



Fakten

Herausforderung

Kostengünstigere Fertigung von optimierten Halteklammern für die Verbindung von Bauteilen bei Telekommunikationssatelliten.

Lösung

Schnellere Herstellung thermisch hochbelastbarer Bauteile mit Hilfe der Additiven Metall-Fertigungstechnologie von EOS.

Ergebnisse

- Robust: Temperaturbeständigkeit genügt den hohen Ansprüchen dauerhafter Weltraumaufenthalte
- Wirtschaftlich: Senkung der Kosten um über 20 %
- Leichter: Gewicht der Halterung um 300 g verringert
- Wegbereitend: Leuchtturmprojekt mit Vorreiterrolle für weitere Anwendungsfälle im Raumfahrtbereich



Telekommunikationssatellit: Die additiv gefertigten Halterungen halten der Temperaturspanne von 330 °C problemlos stand und genügen den hohen Ansprüchen dauerhafter Aufenthalte im All (Quelle: Airbus Defence and Space).

Moderne Fertigungsverfahren optimieren Satellitentechnologie



Raumfahrtunternehmen Airbus Defence and Space nutzt EOS-Technologie für die Teileproduktion von Satelliten

Kurzprofil

Airbus Defence and Space ist eine Division des Airbus-Konzerns, die aus der Zusammenlegung der Geschäftsaktivitäten von Cassidian, Astrium und Airbus Military entstanden ist. Die neue Division ist das führende Verteidigungs- und Raumfahrtunternehmen Europas, das zweitgrößte Raumfahrtunternehmen der Welt.

Anschrift

Airbus Defence and Space
Avda. Aragón 404
28022 Madrid
Spanien

Die wörtliche Übersetzung *Begleiter* macht nicht annähernd deutlich, welche komplexen technischen Meisterleistungen Satelliten sind – und welche Bedeutung sie für unser tägliches Leben haben. Von der Wettervorhersage über den Nachrichtentransport bis hin zu Navigationsinformationen reicht die Bandbreite ihrer Aufgaben. Die Division Airbus Defence and Space zählt zu den weltweit führenden Anbietern unter anderem von Satelliten- und Raumtransporttechnologie. Die spanische Niederlassung ist als Teil der Satellitensparte das bedeutendste Raumfahrtunternehmen am Heimatmarkt.

Das Portfolio reicht von Systemen für Satelliten bis hin zu Bauteilen für die internationale Raumstation ISS. Am Unternehmenssitz in Madrid befindet sich zudem ein Kompetenzzentrum für Composite-Werkstoffe – denn innovative Materialien und Fertigungsmethoden spielen in der Raumfahrt eine besonders wichtige Rolle. Der Anspruch an die Bauteile ist wegen der starken Temperaturbelastungen und der einwirkenden Kräfte besonders hoch. Um bestmögliche Ergebnisse bei der Komponentenfertigung zu erzielen, setzt Airbus Defence and Space unter anderem auf das Additive Fertigungsverfahren von EOS.

Herausforderung

Die aktuelle Satellitengeneration enthält besondere Klammern, die als Bindeglied zwischen dem Körper des Satelliten und der am oberen Ende angeordneten Einspeisungs- und Subreflektor-Anordnung dienen. Die Ingenieure

von Airbus Defence and Space standen beim Bau der Halteklammern vor zwei zentralen Herausforderungen: Zum einen müssen die Vorrichtungen die zu befestigenden Bauteile sicher am Korpus fixieren und andererseits die extremen Temperaturschwankungen

im All abmildern. Den Halterungen kommt dabei eine große Bedeutung als Isolationsschicht zu: Die Temperaturspanne reicht von -180 bis +150 °C, entsprechend groß ist die Belastung des Materials. Nur wenige Materialien sind in der Lage, diese

Anforderungen zu erfüllen. Titan hat sich – wie häufig in der Luft- und Raumfahrtbranche – als der passende Werkstoff herausgestellt. Denn neben seinen bekannten Vorteilen bei absolutem Gewicht und Temperaturleitfähigkeit bietet es auch ein akzeptables spezifisches Gewicht. Immerhin kostet jedes Kilogramm mehr, das ins All befördert werden soll, viele tausende Dollar. Die genaue Summe hängt dabei von Faktoren wie dem verwendeten Trägersystem und dem zu erreichenden Orbit ab, aber sechsstelligen Summen und mehr sind keine Seltenheit.

Die mit konventionellen Verfahren gefertigten Klammern und insbesondere deren Verbindung mit den Karbonbauteilen des Satelliten – eine thermisch extrem stark beanspruchte Stelle – entsprachen nicht den Vorstellungen von Airbus Defence and Space. Die spätere Montage am Satellitenbauteil hätte ebenfalls zu lange gedauert, sodass diese Kosten gesenkt werden sollten. Die Ingenieure begannen daher mit der Suche nach Alternativen. Besonderes Augenmerk lag darauf, das Design der künftigen Bauteile optimieren zu können.

