


SOGETI

High Tech

Fakten

Herausforderung

Zeitkritische Entwicklung und Herstellung eines Kabelführungshalters für eine Kamera im Seitenleitwerk des A350 mittels additiver Fertigung.

Lösung

Reduzierung auf ein einziges Bauteil und Fertigung mit der EOS M 400 minimiert die Produktionszeit auf 19 Stunden.

Ergebnisse

- Rasant: In 2 Wochen zum fertigen Bauteil
- Reduziert: 1 Bauteil statt 30 Einzelkomponenten
- Schnell: 19 Stunden statt 70 Tage Produktionszeit
- Leicht: 30 % Gewichtsersparnis



Leicht und hohe Qualität: Die additiv gefertigte Kabelführungshalterung mit EOS Aluminium AlSi10Mg. (Quelle: EOS)

Additive Fertigung für den neuen A350 XWB



A350 XWB-Kabelführung – von der Skizze zum Bauteil in zwei Wochen

Kurzprofil

Sogeti High Tech ist eine 100%ige Tochtergesellschaft der Cap Gemini S.A. und das Exzellenzzentrum der Gruppe für System Engineering, Physical Engineering und Software Engineering sowie für Testing und Consulting. Sogeti unterstützt Kunden bei der Grundlagenarbeit sowie der gezielten Schulung und Qualifizierung von Mitarbeitern in Bezug auf die additive Fertigung und bietet die gesamte Palette an AM-Dienstleistungen in Zusammenarbeit mit EOS.

Weitere Informationen

www.sogeti-hightech.de

Wenn ein völlig neues Verkehrsflugzeug zum ersten Mal abhebt, ist es immer ein besonderer Moment. So auch beim Airbus A350 XWB. Als Kind des neuen Jahrtausends standen für den Superflieger von Anfang an innovative Materialien und Herstellungsprozesse im Zentrum der Entwicklungsarbeiten – denn das Ziel war kein geringeres, als das effizienteste Flugzeug der Welt zu bauen. Die additive Fertigung als Zukunftstechnologie sollte bei der Entwicklung ebenfalls berücksichtigt werden. Im Rahmen eines Pilotprojekts gelang es den Experten von Sogeti High Tech, eine Kabelhalterung auf dem Vorderholm im Seitenleitwerk für das Passagierflugzeug in Rekordzeit zu entwickeln: Nur zwei Wochen vergingen von der ersten Skizze bis zum fertigen Werkstück. Dreh- und Angelpunkt waren dabei EOS-Technologie und Know-how.

Herausforderung

Konkret ging es bei diesem Projekt darum, einen Kabelführungshalter für das neueste Airbus-Modell zu fertigen. Mithilfe dieser Halterung sollten letztlich die Stromversorgung und der Datentransport einer im Leitwerk montierten Kamera erfolgen – Sicht nach außen für die Passagiere, Orientierung am Boden für die Piloten. Das Lastenheft sah als Ergebnis ein funktional einsatzbereites Bauteil vor, das für die Serienfertigung geeignet ist. Vor dieser Aufgabe stand Sogeti High Tech, eine hundertprozentige Tochtergesell-

schaft der an der Pariser Börse notierten Cap Gemini S.A.

Die besondere Herausforderung war dabei die kurze Vorlaufzeit von lediglich zwei Wochen. In dieser Zeit sollte die komplette Entwicklung abgeschlossen sein, von der Analyse des Bauteils und der aktuellen Einbausituation über eine Parameterstudie zur Topologieoptimierung sowie deren Interpretation und Design bis hin zum fertigen Bauteil. Die Halterung sollte zudem wenige Support-Strukturen aufweisen, um Nachbearbeitungen zu vermeiden. Zu den Vorgaben für

das Bauteil gehörten außerdem, die aufgesteckte Kabelhalterung zu integrieren, Gewicht einzusparen und den strengen Auflagen für eine spätere Zertifizierung in der Luft- und Raumfahrt zu genügen.

Das konventionell gefertigte Bauteil setzte sich unter anderem aus Blechbiegeteilen und zahlreichen Nieten zusammen – insgesamt mehr als 30 Einzelteile. Die Steckverbindungen im oberen Bereich bestanden aus Kunststoff und damit aus einem anderen Material als die anderen Komponenten des Halters. Hier sollte eine integrierte Lösung entwickelt werden, die nur noch aus einem Teil besteht und in das auch die Steckverbinder eingebunden sind. Die Bau- und Montagezeit sollte so signifikant reduziert werden. Die über die additive Fertigung ebenfalls zu erzielende Gewichteinsparung sollte eine Parameterstudie auf Basis einer Topologieoptimierung gewährleisten.



Vereinheitlichtes Design der additiv gefertigten Kabelführung eliminiert 30 Einzelteile. (Quelle: Sogeti)

Lösung

Für das neue Bauteil verfolgte Sogeti High Tech den bewährten Entwicklungsprozess für das Design additiv gefertigter Bauteile. Den Beginn machte eine Analyse des existierenden, konventionell gefertigten Werkstücks im Hinblick auf das anstehende Herstellungsverfahren – mit äußerst positivem Ergebnis: Das Bauteil eignete sich aufgrund seiner Funktionalität, des Materials und des komplexen Zusammenbaus ideal für die pulverbettbasierte 3D-Drucktechnologie von EOS. Diese bietet aufgrund der gestalterischen Freiheit die Möglichkeit, komplexe Strukturen mit einer gewichtssparenden Bauweise in einem Stück zu fertigen, inklusive Funktionsintegration.

