

Software erleichtert komplexe Aufgaben in der Sondermaschinen-Konstruktion

Flexibel automatisiert

Hoyer Montagetechnik in Waltershausen ist Spezialist für extrem knifflige Montageaufgaben und nutzt dafür die Softwarelösungen „Creo“ und „Windchill“ von PTC. Betreut wird das Unternehmen dabei von der Leipziger Niederlassung des Ellwanger Systemhauses Inneo. Konstruktion und NC-Programmierung laufen jetzt praktisch „auf Knopfdruck“ ab.

TEXT: Ralf Steck

Das ist die dritte Maschine in dieser Konfiguration, die wir bauen, das ist für uns schon fast Großserie“ – wenn der Besucher diesen Satz bei einer Firmenbegehung zu hören bekommt, weiß er: Es handelt sich um einen hochspezialisierten Sondermaschinenbau. Im Jahr 1991 gründete *Diethard Hoyer* sein Unternehmen in Waltershausen, gelegen zwischen Eisenach und Gotha. Es ist tief verwurzelt in der Tradition der Gegend, die ein bekanntes Zentrum der Uhrenindustrie war. Konstruktionsleiter *Eberhard Walther* erläutert: „Wir fühlen uns bis heute in eher komplexen Aufgabenstellungen zu Hause. In den meisten unserer Anlagen werden eher kleine Bauteile hergestellt, montiert und vermessen, **Bild 1**, dafür sind die Anforderungen an die Präzision besonders hoch.“

Alles digital dokumentiert

Aus einer Ein-Mann-Firma ist inzwischen ein Betrieb mit 55 Mitarbeitern gewachsen, der seine Kunden unter anderem in der Automobilindustrie und in der Medizintechnik, aber auch in der „Weißen Ware“ findet. Die Hoyer-Anlagen montieren nicht nur, sondern übernehmen auch weitergehende Aufgaben, beispielsweise in der Qualitätssicherung, **Bild 2**. Solche Anlagen müssen nicht nur höchste Präzision liefern, sondern auch viele Daten. Die Kunden erwarten immer öfter, dass Schraubvorgänge und Messergebnisse digital dokumentiert werden und zum einzelnen Produkt rückverfolgbar sind.

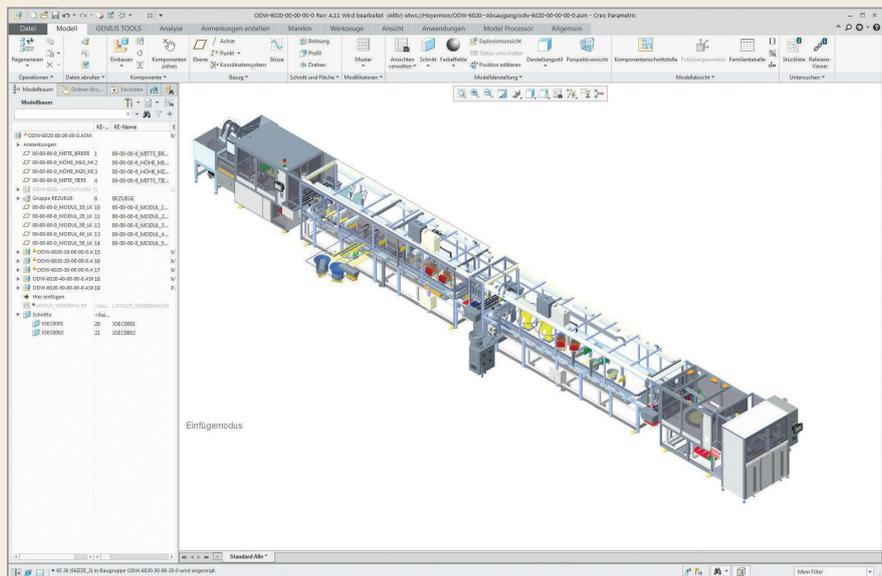


Bild 1. Schwierige Aufgabenstellungen, wie bei dieser Montageanlage für Bürstenplatten, werden durch die Softwarelösungen sehr erleichtert. Bild: Inneo

Walther zeigt ein gutes Beispiel für die Bauteile, die auf Hoyer-Anlagen montiert werden: Ein „Common-Rail“-Verteilerrohr, in dem im Betrieb Drücke bis zu 2000 bar herrschen. Die Anlage montiert die Einzelteile nicht nur, sondern prüft auch die Dichtigkeit. Ein anderes Beispiel sind Leuchteinheiten für Autoscheinwerfer, die höchst präzise montiert und zueinander eingestellt werden müssen. Im Gegensatz zu einfach aufgebauten herkömmlichen Scheinwerfern sind die aktuellen Voll-LED (light-emitting diode)- oder Laserleuchteinheiten sehr komplex aufgebaut.

