



hasenauer & hesser



Fakten

Herausforderung

Kleinserienproduktion dünnwandiger Leuchtröhrenhalterungen für die Displaybeleuchtung der elektronischen Bordinformationssysteme in ICE-Zügen

Lösung

Additive Fertigung mit einer FORMIGA P 110

Ergebnisse

- Wirtschaftlich: 80 % Kostenersparnis dank bedarfsorientierter und werkzeugloser Fertigung
- Schnell: Verkürzung der Herstellungszeit um 75 %
- Zuverlässig: Ersatzteilversorgung über jahrzehntelange Nutzungsphase der Züge gewährleistet
- Sicher: Flammhemmender Werkstoff PA 2210 FR für niedrige Brandschutzanforderung in Schienenfahrzeugen geeignet



Filigran und flammhemmend: Leuchtröhrenhalterungen für die Displaybeleuchtung von elektronischen Informationstafeln in ICE-Zügen der Deutschen Bahn (Quelle: Hasenauer & Hesser, EOS).

Höchste Eisenbahn für maßgeschneiderte Ersatzteile



Deutsche Bahn setzt bei der Instandhaltung der Züge auf additive Fertigungsverfahren

Kurzprofil

Die Hasenauer & Hesser GmbH bedient drei Geschäftsfelder. Dazu gehören Konstruktions- und Ingenieursdienstleistungen, Herstellung und Vertrieb von Spezialventilen sowie die additive Fertigung. Das Unternehmen verfügt über zehn Jahre Erfahrung in der Herstellung additiv gefertigter Bauteile.

Die DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH ist ein international tätiger Full-Service-Dienstleister für die optimale Instandhaltung von Schienenfahrzeugflotten.

Weitere Informationen

www.hasenauer-hesser.de
www.db-fzi.com

Knapp 160 Züge unterschiedlicher Baureihen der dritten ICE-Generation sind derzeit auf den Schienen unterwegs. Während Autos bereits nach fünfzehn Jahren als *Youngtimer* gelten, wirken die ab 1996 in Dienst gestellten Züge dank ihres Designs und ständiger Erneuerungen im Innenraum nach wie vor modern. Dennoch sind beide Fahrzeugtypen mit dem gleichen Problem konfrontiert: Die Ersatzteilversorgung wird schwieriger. Dank industriellem 3D-Druck von EOS ist das für die Deutsche Bahn jedoch kein Problem.

Herausforderung

Ein ICE der dritten Generation ist schon eine stattliche Erscheinung, wenn er mit 230 bis 300 km/h über die Gleise gleitet. Dass sich die Kolosse mit einem Leergewicht von 270 bis gut 400 Tonnen aus kleinsten Komponenten zusammensetzen, gerät bei diesem Anblick schnell in den Hintergrund. Doch gerade die kleinen Bauteile sind es, die zur großen Herausforderung werden können. Wo eine handelsübliche Schraube noch kein Problem darstellt, sind es viele kleine, eigens angefertigte Produkte, die bei Ausfall oder Verschleiß nicht eben beim Hersteller nachgeordert werden können. In vielen Fällen hat der Hersteller die Fertigung eingestellt oder ist

insolvent. Außerdem handelt es sich häufig um kleine Stückzahlen, die sich mit konventionellen Verfahren auf Grund von hohen Werkzeugkosten und Mindestabnahmemengen nicht wirtschaftlich abbilden lassen.

160 ausgelieferte Einheiten sind in üblichen Industriemaßstäben eine eher bescheidene Losgröße. Zum Vergleich: Ein Mittelklassefahrzeug erreicht Produktionszahlen von mehreren Hunderttausend Autos pro Jahr; selbst erfolgreiche Kurz- und Mittelstreckenflugzeuge kommen in diesem Zeitraum auf mehrere Tausend Auslieferungen. Mag das auch für die Nachhaltigkeit des Verkehrsmittels Bahn sprechen, erschwert es doch sowohl die

Produktions- als auch Lagerlogistik im Ersatzteilbereich. Ein Phänomen, das für viele weitere Spezialbauteile gilt. Im konkreten Fall ging es um recht filigrane Leuchtröhrenhalterungen für die Displaybeleuchtung von elektronischen Informationstafeln in ICE-3- und ICE-T-Zügen. Die Monitore zeigen Fahrgästen etwa Geschwindigkeit, Uhrzeit oder den nächsten Halt an.

Normaler Verschleiß und Versprödung setzten den im Spritzgussverfahren hergestellten Teilen mit Maßen von 240 x 9 x 6,5 mm im Lauf der Zeit zu, so dass ein Austausch nach zehn bis 15 Jahren fällig ist. Die vorgesehene Nutzungsdauer von Schienenfahrzeugen liegt bei mindestens 25 Jahren; nicht selten sind die Fahrzeuge jedoch 40 bis 50 Jahre oder in Ausnahmen auch länger im Einsatz. Der Zulieferer hatte die Teile dennoch abgekündigt. Der jährliche Bedarf beläuft sich auf etwa 40 Stück. Aus diesem Grund machte sich das für die Aufarbeitung zuständige Elektronikzentralwerk (EZW) in München auf die Suche nach Alternativen und Partnern, die bei



Die Monitore im Innenraum der ICE-Züge zeigen Fahrgästen Geschwindigkeit, Uhrzeit oder den nächsten Halt an.

der Umsetzung eines entsprechenden Projekts helfen konnten. Der Weg führte die Bahntechnik-Experten geradewegs zu den Möglichkeiten der additiven Fertigung.

