

PROFESSIONALISIERUNG VON 3-D-DRUCKERN MIT HARD- UND SOFTWARE VON SIGMATEK

Fit für Fertigungsaufgaben

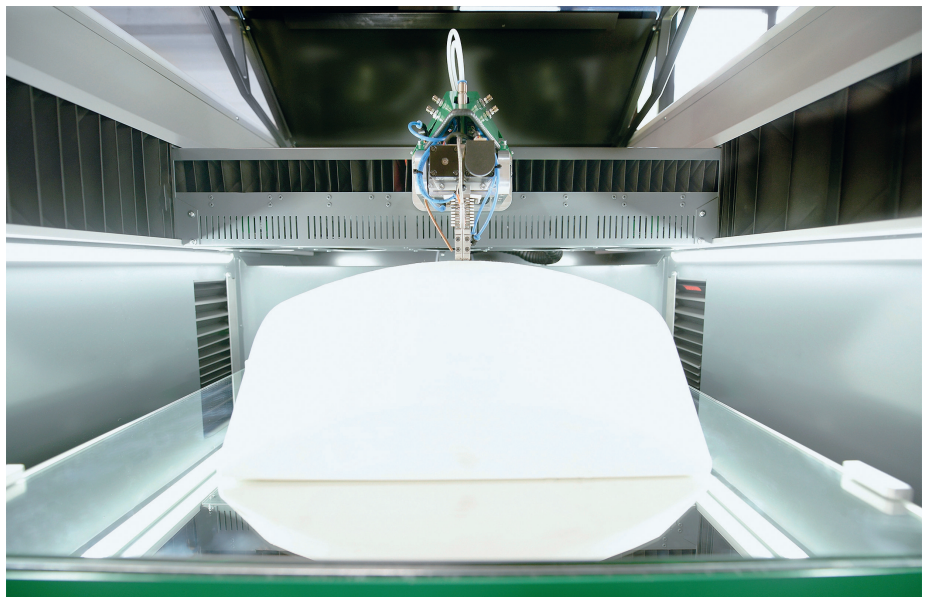
Mit 30 Jahren Erfahrung im Sondermaschinenbau stieg Hage in den Bau von 3-D-Druckern für den industriellen Einsatz ein. Diese punkten mit grossem Arbeitsraum und höchster Präzision bei hoher Geschwindigkeit. Selbst CNC-Programmdaten können flexibel übernommen werden. Die Automatisierungstechnologie kommt von Sigmatek.

Die additive Fertigung macht die Materialzusammensetzung und -platzierung zu Gestaltungsvariablen. Landläufig als 3-D-Druck bezeichnet, halten additive Fertigungsverfahren nun Einzug in die industrielle Produktion. Sie sollen eine Fertigung geometrisch komplexer Teile in kleinen Serien bis hinunter zur Losgrösse 1 ermöglichen.

Industrietaugliche 3-D-Drucker. Aktuell beschränkt sich der industrielle Einsatz in erster Linie noch auf das Rapid Prototyping. «Die meisten 3-D-Drucker eignen sich für den Einsatz im Labor oder im Konstruktionsbüro, aber selbst bei kleinen Serien nicht für eine echte Produktion», erläutert Mag. Thomas Janics, Business Unit Manager Hage3D bei Hage: «Deshalb haben wir uns entschlossen, die Erfahrungen aus dem Gross- und Sondermaschinenbau zu nutzen, um industrietaugliche 3-D-Drucker zu entwickeln.»

Für hochdynamische Rapid-Prototyping-Prozesse gibt es den «Hage3D 72l» mit Positioniergenauigkeiten bis zu 0,1 mm bei Teilen bis 600 × 400 × 280 mm. Der grosse Bruder «Hage3D 140L» schafft Teilegrössen bis 700 × 500 × 400 mm und bringt auch Hochleistungskunststoffe mit Schmelztemperaturen von 300 bis zu 450 °C exakt in Form. Durch den präzisen Maschinenbau erzielen die Hage-Geräte im Vergleich zu handelsüblichen 3-D-Druckern eine wesentlich bessere Druckqualität und Detailgenauigkeit. Die Ebenheit der Druckfläche erhöht die Druckqualität und verringert den Ausschuss. Im Einsatz sind die stabilen Systeme bereits in Branchen wie Automotive, Aircraft und Medizintechnik sowie in Forschungsprojekten.

