

Große Fertigungstiefe – effiziente Konstruktion

CAD-CAM. Mit nahezu 100 Prozent Fertigungstiefe zählt eine oberfränkische Maschinenfabrik zu den Ausnahmeunternehmen unserer Zeit. Außergewöhnlich ist auch, mit welcher Konsequenz hier eine effiziente und durchgängige 3D-CAD-Modellierung integriert wurde.



Prokurist Dr.-Ing. Markus Weber und CAD-Administrator Stefan Kraus (v.l.) sind zufrieden mit der Zusammenarbeit mit Inneo (Bild: Autor)

RALF STECK

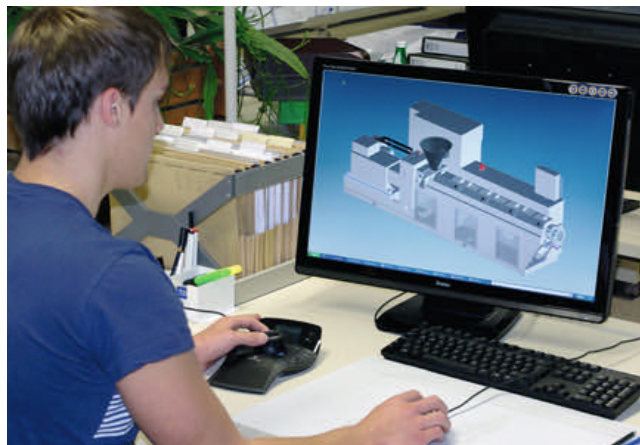
Die Maschinenfabrik Hans Weber GmbH wurde 1922 gegründet und stellte schon damals Schleifmaschinen her. In den 60er-Jahren, als die industrielle Kunststofftechnik aufkam, wurde der damalige Firmenchef angefragt, ob er eine Idee hätte, um die sehr verschleißanfällige Verzahnung von Extruderschnecken zu verbessern. Seine Lösung war so gut, dass das Unternehmen in den Kunststoffmaschinenbau einstieg. Heute bilden Konstruktion und Bau von Extrudern eines der beiden Standbeine neben den Holz- und Metallschleifmaschinen.

Eine Spezialität des Unternehmens sind gegenläufige Doppelschneckenextruder, deren mechanische Bauteile – also die gesamte Maschine außer Elektrobauteilen und Normteilen – im eigenen Haus hergestellt werden. Das schafft Flexibilität und ermöglicht eine sehr hohe Qualität.

ARTIKEL ALS PDF unter www.kunststoffe.de
Dokumenten-Nummer KU111598

Hauptanwendungsbereiche sind die Proflextrusion, beispielsweise für Kunststofffenster, aber auch kleine und große Rohre mit einer oder mehreren Schichten.

Inzwischen ist die vierte Generation der Familie Weber in der Geschäftsleitung vertreten. Ungewöhnlich ist auch die hohe Zahl von 53 Auszubildenden bei einer Gesamtbelegschaft von etwa 330 Mitarbeitern. „Das ist wichtig, um auch in unserer Gegend eine fachkompetente



Die hochintegrierte Entwicklungslösung auf Creo-Basis ermöglicht hocheffizientes Arbeiten

(Bild: Hans Weber)

Mannschaft zu behalten“, sagt Prokurist Dr.-Ing. Markus Weber. „Im Gegensatz zu anderen Unternehmen haben wir bisher keine Probleme, unsere offenen Stellen mit guten Leuten zu besetzen.“

CAD-Daten direkt an die Maschine bringen

Eine ähnlich konsequente Haltung zeigte die Geschäftsleitung auch im CAD-Bereich. Bis etwa 2006 hatte man mit dem 2D-System ME10 gearbeitet und stieg dann auf das 3D-System CoCreate des gleichnamigen Herstellers um. CoCreate wurde inzwischen von PTC aufgekauft, das CAD-System hat seinen Nachfolger in Creo Direct/Elements gefunden. CAD-Administrator Stefan Kraus erläutert: „Wir haben viele kundenspezifische Merkmale in den Maschinen, und es ergeben sich praktisch bis zur letzten Minute Änderungen. Das lässt sich mit einem Direktmodellierer wie Creo Direct/Elements sehr gut abfangen, da eben keine Parametrik im Weg steht. Trotzdem können wir die Anlagen über die Baugruppenhierarchie gut strukturieren.“

Das Bestreben der CAD-Verantwortlichen ist es immer, möglichst effiziente Ar-

beitsweisen zu finden. Das zeigte sich beispielsweise, als im letzten Jahr eine Blechlaserschneidmaschine sowie eine Abkantanlage von Trumpf angeschafft wurden. Dafür wurde sofort eine Lösung implementiert, die es ermöglicht, CAD-Daten direkt bis an den Programmierplatz der Maschine zu bringen. Durch die Vergabe einer Vielzahl von fertigungsspezifischen Merkmalen im CAD-System lassen sich mit dieser Lösung die NC-Programme zu einem großen Teil automatisch generieren.

