



Fakten

Herausforderung

Konstruktion und Produktion von Komponenten, die für den Flugbetrieb zertifiziert sind.

Lösung

Effiziente und ressourcenschonende Herstellung von Bauteilen für kommerzielle Helikopter mittels Additiver Fertigung.

Ergebnisse

- Optimiert: Funktionsintegration reduziert Anzahl an Einzelteilen sowie Montageaufwand
- Wirtschaftlich: werkzeuglose Fertigung spart Zeit und Geld
- Schnell: saubere Oberflächen der Bauteile reduzieren Nachbearbeitungsaufwand und verkürzen Lieferzeiten
- Sparsam: Kunststoffpulver kann wiederverwertet werden



Bell 407: Elemente der Klimaanlage des kommerziellen Hubschraubers werden mit EOS-Technologie hergestellt (mit freundlicher Genehmigung von Bell Helicopter).

Additive Fertigung zur Herstellung produktionsreifer, für den Flugbetrieb zertifizierter Komponenten



Bell Helicopter und Harvest Technologies nutzen das Schichtbauverfahren von EOS für eine konstruktionsgetriebene Fertigung

Kurzprofil

Die Bell Helicopter Textron Inc. wurde 1935 als Bell Aircraft Corporation gegründet und sitzt in Fort Worth/Texas (USA). Das Unternehmen ist Taktgeber der Branche und erweitert das Spektrum des vertikalen Auftriebs.

Harvest Technologies mit Sitz in Belton/Texas (USA) verfügt über fast 20 Jahre Erfahrung mit Additiven Fertigungstechnologien. Das Unternehmen besitzt mehr als 40 Systeme zur Additiven Fertigung, die vor allem Endprodukte herstellen.

Weitere Informationen

www.bellhelicopter.com
www.harvest-tech.com

So manche Fabrikantengeschichte beginnt mit der Herstellung eines überzeugenden Prototyps: 1941 hat Arthur M. Young einen genial konzipierten Modellhubschrauber vorgeführt. Nur fünf Jahre später war Bell Helicopter Textron Inc. das erste Unternehmen in den USA, das die Zulassung zur Herstellung kommerzieller Hubschrauber erhielt – und hat seitdem weltweit mehr als 35.000 Helikopter gefertigt und verkauft. Das ingenieursgetriebene Unternehmen stellte bereits Prototypen für verschiedene Bauteile von Luftfahrzeugen mithilfe der Additiven Fertigung her und wollte das Verfahren nun auch für Serienteile nutzen. Harvest Technologies ist einer der weltgrößten Serviceanbieter in diesem Bereich und besaß das Prozess-Know-how, nach dem Bell Helicopter suchte.

Herausforderung

Bevor die Produktion beginnen konnte, mussten Bell Helicopter und Harvest das System EOSINT P 730 und seine Verarbeitungskapazitäten erproben. Die technischen Vorteile und die Größe der Maschine sorgen für eine hohe Effizienz, die aber nicht zu Lasten der Integrität der Bauteile gehen darf. Außerdem wurden Wärmeverteilung, Zersetzung des Pulvers, dimensionale Genauigkeit, Wiederholbarkeit, Qualität und Leistung der Teile sowie die Wirtschaftlichkeit der Plattform überprüft. „Wir definierten die mechanischen Eigenschaften für jede additiv

gefertigte Struktur und konnten bestätigen, dass die EOS-Anlage unserer Spezifikation entspricht und bei jedem Vorgang die gleiche Produktqualität erzielt“, erklärt Elliott Schulte, Engineer III bei Bell Helicopter. Diese systematische Überprüfung wurde für verschiedene Materialchargen und eine Reihe von Unikaten durchgeführt. Es zeigte sich, dass die EOS-Technologie ein robustes Verfahren mit hoher Wiederholbarkeit ist.

Lösung

Nun konnten sich Bell Helicopter und Harvest den Details der Ferti-

gung der Luftfahrzeugteile widmen. Dazu rief das Konstruktionssteam zunächst die gleiche Datenbank auf, die auch für die Qualifizierung der EOSINT P 730 eingesetzt wurde. Auf Grundlage der darin angegebenen mechanischen Eigenschaften entwickelten die Ingenieure die Bauteile. „Die Materialvorgaben spielen für uns bei der Gestaltung eine wichtige Rolle“, erklärt Christopher Gravelle, Leiter des Rapid-Prototyping-Labors bei Bell Helicopter. „Stellt man z. B. Anschlüsse für Befestigungspunkte aus additiv gefertigtem Kunststoff her, hat man es mit einem neuen Werkstoff und Prozess zu tun und kann nicht auf Konfigurationen der Metallverarbeitung zurückgreifen.“

Nachdem das Design auf seine Herstellbarkeit untersucht worden war, sandte Bell Helicopter ein 3D-CAD-Modell mit einer Preis-anfrage an Harvest, damit das



Die Additive Fertigung eignet sich zur Herstellung individueller und komplexer Formen, wie z. B. für die dargestellten Rohrleitungsteile (mit freundlicher Genehmigung von Harvest Technologies und Bell Helicopter).

Unternehmen den Auftrag prüfen und eine Baustrategie entwickeln konnte. Vor jeder Charge ist im Rahmen der Fertigungsvorbereitung eine Liste an Vorabtests sorgfältig abzuarbeiten, z. B. wird die Stickstoff-Leckrate überprüft, was Abfall vermeidet und die Teilequalität sicherstellt. „Nach jedem Bauvorgang prüfen wir die Zug- und Biegeeigenschaften. Das schreibt die Prozesssicherheitsspezifikation vor und wird von uns eingehalten“, erklärt Caleb Ferrell, Quality Manager bei Harvest Technologies.

