



Stellen Sie sich vor, ein Schädelknochen wird direkt im Operationssaal im 3D-Drucker gedruckt und dem Patienten eingesetzt. Klingt nach Zukunftsmusik? Tatsächlich ist das bald Realität, denn der Sondermaschinenbauer HAGE arbeitet gemeinsam mit der Med Uni Graz und der Montanuniversität Leoben an einem medizinischen 3D-Drucker. Das Projekt ist international einzigartig und das Unternehmen HAGE aus dem steirischen Obdach positioniert sich damit als Vorreiter in der Medizintechnik.

INNOVATION AUS DEM 3D-DRUCKER

Das Kerngeschäft von HAGE ist eigentlich der Bau von Hightech-Anlagen zur Bearbeitung von Großprofilen aus Aluminium, Stahl und Holz. Hinter vielen Produkten, die rund um den Globus produziert werden, steckt eine HAGE Sondermaschine. In China entstehen beispielsweise Stoßfänger für die Automobilbranche, in Russland werden auf HAGE-Portalbearbeitungsanlagen Waggonbauteile für Hochgeschwindigkeitszüge produziert und in Saudi-Arabien fertigt eine HAGE-Bearbeitungsanlage Rohrbögen für die Pipelines. Berechtigterweise darf sich der Leser nun fragen, wie das Unternehmen den Weg zum 3D-Druck fand.

Die Geschichte begann durch das Engagement des langjährigen Mitarbeiters Peter Freigassner. Über die Qualität eines privat gekauften 3D-Druckers enttäuscht, wusste er genau, dass „wir bei HAGE es viel besser können“. Stefan Hampel, technischer Geschäftsführer, steht Innovationen offen gegenüber und so begann die Entwicklung eines eigenen 3D-Druckers für hochdynamische FDM Rapid Prototyping Prozesse. Kurze Zeit später war der HAGE 3Dp-A2 am Markt.

Stefan Hampel über die Reaktionen: „Gleich nachdem wir das Modell auf unserer Website publizierten, war das Interesse riesengroß und die ersten Anfragen da“.

Aktuell ist der Drucker in Serienproduktion um 15.800 Euro erhältlich.



HAGE 3Dp-A2: stabiler 3D Drucker für hochdynamische FDM Rapid Prototyping

AUF IN DIE MEDIZINTECHNIK

Währenddessen tüftelte man an der Medizinischen Universität Graz an einer Idee: wie könnte man Patienten, die große Teile des Schädelknochens verloren haben, besser helfen? Mit der derzeitigen Praktik dauert die Herstellung eines Implantats bis zu sechs Wochen, ist sehr kostspielig

und erfordert zudem eine zweite Operation. Die Lösung lag im 3D-Druck. Gemeinsam mit der Montanuni Leoben machte man sich auf die Suche nach einem Partner, der diesen hochkomplexen Drucker bauen konnte. Fündig wurde man bei HAGE Sondermaschinenbau und damit war das Projekt „iPrint“ geboren, das Bilder aus der Computertomografie in druckfähige Daten umrechnet und einen Schädelknochen-Ersatz innerhalb von 2-3 Stunden während der Operation druckt. Dieses System ist weltweit das einzige in seiner Art.

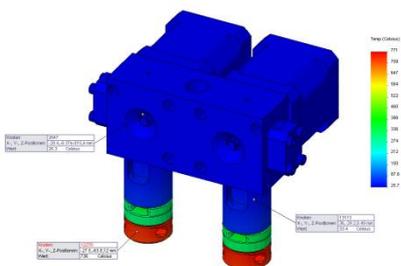


Der medizinische 3D-Drucker druckt den Schädelknochen-Ersatz innerhalb von 2-3 Stunden während der Operation

THERMISCHE ANALYSE

HAGE punktete mit dem erforderlichen Know-how im 3D-Druck und verfügte zudem über die Lösung SOLIDWORKS Simulation, die hochkomplexe Berechnungen für

thermische Analysen rasch und bedienerfreundlich ermöglicht. Im medizinischen wie im kommerziellen 3D-Druck spielt die Ausbreitung der Thermik eine entscheidende Rolle, denn nur eine gleichmäßige Verteilung liefert ein perfektes Druckergebnis. „Mit SOLIDWORKS Simulation haben wir den thermischen Fluss im kompletten Drucker berechnet“, erzählt Konstrukteur Peter Freigassner. Die Lösung stellt sicher, dass die Temperatur der Bauteile während des Betriebs innerhalb der erwarteten Druckbereiche liegt.



Berechnungsstudie zum Temperaturverlauf des Druckkopfes mit Thermosperren aus Macor.

„Mit SOLIDWORKS Simulation testen wir, ob die Mechanik der Hitze standhält – werden die Bauteile zu heiß, müssen diese mit einer Abdeckung, sogenannten Thermosperren versehen und isoliert werden“, so Freigassner weiter. Diese Thermosperren bestehen aus schlecht leitendem Material und verhindern, dass die Wärme in den Druckarm gelangt. Aufgrund der Berechnungen mit SOLIDWORKS Simulation können wir eine vollständige Produktsicherheit garantieren“, führt Freigassner aus.

600 GRAD CELCIUS

Im nächsten Schritt der Prüfung gilt es, den Düsenkopf selbst zu analysieren, der bis zu 600 Grad Celcius heiß wird. Damit die Wärmestrahlung in der Druckkammer bleibt, muss die restliche Mechanik gut vom Druckkopf entkoppelt werden. „Der Abstand der Düse zum Druckbett beträgt 5 hundertstel mm und muss über die gesamte Fläche sehr präzise verteilt sein“, berichtet Michael Seferna, Leiter der technischen Entwicklung. Die Herausforderung liegt nun darin, dass der Großteil der Energie in das zu verarbeitende Material und nicht in die herumliegende Mechanik gerät. Dabei gibt die Simulation sowohl einen Überblick des Temperaturflusses vom Druckkopf in die restlichen Druckkopfbauteile als auch vom Druckarm in die dahinterliegende Mechanik.