„Wir setzen eine große Bandbreite von Technologien ein“, sagt *Walther*. „Kleben, Lasern, Mikroschweißen, integrierte

Spritzgussysteme – wir haben keine Angst vor komplexen Technologien.“

Auch exotische Konstruktionsaufgaben bewältigen

Die Konstruktion einer Anlage beginnt mit dem zu montierenden Produkt und dessen jeweiligen Herausforderungen, wie *Walther* erklärt: „Bottom-up entsteht die Reihenfolge der Technologien, die wir benötigen, um eine Baugruppe herzustellen, daraus die Teilelage und dann die Auslegung der Maschine. Steht dieser Plan, geht es konstruktiv in die Tiefe, **Bild 3**.“

Zu den exotischeren Aufgaben in den Maschinen gehört das Aufrichten und Positionieren biegeschlaffer Elemente wie

Litzen, das Anschweißen eines Gassensors an Platindrähte, die den Sensor in der Mitte eines Lochs halten, oder auch das Laserbohren chirurgischer Nähnadeln. Bei Letzteren müssen die Nadeln sicher transportiert und ausgerichtet werden, dann wird ein winziges Loch gebohrt, gesenkt und entgratet – und das mit einer Taktzeit von knapp über 0,5 s.

Die Konstrukteure bei Hoyer wagten im Jahr 1999 den Sprung vom Zeichenbrett in die 3D-Modellierung mit Creo, damals unter dem Namen „Pro/Engineer“. 2005 wurde das PDM-System „Intralink“ installiert, 2011 folgte der Wechsel auf Creo und „Windchill“. „Wir sind dabei recht behutsam vorgegangen“, erinnert sich *Walther*. „Wir starteten mit zwei Lizenzen und schulten jedes Jahr ein bis zwei weitere Konstrukteure oder Zeichner vom Zeichenbrett auf Creo um. Das hat sich bewährt.“ Seit damals arbeitet Hoyer übrigens mit der Leipziger Niederlassung des Systemhauses Inneo zusammen – tatsächlich ist einer der Betreuer seit 1999 dabei, eine personelle Kontinuität, die *Walther* sehr positiv heraushebt.

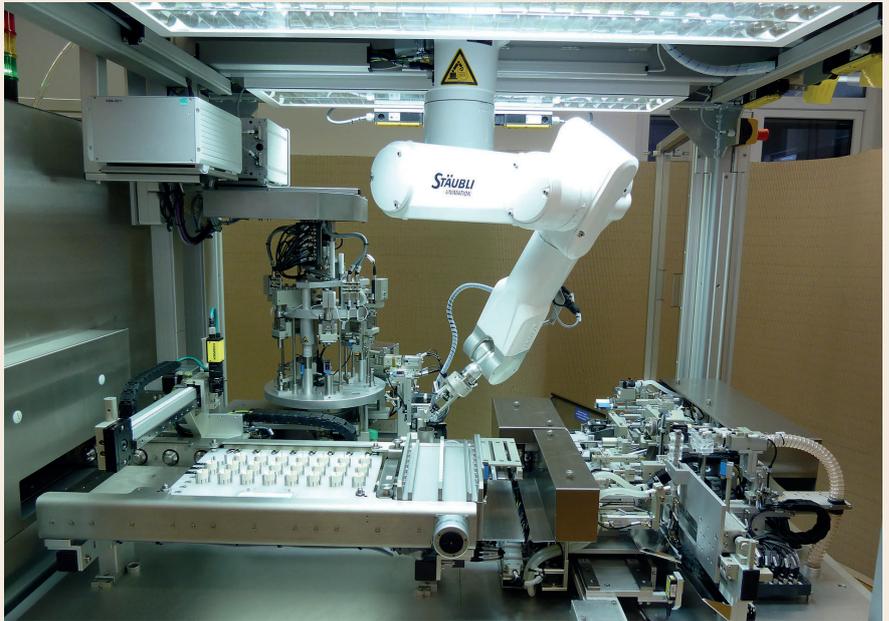


Bild 2. Prüfanlage für Inhalatorkomponenten: Die Anlagen von Hoyer montieren nicht nur, sondern übernehmen auch weitergehende Aufgaben, zum Beispiel in der Qualitätssicherung. Bild: Inneo