Vor allem aber wird der Konstrukteur bei der Blechkonstruktion dazu angeleitet, die Möglichkeiten der Fertigung zu berücksichtigen. So sind alle Biegewerkzeuge und die Abzugswerte der verwendeten Bleche im Sheetmetal-Modul von Creo Direct/Elements hinterlegt. Zudem kann der Konstrukteur nur Geometrie erzeugen, die auch gelasert werden kann, sodass automatisch fertigungsgerechte Teile entstehen.

Bei der Freigabe eines Blechteils erzeugt das PDM-System Creo Model Manager automatisch eine Abwicklung und legt diese in einem Ordner ab, auf den vom Programmierplatz der Maschinen aus zugegriffen werden kann. Dabei kommen noch verschiedene Makros zum Einsatz, um beispielsweise Bohrungen so zu verkleinern, dass sie nach dem Laserschneiden noch auf Maß gerieben werden können. „Damit können wir im Blechbereich auf Zeichnungen fast komplett verzichten“, erläutert Kraus. Da die Kunststoff- ebenso wie die Schleifmaschinen sehr viele Blechteile beinhalten, ist der Effizienzgewinn entsprechend groß.

„Eine besonders effektive Idee war es, die Anweisungen für nachfolgende spannende Bearbeitungen mit der Lasermaschine direkt auf das Blech zu gravieren“, so Kraus weiter. „So werden Fehler vermieden und die Gravur ist so schwach, dass sie nach dem Lackieren nicht mehr sichtbar ist.“

Das Systemhaus Inneo aus Ellwangen, das die Entwicklungsumgebung bei Weber betreut, entwickelte neben den genannten Makros eine Kalkulationslösung, die es ermöglicht, per Knopfdruck eine Vorkalkulation eines Blechteils zu erstellen. „Damit ist schon in der Konstruktionsphase eine qualifizierte Preisaussage möglich“, erläutert Kraus. „Unser Ziel ist es, die bei der Kalkulation berechneten Arbeitspläne so aufzubereiten, dass wir sie direkt ins ERP-System übernehmen können.“ Die Arbeitsvorbereitung nutzt heute schon das Kalkulationstool, da es ermöglicht, die Bearbeitungszeit eines

Teils auf der Lasermaschine zu berechnen, ohne dass das NC-Programm fertig geschrieben ist.

Diese Kalkulation ist unter anderem wichtig beim Festlegen der benötigten Blechdicke. Vor dem Kauf der neuen Maschinen konnte Weber nur bis zu fünf Millimeter Blechdicke selbst verarbeiten, dickere Teile mussten extern gefertigt werden. Man behalf sich deshalb oft mit zusätzlichen Verstrebungen, Sicken oder Kanten, um hochbelastete Teile selbst fertigen zu können. Heute ist es eine einfache Übung, zu kalkulieren, ob eine komplexere dünnwandige Lösung teurer ist als ein Einzelteil aus dickerem Blech.

Auch in der Montage wird inzwischen ohne Zeichnungen gearbeitet. Dazu wurden in der Fertigung Terminals aufgebaut. Über das Model Manager-Modul iPrint werden die Modelle aus dem PDM-System heraus bereitgestellt und mit dem 3DAccess-Viewer angezeigt. Die Monteure können die Modelle nicht nur drehen und zoomen, sondern auch Teile und Baugruppen ausblenden beziehungsweise in neuen Fenstern öffnen, Abstände messen, Attribute anzeigen lassen und sogar Schnitte legen. Wichtige Maße definieren die Konstrukteure als 3D-Annotation, sodass auch diese auf einen Blick sichtbar sind. Kraus erklärt: „Wir haben auf eine einfache Benutzeroberfläche und eine gute Einführung der Mitarbeiter ins neue System geachtet, und nun sind fast alle Montagemitarbeiter begeistert. Sie müssen nicht mehr in die Konstruktionsabteilung kommen, wenn ein Maß fehlt oder etwas nicht klar ist, sondern beschaffen sich die Informationen selbst. Das entlastet Konstrukteure ebenso wie Monteure und verhindert Wartezeiten.“

Kraus weiter: „Oft hat das ViewermodeLL mehr Informationsgehalt als eine Zusammenbauzeichnung: Bei den Schleifmaschinen sind viele – oft in drei Dimensionen – schrägstehende Teile eingebaut. Das ist in 2D-Zeichnungen oft nur sehr unübersichtlich und schwierig darzustellen, lässt sich aber im Modell schön ablesen. Zudem sind die Maschinen so komplex, dass wir bisher sogar auf A0-Übergröße-Zeichnungen Mühe hatten, die Einbauten der Anlagen so darzustellen, dass es in der Montage verstanden werden konnte.“ Nicht zuletzt spart sich das Unternehmen den Zeitaufwand für die Zeichnungserstellung.

