

Entwicklung einer Kennzahl zur Bewertung der kumulativen Wirkung von karbidbildenden Elementen auf die Eigenschaften von GJS-400-15

Forschungsstelle: IfG - Institut für Gießereitechnik gGmbH, Düsseldorf

Laufzeit: 2008 bis 2010

Ergebnisse:

Die Gießereien komplizierter und hochentwickelter Großgussteile, z.B. für den Energieanlagen- und Maschinenbau, werden zunehmend mit einer sich schrittweise verschlechternden Schrottqualität konfrontiert. Ursache dafür ist die Weiterentwicklung der Stahlqualitäten, zu deren Optimierung zunehmend Legierungselemente wie Mangan, Chrom, Niob, Vanadium und Bor eingesetzt werden. In ferritischen Gusseisensorten mit der anspruchsvollen Eigenschaftskombination sehr guter Duktilitätseigenschaften und ausreichender Festigkeiten hingegen bewirken diese Elemente bereits in geringen Konzentrationen eine Verschlechterung der Zähigkeitseigenschaften. Der Eigenschaftsverlust wird durch die zunehmende Entstehung unerwünschter Gefügebestandteile wie Perlit und Karbiden hervorgerufen. Insbesondere in großen Wanddicken bilden sich im Gefüge auf Grund von Seigerungen große Perlitgebiete, vergesellschaftet mit Karbiden.

Im Rahmen des Projektes wurden Berechnungsmöglichkeiten für die in Abhängigkeit von den Konzentrationen an Mn, Cr, Nb, V und B in der Legierung zu erwartenden Gehalte an Perlit und Karbiden für zwei Erstarrungszeitbereiche erarbeitet. Außerdem wurde eine Möglichkeit aufgezeigt, den Karbidanteil im Gefüge über die Differenz zwischen der eutektischen Temperatur der metastabilen Erstarrung und der Solidus-

temperatur zu ermitteln. Weiterhin konnten Zusammenhänge für den Einfluss von Perlit und Karbiden auf statische, dynamische und zyklische mechanische Kennwerte sowie auf das bruchmechanische Verhalten gefunden werden. Im Rahmen des Projektes wurden erstmals Berechnungen zur Erstarrung von Gusseisenlegierungen unter Berücksichtigung kinetischer Effekte (z.B.: Seigerungen) durchgeführt. Es konnte ein Berechnungsmodell für die legierungsabhängige Simulation der Gefügebildung und der Berechnung des im Gefüge zu erwartenden Karbidanteils entwickelt werden.

Die Ergebnisse des Projektes versetzen die Gießereien in die Lage, ihre Gattierungszusammensetzung (Schrott, Roheisen) in Abhängigkeit von den auf Grund der geforderten Eigenschaften zulässigen Anteilen an Perlit und Karbiden im Gefüge kostengünstig zu optimieren. Es besteht die Chance, den zu erwartenden Karbidgehalt im Gefüge aus Kennwerten der thermischen Analyse im Vorfeld des Abgusses innerhalb weniger Minuten vorhersagen zu können. Dadurch werden die Gießereibetriebe in die Lage versetzt, bereits vor dem Abguss auf eine unzureichende Schmelzequalität reagieren zu können, wodurch gefügebedingter Ausschuss vermieden werden kann.

Der vollständige Schlussbericht liegt vor und kann schriftlich angefordert werden bei der Forschungsvereinigung Gießereitechnik e.V., Sohnstraße 70, 40237 Düsseldorf
Fax: 0211 / 6871-364 - Mail: Ingeborg.Klein@bdguss.de