Seferna erläutert:

„SOLIDWORKS Simulation zeigt uns, wie die Düsengeometrie und die Teile rund um die Düse aussehen müssen. Außerdem ermitteln wir die Schnittstellen zur Mechanik, durch die die Düse bewegt wird“

„Weil das Druckbett mit bis zu 200 Grad beheizt wird, ist es auch notwendig, den Verzug zu berechnen.“

„Mit SOLIDWORKS Simulation haben wir ein Werkzeug in der Hand, das diese komplexen Analysen rasch und unkompliziert ermöglicht“, so Seferna.

MATERIALIEN UND WERKSTOFFE

Der 3D-Drucker 3Dp-A2 lässt eine flexible Materialauswahl zu.

„Auch hier nutzen wir die Möglichkeiten von SOLIDWORKS Simulation, um verschiedene Materialien auf ihre temperaturabhängigen Eigenschaften zu überprüfen“, erklärt Freigassner.

Damit kann im Vorfeld getestet werden, welches Material (Kunststoff, Metall, Edelstahl, Glas, Keramik, Kunststoff, Titan, Plastik, Gummi, Holz, Metall oder Keramik, etc.) sich am besten für ein bestimmtes Produkt eignet.

„Wir müssen wissen, wie sich ein bestimmtes Material während des Drucks verhält, um ein optimales Ergebnis zu erzielen“, sagt Freigassner.

Bei temperaturkritischen Materialien steht eine gekapselte Druckkammer zur Verfügung. Der medizinische Drucker hingegen nutzt ausschließlich das medizinisch zugelassene Material PEEK, ein Hochleistungskunststoff, der Belastungen bis zu 400 Grad Celcius standhält.



Stefan und Florian Hampel leiten das Unternehmen seit 2001 in zweiter Generation und mit viel Innovationsgeist.

DAS FSW-VERFAHREN

Aber nicht nur im 3D-Druck ist die HAGE Pionier – neu ist auch das Verfahren des Rührreißschweißens oder Friction Stir Welding (FSW). Bei diesem Festphasenfügeverfahren werden Werkstoffe ohne Zusatzstoffe verschweißt und Werkstoffkombinationen, die bislang als nicht verschweißbar galten, miteinander verbunden. Die Vorteile dieser Technologie liegen auf der Hand: kaum Schweißverzug, Kostenreduktion, Umweltschonung und hohe Schweißgeschwindigkeiten werden realisierbar. HAGE setzt auch hier die Ergebnisse aus den Wärmeberechnungen ein.

„Konkret verwenden wir die thermische Analyse bei den FSW-Spindelkomponenten um die Wärmeentwicklung durch das FSW-Werkzeug in die Spindelbauteile zu berechnen. Den Maschinenaufbau und die Spannvorrichtungen ermitteln wir über statische Analysen“, ergänzt Michael Seferna.

Interessierte können sich im hauseigenen FSW-Kompetenzzentrum live von den Vorteilen des FSW überzeugen und ein imposantes FSW-Portalbearbeitungszentrum begutachten.

SOLIDWORKS-LÖSUNGEN

Als Grundlage für alle Konstruktionen nutzt HAGE Sondermaschinen die Lösungen von SOLIDWORKS. Bereits seit 2004 arbeitet das Konstruktionsteam mit der 3D-CAD-Lösung.

„Die Entscheidung für SOLIDWORKS fiel nach einem Evaluationsprozess sämtlicher Anbieter“, verrät Stefan Hampel. „Was wir an SOLIDWORKS neben der einfachen Bedienung besonders schätzen sind die Werkzeuge zur Oberflächenkonstruktion, mit der sich ganz komplexe Volumenkörper- und Oberflächengeometrien rasch erstellen lassen“, ergänzt Michael Seferna.



Das 13-köpfige Entwicklerteam rund um Michael Seferna konstruiert mit der 3D-CAD-Lösung SOLIDWORKS

Die Software SOLIDWORKS Enterprise PDM deckt das Datenmanagement inklusive Workflows ab und mit dem SOLIDWORKS Composer wird die technische Dokumentation abgewickelt.

„Nach der reibungslosen Implementierung aller Lösungen und einer Schulung vor Ort wuchs das kompetente Konstruktionsteam sehr rasch in die Materie hinein“, erzählt Alexander Triendl, Kundenbetreuer beim SOLIDWORKS-Partner planetsoftware GmbH.

START IN EINE NEUE DIMENSION

Mit dem 3D-Drucker für Schmelzschichtverfahren hat das Unternehmen den Weg in eine neue Dimension eingeschlagen. Der 3D-Druck beschleunigt den Produktentwicklungsprozess enorm und fördert damit Innovationen in der Industrie. HAGE geht aber noch einen Schritt weiter und setzt sich zum Ziel, die Medizintechnik im Bereich der Schädelknochen-OPs zu revolutionieren. Derzeit ist der Prototyp in Bau, auf dem im Februar 2015 die ersten Teile gedruckt werden sollen. Dass HAGE nicht nur im Bereich Sondermaschinenbau die Nase vorne hat, ist damit bewiesen.

KONTAKT

planetsoftware
Vertrieb & Consulting GmbH
Meidlinger Hauptstraße 73
A-1120 Wien

Tel: +43-(0)-50246
Fax: +43-(0)-50246-20

E-Mail: info@cad.at
www.cad.at