Lösung

Die Wahl fiel auf die Additive Metall-Fertigungstechnologie von EOS. Titan war damit als bewähr-

ter Werkstoff weiterhin nutzbar. Das Verfahren ermöglicht es zudem, das Design der Bauteile einfach anzupassen. Otilia Castro Matías, bei Airbus Defence and Space für den Bereich der Antennen zuständig, erklärt: „Die von uns gefundene Lösung bringt zwei Vorteile: Einmal konnten wir die Herstellung selbst optimieren. Darüber hinaus haben wir das Design verbessert, sodass das gesamte Werkstück in einem Arbeitsgang komplett gefertigt wird. ‚Aus einem Guss‘ sozusagen, auch wenn es technisch genau das Gegenteil dieser althergebrachten Technik ist.“

Nachdem das Design festgelegt war, folgte die bewährte Vorgehensweise: Die Ingenieure spielten die 3D-Baupläne aus der CAD-Software in die Fertigungsmaschine – eine EOSINT 280 M – und starteten den Fertigungsprozess: Ein Laserstrahl schmilzt und härtet dabei die eingebrachte Metallpulver Schicht für Schicht und punktgenau aus. Material, das nicht zur Herstellung des Werkstücks benötigt wird, kann für die Fertigung weiterer Teile wiederverwendet werden.

Ergebnisse

Die neuen Bauteile erfüllen alle Erwartungen der Verantwortlichen. An erster Stelle steht die verbesserte Temperaturbeständigkeit im Gesamtkonstrukt, die

nun die gesteckte Spanne von 330 °C bei einer Kräfteinwirkung von 20 kN problemlos auf Dauer übersteht. Zudem konnten die spanischen Raumfahrtexperten die Fertigungszeit der Halteklammern bei der Montage der Einspeisungs- und Subreflektor-Anordnung um fünf Tage verkürzen. Für den Zusammenbau der drei pro Satellit benötigten Haltevorrichtungen benötigt man nun weniger als einen Monat.

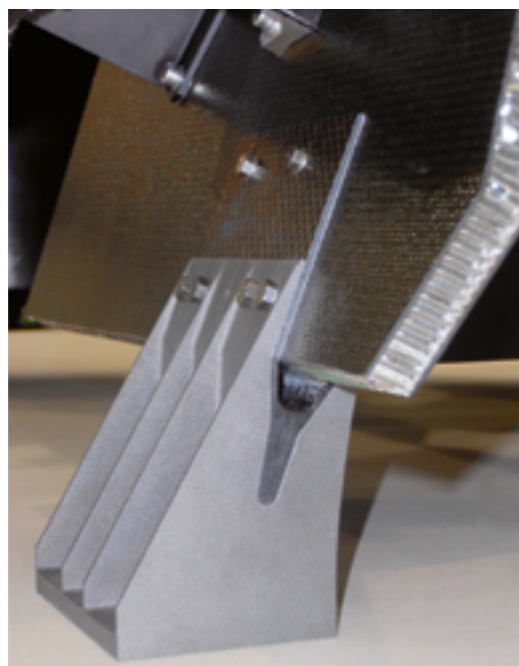
„Diese Verbesserungen reduzieren thermisch bedingte Ausfälle während der Qualifikationstests ganz erheblich. Die Kosten für Weltraumaktivitäten sind relativ hoch, und darum ist es umso wichtiger, jede Hardware so gut wie möglich gegen Fehlschläge abzusichern“, ergänzt Castro Matías. „Das Additive Fertigungsverfahren hat uns messbare Vorteile bei projektkritischen Aspekten gebracht, ohne dass wir an anderer Stelle Abstriche hätten machen müssen. Keine Kompromisse also – das hören Ingenieure selten, aber gern.“

Neben den technischen Vorteilen ließen sich auch die angestrebten Kostensenkungen in die Realität umsetzen: Die Ersparnis allein bei der Fertigung beträgt mehr als 20 %. Darüber hinaus haben die Ingenieure das Bauteil erfolgreich auf Diät gesetzt: Etwa 300 g beträgt der Gewichtsvorteil, pro Satellit also ein knappes Kilogramm.

Die Europäische Raumfahrtagentur ESA (European Space Agency) hatte das Programm übrigens unterstützt. Mit dem erfolgreichen Abschluss ist damit der Weg frei für eine weitergehende Nutzung dieser effizienten Fertigungstechnologie im Raumfahrtbereich.

„Der Einsatz von Titan als Material für die Halteklammern unserer Satelliten hat sich bewährt. Hauptschwachpunkt war jedoch die Verbindung der Klammern mit dem Karbonpanel der Einspeisungs- und Subreflektor-Anordnung, da hier die thermischen Belastungen negativ ins Gewicht fielen. Dank der Additiven Fertigung konnten wir die Klammern neu konstruieren und diese Schwachstelle beseitigen. Darüber hinaus ergaben sich weitere Vorteile wie eine verkürzte, kostengünstigere und gewichtssparende Produktion.“

Otilia Castro Matías,
COC Antennae bei Airbus
Defence and Space



Die robusten Halterungen aus Titan wurden mit einer EOSINT M 280 produziert. Sie halten den hohen Temperaturbelastungen und den einwirkenden Kräften im All problemlos stand (Quelle: Airbus Defence and Space).

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 Japan
Tel.: +81 45 670 0250

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.

