

## Identifikation und Optimierung von Schweißparametern zum Reparaturschweißen von Bauteilen aus Gusseisen mit Kugelgrafit

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF, Darmstadt

Projektlaufzeit: Juni 2018 bis Juni 2021

**G**usseisen mit Kugelgrafit (GJS) findet in vielen Bereichen des Maschinen- und Anlagenbaus sowie in der Automobil- und Energietechnik Anwendung. Aufgrund seiner guten Festigkeitseigenschaften und der mit dem Gießen verbundenen gestalterischen Freiheit wird GJS für eine Reihe von hoch belasteten Bauteilen unterschiedlichster Abmessungen eingesetzt. Getrieben von den Forderungen nach zunehmender Leistungssteigerung, der Verbesserung des Leistungsgewichts (t/kW) und der Umsetzung von Leichtbaumaßnahmen zur Gewichtsreduktion mit Beibehaltung der Beanspruchbarkeit, nimmt die Komplexität moderner Gusseisenbauteile zu. Zur Erfüllung dieser Forderungen werden Minimierungen der Bauteiltoleranzen und Wanddickenoptimierungen durchgeführt, welche gepaart mit dem zunehmenden Einsatz von Kernen zur Bildung von Hohlräumen und Hinterschneidungen sowie wechselnden lokalen Wanddicken, Einfluss auf die Formfüll- und Erstarrungsprozesse ausüben. Damit steigt aber die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von formfüll- und schwindungsbedingten Ungängen sowie Unregelmäßigkeiten bzw. Fehlstellen im Gefüge, wie z. B. Dross, Lunker und Chunky-Gratit (**Bild 1**).

Das Gesamtziel des Forschungsprojektes „nodularWELD“ liegt daher in der Untersuchung und Optimierung von Verfahren zum Reparaturschweißen von fehlerstellenbehafteten Bau-



BILD: WWW.FUMBARRI.COM

**Bild 1:** Angeschlossene Lunker, welche, wenn möglich, zugschweißt werden könnten.

teilen aus GJS. Dabei steht die Entwicklung einer Methode zur Berücksichtigung lokaler – durch die Schweißung beeinflusster – Werkstoffkennwerte und der zyklischen Beanspruchbarkeiten im Vordergrund. Aufgrund unterschiedlicher anzuwendender Schweißverfahren (artfremd, artgleich) und unter Berücksichtigung der Schweißneigung verschiedener Gusseisenlegierungen (EN-GJS-400-18-LT, EN-GJS-450-18, GJS-700-2) mit ihren spezifischen Gefügeausbildungen (ferritisches Gefüge, ferritisch-mischkristallverfestigtes Gefüge, perlitisches Gefüge) soll zunächst der Einfluss des Schweißverfahrens (artfremd/artgleich), der Vorwärmung und des Schweißzusatzwerkstoffes auf die quasi-statische und zyklische Beanspruchbarkeit von Schweißnaht, Wärmeeinflusszone (WEZ) und angrenzenden Grundwerkstoff untersucht werden. Mit anschließenden Schwingfestigkeitsuntersuchungen an Demonstratorbauteilen wird die Anwendbarkeit der zu erarbeitenden Methode validiert und der Transfer der Forschungsergebnisse in die Bemessungs- und Freigabepraxis ermöglicht (**Bild 2**).

An diesem Forschungsthema arbeiten das Fraunhofer-Institut LBF und die Technische Universität Bergakademie Freiberg, Institut für Werkstofftechnik IWT, seit dem 01.06.2018 im durch den BMWi geförderten Vorhaben namens „nodularWELD“ – Identifikation und Optimierung von Schweißparametern zum

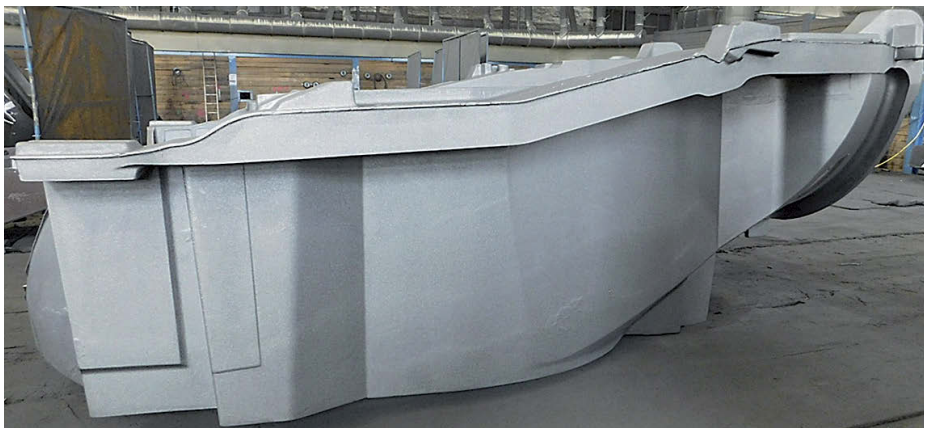


BILD: ZGG – ZEITZER GUSS GMBH

**Bild 2:** An Demonstratorbauteilen wird die Anwendbarkeit der zu erarbeitenden Reparaturschweißmethode validiert. Links: Planetenträger, rechts: Maschinenträger.

Reparaturschweißen von Bauteilen aus Gusseisen mit Kugelgraphit mit Einstellung eines definierten Gefüges zur Gewährleistung vergleichbarer statischer und zyklischer Festigkeitskennwerte von Schweißzone, Wärmeeinflusszone und Grundmaterial – mit Vertretern aus den Bereichen Windenergie, Schweißtechnik, Zertifizierung, Großanlagenbau und Gießereitechnik zusammen. Dabei werden die Ergebnisse laufend mit den Zertifizierungsstellen diskutiert, um eine zeitnahe Umsetzung in die Zertifizierungs- und Bemessungspraxis zu erreichen. Die Laufzeit des Projekts beträgt 3 Jahre.

Weitere Informationen:

**Dr.-Ing. Steffen Schönborn**

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF

Abt. Werkstoffe und Bauteile

Bauteilgebundenes Werkstoffverhalten

Bartningstraße 47

64289 Darmstadt

Tel.: 06151 705-448

E-Mail: [steffen.schoenborn@lbf.fraunhofer.de](mailto:steffen.schoenborn@lbf.fraunhofer.de)

[www.lbf.fraunhofer.de/guss](http://www.lbf.fraunhofer.de/guss)

---