Konstruktion von Baugruppen vereinfacht

Seit 2010 ist mit *Sven Ortmann* ein Administrator für die Konstruktionsumgebung verantwortlich. „Seither bauen wir verstärkt Bibliotheken mit intelligenten Bauteilen und Baugruppen auf“, so *Walther* weiter, „die uns die Arbeit sehr erleichtern.“ Er beschreibt ein Beispiel: „Wir haben ein automatisches Bibliotheksteil, mit dem sich Türen für die Maschineneinhausung sehr einfach erzeugen lassen. Der Konstrukteur definiert lediglich Breite und Höhe sowie einige weitere Parameter wie die Öffnungsrichtung, dann entsteht die komplette Baugruppe mit allen Anbauteilen, Profilen und Scheiben sowie der Zeichnung. Damit brauchen wir nur noch 10 % bis 20 % der früheren Zeit. Auch wenn wir kein Serienfertiger sind, lässt sich durch solche kleinen Automatismen viel Zeit sparen.“

Die Bibliotheken werden mithilfe der „Startup-Tools“ von Inneo erstellt, einer Sammlung nützlicher Werkzeuge für Creo und Windchill. *Ortmann* zählt auf: „Da haben wir inzwischen eine Bibliothek von Kaufteilkomponenten, die wir mit unseren eigenen Parametersätzen ergänzt haben. Eine weitere Bibliothek enthält „Hoyer-Module“, das sind Baugruppen, die wir immer wieder einsetzen, beispielsweise Sensorhalterungen aus Eigenfertigung oder komplette Baugruppen als Kopiervorlage.“

„Die erwähnten automatisierten Baugruppen sind ebenfalls in einer Bibliothek, die vierte Gruppe bilden eigenentwickelte Verfahrsachsen, die auch automatisiert sind – bis hin zur automatischen Berechnung der Länge der Energieketten. Und schließlich haben wir eine Bibliothek von Profilen aufgebaut, die ‚intelligent‘ sind. Der Konstrukteur gibt im Profilquerschnitt an, welche Längsnuten offen oder geschlossen sein

sollen, dann passt sich nicht nur das Modell, sondern auch die Bestellnummer in der Stückliste an.“

Änderungsmanagement

Wichtig ist der „saubere“ Aufbau der Modelle, wie *Walther* erläutert: „Unsere Anlagen sind nach dem Bau noch lange nicht fertig, in der Inbetriebnahme und Erprobung ergeben sich immer noch Änderungen. Deshalb müssen die Modelle von Beginn an so aufgebaut werden, dass sie sich einfach ändern lassen. Das beginnt bei ganz einfachen Maßnahmen, beispielsweise dass eine Skizze nicht mit einer Ecke, sondern mit der Mitte am Nullpunkt verankert wird. So kann auch einmal eine Ecke eliminiert werden, ohne dass die Skizze unbestimmt wird.“

Inzwischen wird auch die NC-Programmierung auf Basis der Creo-Daten durchgeführt. *Walther* beschreibt die Entwicklung: „Die meisten Teile, die wir fräsen, sind geometrisch eher einfach gestaltet. Da war es oft am schnellsten, sie von Hand an der Maschine zu programmieren. Heute ist das anders, da wir durch die automatisierten Bibliotheksteile sehr schnell 3D-Daten haben, die anschließend nahtlos in das CAM-System übernommen und für die Berechnung der Werkzeugwege genutzt werden können. So ist das NC-Programm heute praktisch auf Knopfdruck erstellt.“

Die Verfügbarkeit der 3D-Daten in der Fertigung über das PLM (Product-Lifecycle-Management)-System Windchill hat einen enormen Effizienzsprung gebracht. Bisher brachte eine Unklarheit die Fertigung oder Montage oft zum Erliegen, da in der Montage mehrschichtig, in der Konstruktion aber nur einschichtig gearbeitet wurde. War nachts ein Maß unklar, musste bis zum nächsten Morgen gewartet werden, bis der Konstrukteur wieder verfügbar war. Heute können die Monteure direkt am Modell messen und auch andere Fragen klären, um dann ohne Unterbrechung weiterzuarbeiten.

