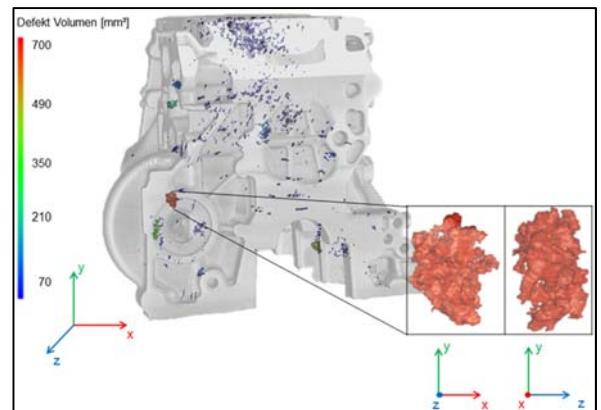


Zerstörungsfreie Porenbewertung von Leichtmetallguss mittels schneller Computertomographie

M.Sc. Chris Michaelis

(chris.michaelis@ovgu.de)

Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung,
Bereich Ur- & Umformtechnik, Prof. Rüdiger Bähr,
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg



Die wichtigste Kenngröße zur Bewertung von Leichtmetallgussteilen ist deren Festigkeit unter Berücksichtigung der fertigungsbedingten und festigkeitsminimierenden Porosität. Insbesondere im Hinblick auf die internationale Entwicklung zum Leichtbau und die zunehmenden Forderungen der Kunden nach Reduzierung des Material- und Energieeinsatzes sowie des Gewichtes der Bauteile bei gleichzeitiger Erhöhung der Lebensdauer und Leistungsparameter vergrößern den Anteil der Leichtmetallgussteile in vielen Branchen stetig. Eine schnelle, zerstörungsfreie und gleichzeitig in den Fertigungsprozess integrierbare sichere Bewertung der festigkeitsminimierenden Porosität in Gussteilen ist deshalb von herausragender Bedeutung für viele Gießereibetriebe.

1. Herausforderungen

Die Vorteile einer zerstörungsfreien dreidimensionalen Prüfung mittels der CT-Technologie, sind hinlänglich bekannt. Jedoch stehen der gegenwärtigen industriellen Nutzung schneller CT-Systeme folgende wesentlichen Hindernisse entgegen: Einerseits ist mit zunehmender Komplexität der Gusserzeugnisse eine homogene Auflösung innerer Strukturen über das gesamte Bauteil hinweg nicht mit nur einem Prüfdurchgang zu realisieren. Dabei bleibt zu beachten, dass die Prüf- bzw. Scanparameter sowohl bauteilindividuell (Legierungszusammensetzung, Durchstrahlungslänge) als auch hinsichtlich der Zielstellung anzupassen sind. Neben der Erstellung eines dreidimensionalen Datensatzes (Rekonstruktion) ist die Analyse der erhaltenen Daten ein wesentlicher Punkt der CT-Prüfung. Hierbei liegt die Herausforderung vor allem darin, trotz begrenzter Auswertegeschwindigkeit und dem Durchlauf vieler unterschiedlicher Sicherheitschleifen eine industriell einsetzbare Taktzeit zu gewährleisten. Wesentlicher Kritikpunkt beim industriellen Einsatz von CT-Systemen zur Prozessüberwachung ist bisher

das Fehlen von eindeutigen Richtlinien sowie Verfahrensvorschriften, die den Prüfprozess und dessen Ergebnisse vereinheitlichen sowie der fehlende Nachweis der Prozessfähigkeit des Messmittels CT.

2. Potentiale

Dementsprechend definiert sich das Entwicklungsziel des Forschungsvorhabens, das mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie im Rahmen des Programms ZIM gefördert wird, über eine ganzheitliche Betrachtung der dreidimensionalen Prüfmethodik mittels CT-Technik. Ausgehend von einer verfahrenstechnischen Lösung zur Generierung von fehlerfreien Durchstrahlungsaufnahmen, welche als Basis für die Volumenrekonstruktionen realitätsnaher Prüfkörper mit komplexen Geometrielementen dienen, soll eine standardisierte Bildgüte von als funktionskritisch definierten Bauteilbereichen erreicht werden. Um darauf aufbauend eine Definition der für die Bewertung maßgeblich heranzuziehender, charakteristischer Porenparameter bestmöglich realisieren zu können.

AUF EINEN BLICK Gussteilprüfung mittels CT

- 1 Die durch Leichtbau bedingte zunehmende Gussbauteilkomplexität führt zu immer schwerer zu prüfenden/digitalisierenden Leichtmetallgusserzeugnissen.
- 2 Mangel an Bewertungsansätzen, die auf Basis dreidimensionaler Datensätze konkrete Aussagen über das lokale Werkstoffverhalten.
- 3 Projektziel ist eine gesicherten, zerstörungsfreien Aussage zur Gussteilqualität in Abhängigkeit Porosität unabhängig von der Bauteilgeometrie.