Auf Basis dieser Analyse erfolgte eine Definition des Bauraums, dem sogenannten Design-Space, in dem sich der Kabelführungshalter befinden darf. Für das Material fiel die Wahl auf die Aluminiumlegierung AlSi10Mg, die sich ideal für dünnwandige und komplexe Strukturen eignet. Die Schnittstellen zu den äußeren Bereichen blieben gleich und bildeten den „Non-Design-Space“, somit waren dort keine Veränderungen nötig. Die definierten Lasten stellten die die Randbedingungen für die Parameterstudie zur Topologieoptimierung dar, auf deren

Grundlage ein neues Design erstellt werden konnte.

Für die Berechnung kam wie üblich eine CAE-Software für die Topologieoptimierung zum Einsatz, für das Re-Design wiederum eine Lösung, mit der sich Strukturen durch Freiformflächen entwerfen lassen. Die Konstruktion erstellte Sogeti High Tech selbst. Um die Lead Time von zwei Wochen zu ermöglichen, führte EOS auf Basis der Topologieoptimierung eine Bauzeitberechnung und Parameteroptimierung mittels EOSPRINT Software durch. Damit wurde zum einen die Realisierung von CAE zu gefertigtem Bauteil geschaffen und zum anderen direkt die Möglichkeiten und Grenzen des Fertigungsverfahrens sowie der Vermeidung von Support-Strukturen berücksichtigt: „Neben der exzellenten Hardware bietet EOS auch umfangreiche Expertise, um additiv gefertigte Bauteile Realität werden zu lassen – eine Tatsache, die wir sehr zu schätzen wissen“, sagt Carlos Ribeiro Simoes, Additive Manufacturing Offering Leader bei Sogeti High Tech.

Ergebnisse

Durch die Kooperation von Sogeti und EOS konnte in einem iterativen Prozess ein für die additive Fertigung optimiertes Bauteil entwickelt werden, das die gestalterische Freiheit der DMLS

Technologie nutzt und gleichzeitigen Restriktionen beachtet. So wurden Steckverbinder für die Kabelführung in das Design integriert und lokale Verstärkungen sowie Versteifungen in kritischen Bereichen gezielt eingebracht, um die Struktur zu optimieren. Selbsttragende Öffnungen und Verstreben innerhalb des Bauteils helfen, den Aufwand und damit die Kosten für das Post-Processing so gering wie möglich zu halten.

Dabei lässt sich die Halterung wie gewünscht extrem schnell herstellen: Die Fertigung – die auf einer EOS M 400 mit Schichtdicken von 90 µm stattfindet – benötigt nur noch 19 Stunden anstatt der bis dahin erforderlichen 70 Tage. Das entspricht einer Reduktion der Produktionszeit von weit über 90%. Hauptgrund hierfür ist die Zusammenführung der vielen Einzelschritte und vormals über 30 Einzelbauteile in ein zentrales Werkstück, das in einem Zug produziert wird. Auch der Bau der Einzelteile sowie deren Bevorratung entfallen. Zudem ist die Lagerhaltung für die gesamte Bauteilgruppe nun weniger aufwendig.

Nicht nur bei der Produktion, auch bei der Entwicklung konnte Sogeti enorm viel Zeit sparen: Der gesamte Prozess von der ersten Skizze bis zum fertigen Bauteil

nahm nur zwei Wochen in Anspruch. Das ist eine phänomenale Lead Time. Dabei sorgt das Design auch beim Gewicht für Effizienz: Wog das konventionell gefertigte Originalbauteil noch 452 Gramm, bringt die additiv gefertigte Kabelhalterung nur mehr 317 Gramm auf die Waage – und in der Luftfahrt zählt bekanntlich jedes Gramm im Sinne eines möglichst geringen Kerosinverbrauchs. Der Kunde Airbus zeigt sich mit den Ergebnissen mehr als zufrieden.

„Ein vorhandenes Bauteil in nur zwei Wochen ‚AM-ready‘ zu bekommen, bedeutete dass wir es im ersten Anlauf hinbekommen mussten. Die exzellente und proaktive Zusammenarbeit mit EOS hat dieses ambitionierte Vorhaben möglich gemacht – mit hervorragenden Ergebnissen.“

Carlos Ribeiro Simoes,
Additive Manufacturing
Offering Leader bei
Sogeti High Tech

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

EOS Niederlassungen

EOS France
Tel.: +33 437 49 76 76

EOS Greater China
Tel.: +86 21 602307 00

EOS India
Tel.: +91 44 39 64 80 00

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

EOS Korea
Tel.: +82 2 6330 5800

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

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

EOS Singapore
Tel.: +65 6430 05 50

EOS UK
Tel.: +44 1926 67 51 10

www.eos.info • info@eos.info

Think the impossible. You can get it.