Lösung aus dem Industrie-Modulbaukasten. «Um industrielle Anwender optimal zu bedienen, sind praktische Anforderungen aus dem Produktionsumfeld zu erfüllen», weiss Thomas Janics: «Dazu gehört der von anderen Produktionsmaschinen gewohnte Service mit Installation und Inbetriebnahme vor Ort einschliesslich Benutzerschulung und Anwendersupport, dazu gehört heute vor al-



Ein grosser Arbeitsraum, eine solide, stabile Arbeitsplatte und 12 dynamische, schrittmotorgetriebene Bewegungsachsen sorgen für höchste Präzision und Wiederholgenauigkeit bei hoher Geschwindigkeit und vermindern den Ausschuss.

lem aber auch eine einfache Integration in die existierende Softwareumgebung.»

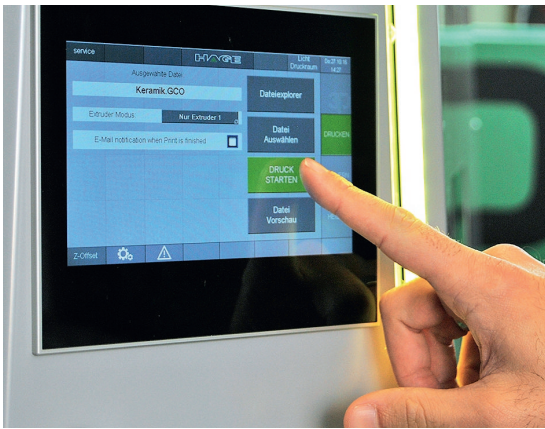
Ein wesentliches Kriterium ist die Möglichkeit, CNC-Programme in gängigen Datenformaten zu verarbeiten. Der G-Code nach DIN 66025/ISO 6983 ist ein sehr gängiges Programmformat und auf jeder CNC-Maschine lauffähig. «Die Steuerungstechnik der ersten Hage3D-Geräte war auf Basis handelsüblicher Mikrocontroller-Module für hardwarenahe Aktionen und eines externen PC für die Datenaufbereitung aufgebaut», erinnert sich Hage-Steuerungstechniker Benjamin Hauser: «Bei der Entwicklung des Hage3D 140L stiessen wir jedoch an die Grenzen des Machbaren.»

Mitte 2015 wurde der Salzburger Automatisierungsspezialist Sigmatek auf diese Herausforderung für die Hage-Entwickler aufmerksam. «Der in Anwendungen bei vielen anderen Industriemaschinen bewährte CNC-Interpreter unseres objektorientierten Entwicklungs- und Betriebssystems Lasal wandelt G-Code in interne Steuerungsbe-
fehle um», erklärt Andreas Rath, Vertriebsin-

genieur bei Sigmatek: «Er erschien mir daher als das passende Mittel zur Lösung dieser Problematik.»

Gemeinsam schnell zur Marktreife. Dem erbrachten Performance-Nachweis folgte eine gemeinsame Erstellung des Anforderungsprofils für alle Aspekte der Ablauf- und Bewegungssteuerung für die Hage3D-Systeme, die über neun beziehungsweise zwölf mit Schrittmotoren angetriebene, sehr dynamische Achsen verfügen. «Als grösste Herausforderung stellte sich dabei die Grösse mancher G-Code-Dateien heraus», sagt Benjamin Hauser: «Um diese Problematik nachhaltig zu lösen, erweiterte Sigmatek den G-Code-Interpreter um die Fähigkeit zur sequenziellen Abarbeitung grosser Dateien.»