Ergebnisse

Aktuell werden Elemente der Hubschrauberklimaanlage mit EOS-Technologie hergestellt. Zukünftig sollen additiv gefertigte Teile in allen Systemen der kommerziellen Helikopter eingesetzt werden. Schulte erklärt: „Die Klimatechnikingenieure haben genügend Erfahrung mit dem Material und dem Prozess gesammelt und teilen ihr Wissen mit Teams aus anderen Abteilungen, die ihrerseits damit beginnen, additiv gefertigte Bauteile in ihre Baugruppen zu integrieren.“ Bell Helicopter möchte außerdem die Additive Fertigung von Hochtemperaturkunststoffen für den Einsatz in anspruchsvolleren Umgebungen untersuchen.

Ferrell fügt hinzu: „Neben den Vorteilen bei der Konstruktion bringt die EOS-Technologie auch signifikante Fertigungsvorzüge mit sich. Eine werkzeuglose Fertigung spart Zeit und Geld. Wenn das Design geändert werden muss, ist für den Bau des neuen Modells lediglich die CAD-Datei anzupassen: Es werden keine neuen Formen oder Werkzeugpfade benötigt und die zeitliche und finanzielle Investition hält sich in Grenzen.“

„Aufgrund der Bauplattform des EOS-Systems konnten wir größere Bauteile in einem Stück statt in mehreren Einzelteilen fertigen“, erklärt Lewis Simms, Marketing Director bei Harvest. Außerdem lernen die Konstrukteure, die Designfreiheit des Schichtbauverfahrens auszunutzen. „Unsere Ingenieure nutzen die Möglichkeit zur Teileintegration, um die Montagekosten zu eliminieren“, berichtet Gravelle.

Außerdem erzeugt die EOS-Anlage Bauteile mit einer sauberen Oberfläche. Ron Clemons, Leiter Geschäftsentwicklung bei Harvest, erklärt: „Wir konnten die gewünschte Qualität auch mit anderen industriellen 3D-Druckern erreichen, doch war wesentlich mehr Nachbearbeitung nötig.“ Die Software der EOSINT P 730

sorgt für randscharfe Details und glatte Oberflächen, so dass nur wenig umliegendes Pulver schmilzt und am Bauteil anhaftet. Der Umstieg auf die EOS-Anlage brachte signifikante Einsparungen bei den Nachbearbeitungskosten und führte zu kürzeren Lieferzeiten für Bell Helicopter.

Ein weiterer Vorteil der EOS-Technologie ist die bessere Wiederverwertbarkeit des Kunststoffpulvers. Bei anderen Schichtbauverfahren blieb teilweise geschmolzenes und somit unbrauchbares Pulver zurück. Durch die EOSINT P 730 reduziert sich der Ausschuss, weil mehr von dem zurückbleibenden Pulver wiederverwertet werden kann.

Harvest hat eine zweite EOSINT P 730 sowie eine EOSINT P 760 erworben und arbeitet mit Bell Helicopter daran, die Bestellungen von einfachen oder doppelten Ersatzteilen in die laufende Chargenfertigung einzubinden. „Wir besitzen viel Erfahrung mit 3D-gedruckten thermoplastischen Teilen und möchten unsere Spitzenstellung auch bei neuen EOS-Werkstoffen und -Prozessen wahren. Daher führen wir unsere Arbeit im Bereich der unabhängigen Forschung und Entwicklung, der Lieferkettenintegration und der industriellen Umsetzung

Additiver Fertigungsverfahren fort“, berichtet Elliott Schulte.

„Die EOS-Technologie bietet uns eine hohe Flexibilität und viel Gestaltungsfreiheit. Die Teile, die wir fertigen, besitzen sehr klar definierte Merkmale und gute mechanische Eigenschaften. Mit der größeren Plattform und der Stapelbarkeit der Teile im Bauraum sind wir besonders zufrieden.“

Caleb Ferrell, Quality Manager bei Harvest Technologies

„Die EOS-Technologie ist ein robustes Verfahren, das identische Ergebnisse hervorbringt. Wir haben Luftfahrzeugteile aus früheren Prozessen angepasst, damit sie additiv gefertigt werden können. Wir stellen häufig fest, dass die Produktionskosten pro Teil im Vergleich zu herkömmlichen Fertigungsverfahren erheblich geringer sind. Die EOSINT P 730 erfüllt unsere Spezifikation.“

Elliott Schulte, Engineer III bei Bell Helicopter

EOS GmbH
Electro Optical Systems
Hauptniederlassung
Robert-Stirling-Ring 1
D-82152 Krailling bei München
Tel.: +49 89 893 36-0
Fax: +49 89 893 36-285

EOS Niederlassungen

EOS France
Tel.: +33 437 49 76 76

EOS India
Tel.: +91 44 28 15 87 94

EOS Italy
Tel.: +39 02 33 40 16 59

EOS Korea
Tel.: +82 2 63 30 58 00

EOS Nordic & Baltic
Tel.: +46 31 760 46 40

EOS of North America
Tel.: +1 248 306 01 43

EOS Singapore
Tel.: +65 6430 04 63

EOS Greater China
Tel.: +86 21 602307 00

EOS UK
Tel.: +44 1926 67 51 10

www.eos.info • info@eos.info

Think the impossible. You can get it.