Lösung

Die Technologie ist prädestiniert, da sie eben auch für kleine Losgrößen nutzbar ist. Umfassendere Vorarbeiten, wie der Bau von Werkzeugen oder dergleichen, sind nicht nötig. „Erfahrungsgemäß würde ein entsprechendes Aluminium-Werkzeug mit Handentnahme mehrere Tausend Euro kosten. Hinzu kämen Ausgaben für Handlings- und Rüstkosten pro Abruf und jährliche Kosten für Werkzeugverwahrung und Pflege. Außerdem würden für die Werkzeuge etwa drei Monate und für die Erstmuster ein Monat Lieferzeit anfallen“, erklärt Florens Lichte, Leiter Konzernprojekt 3D-Druck bei der DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH.

Um Bauteile additiv herzustellen, müssen Unternehmen nicht selbst entsprechende industrielle 3D-Drucker erwerben und Know-how aufbauen. Lohnfertiger haben hier ein Geschäftsmodell erschlossen, von dem alle Beteiligten profitieren. Diesen Weg ging auch die Deutsche Bahn: Mit der Hasenauer & Hesser GmbH hat das Logistikunternehmen schon mehrfach erfolgreich zusammengearbeitet.

Die Herausforderungen lagen dabei im Detail, wie Hans-Jörg Hesser, Geschäftsführer der Hasenauer & Hesser GmbH, verrät: „Elementar ist, dass die Funktion des Bauteils erhalten bleibt. Deshalb müssen beim Re-Engineering die Daten der Bauteile an die Schicht-für-Schicht-Fertigung angepasst werden. Der 3D-Druck ist normalerweise einfach. Doch in diesem Fall war viel Erfahrung notwendig, denn das für die ICE-Züge angefragte Bauteil ist dünnwandig, lang und schmal. Damit besteht die Gefahr, dass es sich leicht verzieht. Außerdem spielt die Positionierung des Werkstücks im Bauraum eine entscheidende Rolle, zumal wir in einem Bauauftrag gute 200 Halterungen auf einmal herstellen.“

Ergebnisse

Die Halterungen wurden mit der FORMIGA P 110 hergestellt. Da weder 3D-CAD-Daten noch Zeichnungen vorhanden waren, musste für das Re-Engineering ein niedriger vierstelliger Betrag aufgewendet werden. Verglichen mit dem Spritzguss sind die Fertigungskosten um über 80 Prozent niedriger. Vom Projektstart bis zur ersten Auslieferung verging ein Monat. Die 3D-gedruckten Teile waren in einem Viertel der Zeit verfügbar. Folgeaufträge könnten sogar in nur 24 Stunden abgewickelt werden.

Die gedruckten Teile selbst haben die Mitarbeiter des EZW München vor Ort auf „Form – Fit – Funktion“ getestet. Die erzielten Ergebnisse wussten zu überzeugen: Die additiv nachgefertigten Halterungen haben alle Anforderungen des Auftraggebers erfüllt. „Die Teile passen perfekt und verziehen sich nicht. Bisher sind bereits nahezu 20 Stück verbaut worden“, ergänzt Florens Lichte.

Neben dem Bestehen der funktionalen Tests gab es für ihn und die bayerischen Kollegen jedoch noch weitere Dinge zu berücksichtigen. Bei Kunststoffwerkstoffen sind im Schienenfahrzeugbereich grundsätzlich die Brandschutzanforderungen nach EN 45545-2 / DIN 5510-2 (für Bestandsfahrzeuge) zu beachten. Je nach Größe der Bauteile, Gewicht, Einbauort im Fahrzeug und Abstand zu anderen Komponenten gelten dabei unterschiedliche Anforderungssätze, die im Einzelfall auch noch abweichen können. Der eingesetzte EOS-Werkstoff PA 2210 FR wurde umfangreichen Brandtests unterzogen und erfüllte die Anforderungen für diesen speziellen Anwendungsfall. So ist auch die Sicherheit gewährleistet – ebenso wie die Tatsache, dass die Züge nicht nur weiterhin mit Höchstgeschwindigkeit über die Gleise gleiten, sondern ihre Passagiere dabei auch mit Informationen versorgen können.

„Die additive Fertigung bietet uns den enormen Vorteil, auch für die bisweilen geringen Stückzahlen jederzeit neuwertige Ersatzteile herstellen zu können und damit die jahrzehntelange Instandhaltung der Züge zu gewährleisten. Dabei gibt es keinerlei Einbußen bei der Qualität oder Leistungsfähigkeit. Gleichzeitig sind die Kosten niedriger, als wenn etwa eigens Werkzeuge gefertigt werden müssten.“

Florens Lichte, Leiter
Konzernprojekt 3D-Druck
DB Fahrzeuginstandhaltung
GmbH

„Wir verfügen über zehn Jahre Erfahrung im Bereich der additiven Fertigung und setzen dabei seit jeher Systeme von EOS ein. Wir sind begeistert von der Bauteilqualität und der Zuverlässigkeit der Systeme. Damit können wir unsere Kunden termingetreu mit erstklassigen Ersatzteilen versorgen.“

Hans-Jörg Hesser, Geschäftsführer
Hasenauer & Hesser
GmbH

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 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 UK
Tel.: +44 1926 67 51 10

www.eos.info • info@eos.info

Think the impossible. You can get it.