«Die Zusammenarbeit mit Sigmatek ermöglichte umfangreiche Erweiterungen des bisherigen Leistungsspektrums der Hage3D-Systeme», ergänzt Thomas Janics: «Dazu gehört die Fähigkeit, Objekte aus mehreren Materialien durch eine theoretisch unbe-



Zentrales Element der Steuerungstechnik-Ausstattung ist das intelligente Bedienpanel ETT 732 mit 7-Zoll-Dual-Touch-TFT-Farbdisplay und performancestarkem EDGE2-Technology-Prozessor.



Beim Hage3D 140L ist das gesamte Automatisierungssystem in einem einzigen Schaltkasten untergebracht.

Bilder: Hage

grenzte Anzahl gleichzeitig genutzter Druckköpfe aufzubauen. Dazu kommt der unterbrechungsfreie Druck sehr grosser, lang laufender Objekte durch Stand-by-Druckköpfe mit demselben Filament.» Auch Funktionen zur Verbesserung des Bedienungs- und Wartungskomforts wurden realisiert. Dazu gehören die Vorausberechnung der Druckdauer, eine 3-D-Simulation zur Überprüfung der Qualität der G-Code-Dateien, eine Benutzerverwaltung oder eine E-Mail-Benachrichtigung bei bestimmten Systemzuständen, zum Beispiel einem erforderlichen Filament-Wechsel. Diese Funktionen bietet Lasal im Standard-Systembaukasten.

Bei der Applikationsprogrammierung wurde das Hage-Team von Sigmatek unterstützt. «Ich hatte nur eine bescheidene Erfahrung in Hochsprachenprogrammierung und war überrascht, wie schnell und leicht ich das objektorientierte Programmieren in der Sigmatek-Entwicklungsumgebung erlernte», sagt Benjamin Hauser. Nochmals beschleunigt wurde die Applikationsentwicklung in Lasal mit einsatzbereiten Templates und Add-ons für Design und Funktionen.

Neue Basis für künftige Modelle. Gemeinsam mit der Software stellte Hage mit Einsatz des modularen Sigmatek-Systembaukas-

tens die Steuerungs- und Antriebstechnik der Hage3D-Systeme auch hardwaremässig auf eine neue Basis: Diese ist so ausgelegt, dass sie eine Ausstattung zukünftiger Modelle mit heute noch nicht bekannten Anforderungen zulässt.

«Wir nutzten die Fähigkeiten der Sigmatek-Systeme zum Aufbau einer Mehrprozessor-Architektur, bei der unterschiedliche Teile der Gesamtaufgabe auf verschiedene Geräte verteilt werden können», berichtet Benjamin Hauser: «Die Auslagerung sämtlicher administrativer und anwenderbezogener Aufgaben auf ein intelligentes Bedienpanel ETT 732 mit einem performancestarken EDGE2-Technology-Prozessor entlastet die maschinennahe Steuerung.» Diese ist platzsparend und skalierbar in Form des superkompakten S-Dias-Systems ausgeführt.

Die Ansteuerung der Schrittmotoren erledigen Schrittmotor-Endstufen VST 011. Jedes dieser Module treibt Schrittmotoren bis 5 A Dauerstrom im Voll-, Halb- oder Mikroschritt an. Zwei Anschlüsse für das schnelle Industrial Ethernet Varan ermöglichen neben der Anbindung an das Steuerungssystem den Aufbau beliebig grosser Systeme in unterschiedlichen Topologien (Stern, Baum, Linie).

Zukunftssicherheit inklusive. Die Verwendung eines modularen, skalierbaren Sigmatek-Automatisierungssystems ermöglichte den Hage-Entwicklern nach der gemeinsamen Entwicklung des Hage3D 72L die eigenständige Ableitung des grösseren 3-D-Druckers. «Auch künftige Modelle oder funktionale Erweiterungen bestehender Systeme werden wir in gleicher Weise auf Basis dieser Grundlagenentwicklung mit eigenen Kräften im Haus entwickeln», freut sich Thomas Janics über die Zukunftssicherheit des Automatisierungssystems. ■

INFOS

SIGMA TEK Schweiz AG
CH-8308 Illnau
Tel. +41 52 354 50 50
office@sigmatek.ch
www.sigmatek-automation.ch