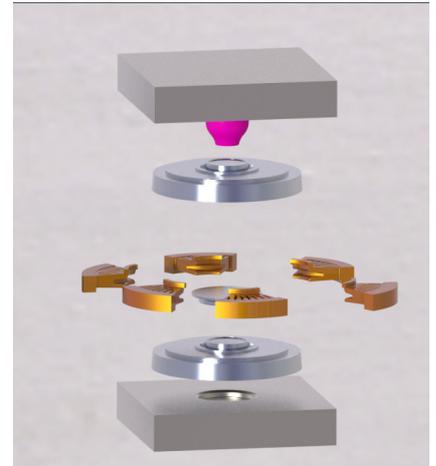


Bild 4 Form, Kern, Einsätze und Angüsse: Sandgussformen sind oft sehr komplex. (Bild: Harke & Paulig)

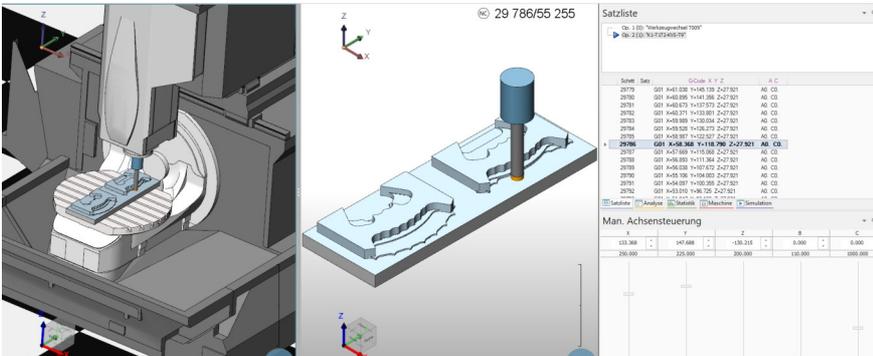


Bild 3 Harke & Paulig simuliert nicht nur die NC-Bearbeitung an sich, sondern auch im Zusammenhang mit der Maschinenumgebung. (Bild: Harke & Paulig)

Gießen Hohlräume erzeugen, sowie mit Loseteilen, die an Stellen, die sich konventionell mit der Fräse nicht erzeugen lassen, eingelegt werden.“

Am Anfang steht die CAD-Datei

Am Beginn des Prozesses wird die CAD-Datei des Kunden, die meist im STEP- oder im IGES-Format geliefert wird, für den Guss aufbereitet. Am späteren, fertigen Gussteil werden Funktionsflächen üblicherweise nachbearbeitet, um eine hohe Oberflächenqualität und Maßhaltigkeit zu erreichen. Ebenso werden Bohrungen auf das Endmaß gebohrt. Harke muss also diese Bereiche für Nachbearbeitungen identifizieren und an diesen Stellen entsprechend Material zugeben. Zudem wird das Modell je nach Material um einige Prozent vergrößert, um den Schwund des Gussteils beim Abkühlen zu kompensieren.

Im nächsten Schritt werden Formschrägen aufgebracht, ohne die sich das Bauteil nicht aus dem Sand und die Kerne

nicht aus dem Bauteil entfernen ließen. Um diese Formschrägen sauber erzeugen zu können, löscht Harke zuvor alle Radien aus dem Modell. Da sich bei all diesen Anpassungen an die Anforderungen der Gießereitechnik die Endgeometrie des Bauteils verändert, müssen diese Änderungen in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden durchgeführt werden.

Die Modelle werden meist aus Holz, teilweise auch in Kunststoff gefräst. Auch Kernkästen zur Herstellung von Kernen

werden oft aus Formsand hergestellt, so dass auch für diese wiederum Formen erstellt werden müssen. So kann eine Form beziehungsweise ein Formensatz, beispielsweise für eine innenbelüftete Brems-scheibe, sehr komplex werden.

Effiziente Modellierfunktionen sind gefragt

Harke nutzt für die Modellierung „Creo“, das CAD-System von PTC: „Das System kenne ich schon viele Jahre und es hat mich mit seinen Funktionen nie im Stich gelassen. Ich muss erstens Importdaten anpassen können, was Creo sehr gut beherrscht. Zweitens ist es oft einfacher, ein Modell ohne Radien neu zu erzeugen, als die zugelieferte Datei anzupassen. Da brauche ich effiziente Modellierfunktionen. Solche Vorarbeiten zahlt kein Kunde, das muss also möglichst schnell und effizient gehen.“

Auch bei der NC-Programmierung vertraut Harke auf das PTC-System und



arbeitet mit „Creo NC“. „Ich will Schnittstellen im Prozess vermeiden“, sagt Harke. „Wir haben oft noch Änderungen in letzter Minute – das ist in Creo schnell erledigt und wird im NC-Modul sofort übernommen. Im besten Fall muss ich nur noch die Fräspfade neu rechnen lassen und schon ist die Änderung umgesetzt.“

Materialeinsparung durch FEM-Berechnung

Auch FEM-Berechnungen führt Harke durch: „Die Gießerei berechnet den Preis nach dem Stückgewicht, also dem Gewicht des gegossenen Bauteils. Es lohnt sich alleine schon aus diesem Grund, mit Hilfe einer Festigkeitssimulation unnötiges Material zu identifizieren und zu entfernen. Zudem lässt sich das fertige Teil umso einfacher handhaben und weiterbearbeiten, je leichter es ist.“

Auch hier setzt Harke das Simulationsmodul „Creo Simulation“ ein, so dass er direkt aus dem CAD-System heraus die Simulation anstoßen kann. Grundlage dafür sind die Bauteilgeometrie und die Kräfte, die der Kunde liefert. Das lohnt sich immer wieder, erst kürzlich konnte er einem Kunden nachweisen, dass ein Bauteil, das aus Kostengründen zwischenzeitlich als Schweißkonstruktion hergestellt wurde, nach gründlicher Optimierung doch im Sandguss preiswerter zu fertigen war.