Geschlossene Prozesskette

Auch bei der Weiternutzung der CAD-Daten an der Maschine hat die Ma- →

Doppelschneckenextruder wie diese DS9.32 aus der High Performance DS 32 D Serie werden bei der Extrusion von PVC-Rohren eingesetzt

(Bild: Hans Weber)



schinenfabrik Hans Weber eine geschlossene Prozesskette geschaffen. In Zusammenarbeit mit den Beratern von Inneo entschied man sich für das CAM-System Topsolid CAM, das über eine Schnittstelle an den Model Manager angebunden ist. So kann der CAM-Programmierer direkt auf die 3D-Modelle aus der Konstruktion zurückgreifen, was sicherstellt, dass immer die aktuellste Version weiterbearbeitet wird und nur freigegebene Teile benutzt werden – nur auf diese hat der Programmierer überhaupt Zugriff.

Die CAM-Daten werden wiederum in einer Containerdatei in Model Manager gespeichert – die Konstrukteure können diese Datei zwar nicht lesen, sehen aber, dass schon ein NC-Programm existiert, und können bei einer Änderung den Programmierer direkt benachrichtigen. Die Postprozessorläufe, die aus dem CAM-Programm maschinenspezifischen Code generieren, werden über den Topsolid CAM Manager gestartet, die fertigen Programme dann über die von Techsoft programmierte Software iDNC an die Maschine geliefert. Dabei ist die Verbindung zum PDM-System jederzeit gegeben, der Maschinenbediener sieht sofort, ob das NC-Programm zur aktuellen Version des Teils passt, gesperrte Teile können erst gar nicht zur Maschine geladen werden. Programmänderungen, die vom Maschinenbediener eingefügt werden, laufen über iDNC in die CAM-Programmierung zurück, wo sie ins ursprüngliche Programm eingearbeitet werden.

Ein weiteres Techsoft-Produkt – das über Inneo vertrieben wird – ist die Livesuche namens ModelSearch. Diese Software läuft im Hintergrund während der Modellierung mit und schlägt dem Konstrukteur ähnliche, schon fertige Geometrien vor. So lassen sich mehrfache Konstruktionsarbeiten wirksam vermeiden. Zudem ermöglicht die Software die Suche in Model Manager nach Geometrien oder nach Model Manager-Attributen.

Das Model Manager-Zusatzprodukt Power Extensions kommt ebenfalls von Inneo. Es beinhaltet spezielle Änderungs-

und Freigabe-workflows, die Weber nutzt. Beim Abspeichern eines Bauteils muss sich der Anwender entscheiden, ob er das Teil alleine abspeichern will – das ist der Fall, wenn das Teil erst im Entstehen ist – oder ob es bereit für die Fertigung ist. Dann werden Stammdaten generiert und mit den Modellen und Zeichnungen verknüpft.

Die Weber-CAD-Verantwortlichen sind derzeit dabei, Creo Parametric einzuführen, da es sich gezeigt hat, dass die parametrische Konstruktion für bestimmte Teile, beispielsweise die Extruderschnecken, tatsächlich Vorteile bietet. Zudem ist das Creo Direct-Paket und die

großen Teil der Anpassungen programmiert, wobei ich diese Programmierung begleitet und entsprechendes Know-how aufgebaut habe. Die Kompetenz der Inneo-Mitarbeiter nicht nur mit der zentralen Creo-Software, sondern auch mit den vielen anderen Paketen, die in der Lösung vertreten sind, ist bemerkenswert und ermöglichte erst diese Lösung, so wie sie heute ist.“

Fazit

Dr.-Ing. Markus Weber schließt: „Wir sind stolz auf unsere große Fertigungstiefe, sie ist die Grundlage unserer hohen Qualität. Aufgrund dieser großen Fertigungstiefe macht es aber auch Sinn, viel



Die Kunststoffmaschinen bestehen zu großen Teilen aus Blechteilen, bei deren Modellierung das System dem Konstrukteur viele Fertigungsparameter vorgibt (Bild: Hans Weber)

Flexible Modeling-Extension für Creo Parametric installiert, um die Entwicklung dieser neuen Produkte, die in der Zukunft die Elements-Version ersetzen sollen, beobachten zu können, vor allem deren Zusammenarbeit mit der hochangepassten Entwicklungsumgebung.

„Inneo hat den gesamten Prozess zum Aufbau der heutigen, integrierten Entwicklungslösung begleitet“, fasst Stefan Kraus zusammen, „und mit Beratung und Schulung dazu beigetragen, dass diese Lösung so durchgängig ist, wie wir sie haben wollten. Inneo hat sämtliche Softwarekomponenten geliefert und einen

in die Entwicklungsumgebung zu investieren – schließlich müssen auch besonders viele Teile hier durchgeschleust werden. Effizienzgewinne wirken sich hier besonders aus. Gemeinsam mit Inneo haben wir eine sehr gute Lösung gefunden, die Daten wirklich nahtlos in vielen Bereichen zu nutzen. Über Industrie 4.0 wird viel gesprochen, wir fangen schon mal an.“ ■

DER AUTOR

DIPL.-ING. RALF STECK ist freier Fachjournalist für die Bereiche CAD/CAM, IT und Maschinenbau in Friedrichshafen; rsteck@die-textwerkstatt.de