Ansichtsmodelle schnell erstellen

Um Modelle im „Windchill Viewer“ schnell öffnen zu können, wandelt die Serversoftware „Windchill Worker“ die 3D-Modelle des CAD-Systems in „leichte“ Ansichtsmodelle um. Dieser Prozess wird normalerweise erst angestoßen, wenn die

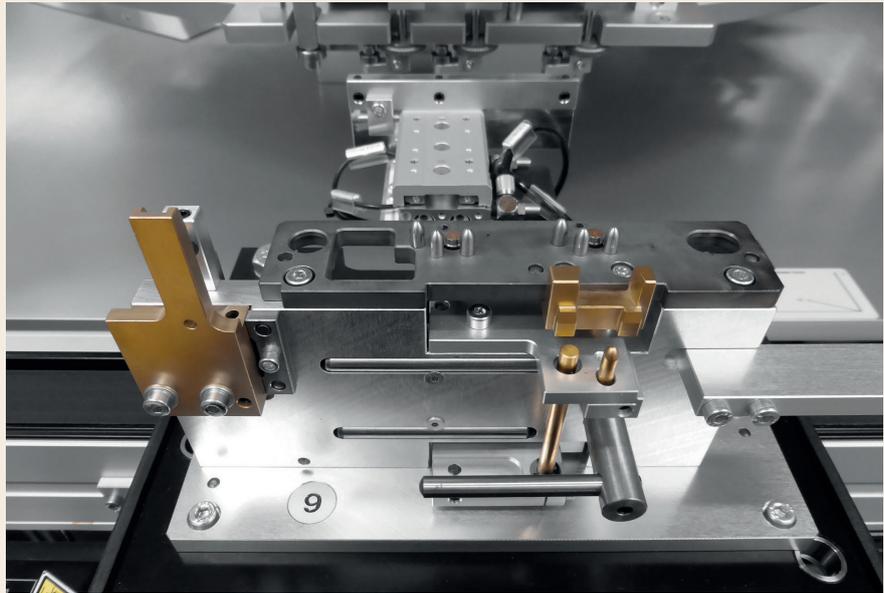


Bild 3. Werkstückaufnahme für Drehzahlsensoren: „Bibliotheken“ mit Bauteilen und Baugruppen erleichtern dem Konstrukteur die Arbeit. Bild: Inneo

Modelle freigegeben sind – bei Hoyer wird aber der Freigabeworkflow des PLM-Systems gar nicht benutzt. Deshalb programmierte Inneo eine Lösung, die auch ohne Freigabe die Viewer-Modelle erzeugt.

„Wir bringen das System mit unserer Arbeitsweise ans Limit“, erklärt *Ortmann*, „denn wir haben eine riesige Teilevielfalt, Losgröße 1 und arbeiten extrem flexibel. Ich bin mir sicher, dass wir Inneo ebenso viele wichtige Impulse geben konnten wie Inneo uns. Unter anderem haben wir mit der Überarbeitung unseres Teileschlüssels die Entwicklung des ‚Inneo Model Processor‘ vorangebracht: Unsere Teiledatenbank diente als Testdatensatz für diese Software, mit der sich Massenänderungen in großen Datenbeständen erledigen lassen. Hier haben wir gemeinsam Pionierarbeit geleistet.“

In der nahen Zukunft wollen *Walther* und *Ortmann* die Anzahl der flexiblen, automatisierten Baugruppen weiter ausbauen. „In einem Sondermaschinenbau wie bei Hoyer sind keine großen Automatisierungslösungen möglich“, fasst *Walther* seine Erfahrungen zusammen. „Hier geht es darum, die Knoten zu finden, die den Prozess behindern, und diese gezielt zu automatisieren. Diese Mikrolösungen werden im täglichen Betrieb sehr oft genutzt und ergeben dann einen großen Effekt. Und nicht zuletzt hilft die Automatisierung, Standards zu setzen.“

Ein Zukunftsprojekt ist der Umstieg auf „Model Based Definition“, die Ab-

lösung von 2D-Zeichnungen durch annotierte 3D-Modelle – was unter anderem dann einen echten Freigabeprozess erfordert.

Automatisierung und Flexibilität im Gleichgewicht

In jedem Fall fühlen sich *Walther* und *Ortmann* mit ihrer Lösung und der Unterstützung durch Inneo wohl. *Walther* weiß: „Wir sind sicher nicht der einfachste Kunde, weil wir manches anders machen und durch unsere große Breite viele verschiedene Technologien nutzen. Zudem benötigen wir ein genau austariertes Gleichgewicht zwischen Automatisierung – die immer Festlegungen erfordert – und Flexibilität, um unseren Kunden die optimale Lösung zu bieten. Mit Inneo haben wir einen sehr guten Partner gefunden, und mit den Mitarbeitern der Geschäftsstelle Leipzig haben wir über die langen Jahre der Zusammenarbeit ein fachlich und menschlich hervorragendes Verhältnis entwickelt.“

www.inneo.com

www.hoyermon.de



Dipl.-Ing. **Ralf Steck** ist freier Fachjournalist für die Bereiche CAD/CAM, IT und Maschinenbau in Friedrichshafen.