In den neueren Creo-Versionen hebt Harke die Funktionen zur direkten Modellierung hervor: „Parametrik ist schön und gut und ich nutze sie gern. Wenn es aber darum geht, ganz schnell und unkompliziert eine Fläche herauszuziehen, um Bearbeitungsmaterial aufzutragen, sind die Direktmodellierfunktionen einfach unschlagbar!“

Effizienzvorteile durch die „Startup Tools“

Dank der „Startup Tools“ des Ellwanger Systemhauses Inneo, die unter anderem eine Funktion zur Verlagerung der Konfigurationsdateien auf einen zentralen Server mitbringen, lassen sich die beiden Creo-Arbeitsplätze jederzeit identisch halten. Auch bei Updates ist Inneo begleitend tätig, sei es mit Support beim Update selbst, sei es mit einer Updateschulung, die die Vorteile der neuen Version herausarbeitet.

„Unser Tagesgeschäft ist extrem individuell auf den Kunden ausgerichtet, wir passen unsere Modelle sogar an die Eigenheiten der jeweiligen Gießerei an.“

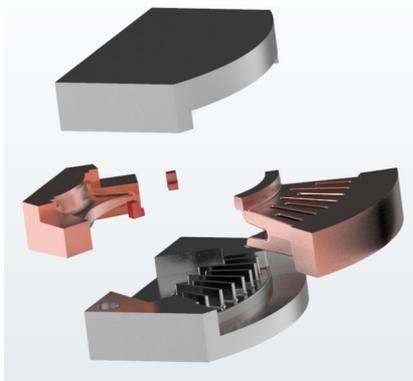


Bild 5 Das Zusammenspiel von Kernen, Zügen und Form ist komplex, Visualisierung hilft beim Verständnis sehr. (Bild: Harke & Paulig)



Bild 6 In der Kommunikation mit dem Kunden spielen realistische Visualisierungen eine wichtige Rolle. (Bild: Harke & Paulig)

„Für diese Schulung lasse ich einen Inneo-Mitarbeiter ins Haus kommen“, erläutert Harke. „Der kennt unsere Abläufe und typischen Arbeitsschritte und kann mir genau zeigen, wie neue Funktionen sich in meinen Alltag integrieren lassen.“

Das ist teurer, aber eben auch wesentlich effizienter, als in eine Inneo-Niederlassung zu fahren und dort die allgemeine Updateschulung zu besuchen.“

Auch für die Anpassung der NC-Postprozessoren an die bei Harke eingesetzten Maschinen ist Inneo verantwortlich, zudem lieferte das Systemhaus Zusatzsoftware wie die „B&W Smart Library“, eine Bibliothek mit Schraubverbindungen, sowie „Keyshot“. Diese Visualisierungssoftware nutzt Harke zum Erstellen von realistischen Ansichten für Kunden, aber auch für Bilder in Schmier- und Wartungsanleitungen für seine Trockentrommellagerungen. Der „ImportDataDoctor“ erleichtert das Importieren von Kundendaten in Creo.

Durch Kooperation profitieren

Harke weiter: „Wir profitieren vom Erfahrungsschatz der Inneo-Mitarbeiter, die uns Zusatztools und Arbeitsweisen vorschlagen, die uns effizienter und schneller machen – unser direkter Ansprechpartner kommt beispielsweise aus dem Gießereibereich und kennt deshalb unsere Prozesse genau. Unser Tagesgeschäft ist extrem individuell auf den Kunden ausgerichtet, wir passen unsere Modelle sogar an die Eigenheiten der jeweiligen Gießerei an. Das ist komplex genug, da braucht man Softwarewerkzeuge, die einen jederzeit unterstützen.“

„Wenn wir nicht weiterkommen, hilft uns die Inneo-Hotline immer schnell weiter, in der Regel ist das Thema innerhalb eines Arbeitstags gelöst“, blickt Harke auf die inzwischen 15-jährige Zusammenarbeit mit Inneo zurück. „Bis heute überrascht mich jedes Creo-Update wieder mit Fortschritten, die ich nicht erwartet hätte – und so kann ich diese Fortschritte dann auch für meine tägliche Arbeit nutzen.“ □



Dipl.-Ing. **Ralf Steck**
Fachjournalist, Friedrichshafen

Kontakt:
Inneo Solutions GmbH
Rindelbacher Straße 42
73479 Ellwangen
Tel.: 0 79 61 / 8 90-0
E-Mail: inneo@inneo.de
www.inneo.de