



Ins Innerste geschaut: Computertomograph spürt Poren im Aluminiumguss zerstörungsfrei auf

Sie wirken organisch, fast schon künstlerisch. Es sind graphisch dargestellte Schwindungsporen in Aluminiumlegierungen, die Forscher des Fraunhofer-Instituts für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF mit Hilfe eines Computer-Tomographen (CT)

(ddp direct) Bei der Herstellung von Aluminiumussteilen kommt es auf eine materialeffiziente und kostengünstige Konstruktion an. Um einen dauerhaften Wettbewerbsvorteil zu sichern, müssen die mechanischen Eigenschaften von Aluminiumussteilen zuverlässig gewährleistet werden. Dies ist möglich, wenn die Festigkeiten von der Produktentwicklung bis zur Serienfertigung kontrolliert werden können. Die häufigsten Fehler in Gusskomponenten aus Aluminium-Legierungen sind Porositäten, die bei der Fertigung entstehen. Soll die Lebensdauer solch fehlerhafter Bauteile analysiert werden, müssen Form, Größe, Lage und Verteilung der Poren und Einschlüsse berücksichtigt werden. Diese sind bei zyklisch belasteten Bauteilen entscheidend für die Lebensdauer.

Die Wissenschaftler des Fraunhofer LBF entwickelten unter Berücksichtigung von geometrischen Kenngrößen des Defekts ein Parametermodell zur Lebensdauerberechnung. Damit ist es möglich, die Schwingfestigkeit von Aluminiumussteilen auf Basis von zerstörungsfreien Prüfungen quantitativ zu ermitteln. Das Modell lässt sich auf alle Aluminiumgussbauteile anwenden. Die Darmstädter Wissenschaftler entwickelten es im AiF-Forschungsprojekt ?EPOS ? Entwicklung und Integration von Beurteilungskriterien zur Qualitätssicherung und Bauteilberechnung unter Berücksichtigung des Einflusses von Poren und nichtmetallischen Verunreinigungen auf die Schwingfestigkeit von Aluminium-Gusslegierungen? des Bundesverbandes der Deutschen Gießerei-Industrie (BDG).

Qualität zerstörungsfrei prüfen

Für die zerstörungsfreien Prüfungen an Schwingfestigkeitsproben aus Aluminiumlegierungen nutzten die LBF-Forscher einen Computertomographen. Sie ermittelten dreidimensionale Geometrieinformationen der Porositäten, aus denen sie relevante Kenngrößen ableiteten. Anschließend wurde die Wirkung der Porositäten auf die örtlichen Beanspruchungen im Gefüge, in Hinblick auf die Form, Größe und Lage der Poren, untersucht und quantifiziert. Im ersten Schritt erstellten die Wissenschaftler Finite Element Modelle für kugelförmige Poren, welche die untersuchten Gefüge aus Sicht der inneren Beanspruchung ingenieurmäßig sinnvoll abbilden. Im Weiteren folgten Finite Element Modelle der realitätsnahen Gefügeinhomogenitäten.

Anhand der von der Computertomographie rekonstruierten Mikrostrukturen der Proben aus Aluminiumlegierungen wurden die mikromechanischen Beanspruchungen abgebildet und parametrisiert. Darüber hinaus brachten die Forscher die innere Kerbwirkung in Zusammenhang zu den charakteristischen Geometriekennwerten der Porositäten und leiteten aus diesen Ergebnissen ein parametrisiertes Lebensdauermodell ab. Um das Modell zu validieren, führten sie an den ungekerbten Proben Schwingfestigkeitsuntersuchungen durch.

Das erarbeitete Lebensdauermodell ermöglicht die Ableitung von dreidimensionalen Grenzbauteilen, welche die zulässigen Porositäten darstellen. Grundsätzlich besteht damit die Möglichkeit, die Schwingfestigkeitseigenschaften von Aluminiumgussteilen auf Basis von zerstörungsfreien Prüfverfahren quantitativ ohne Versuche oder FEM-Berechnungen zu bewerten.

Shortlink zu dieser Pressemitteilung:

<http://shortpr.com/p65iqj>

Permanentlink zu dieser Pressemitteilung:

<http://www.themenportal.de/kfz-markt/ins-innerste-geschaut-computertomograph-spuert-poren-im-aluminiumguss-zerstoerungsfrei-auf-91605>

=== Schwindungsporen aus zerstörungsfreier Prüfung mit Korrelation zwischen den berechneten Kerbformzahlen und Ergebnissen aus FEM-Berechnungen. (Bild) ===

Shortlink:

<http://shortpr.com/ribkk6>

Permanentlink:

<http://www.themenportal.de/bilder/schwindungsporen-aus-zerstoerungsfreier-pruefung-mit-korrelation-zwischen-den-berechneten-kerbformzahlen-und-ergebnissen-aus-fem-berechnungen>

Pressekontakt

Fraunhofer LBF

Frau Anke Zeidler-Finsel
Bartningstraße 47
64289 Darmstadt

anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de

Firmenkontakt

Fraunhofer LBF

Frau Anke Zeidler-Finsel
Bartningstraße 47
64289 Darmstadt

shortpr.com/p65iqj

anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de

Das Fraunhofer LBF unter Leitung von Professor Holger Hanselka entwickelt, bewertet und realisiert im Kundenauftrag maßgeschneiderte Lösungen für maschinenbauliche Komponenten und Systeme, vor allem für sicherheitsrelevante Bauteile und Systeme. Der Leichtbau steht dabei im Zentrum der Überlegungen. Neben der Bewertung und optimierten Auslegung passiver mechanischer Strukturen werden aktive, mechatronisch-adaptronische Funktionseinheiten entwickelt und proto-typisch umgesetzt. Parallel werden entsprechende numerische sowie experimentelle Methoden und Prüftechniken vorausschauend weiterentwickelt. Die Auftraggeber kommen aus dem Automobil- und Nutzfahrzeugbau, der Schienenverkehrstechnik, dem Schiffbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, dem Bauwesen, der Medizintechnik, der chemischen Industrie und weiteren Branchen. Sie profitieren von ausgewiesener Expertise der rund 500 Mitarbeiter und modernste Technologie auf mehr als 11 560 Quadratmeter Labor- und Versuchsfläche an den Standorten Bartningstraße und Schlossgartenstraße.

Anlage: Bild

