

Einfluss nichtmetallischer Einschlüsse auf das Bruchzähigkeitsverhalten von G42CrMo4 im duktil-spröden Übergangsbereich

S. Henschel¹, K. Koch¹, R. Wagner¹, S. Dudczig², C. G. Aneziris², H. Biermann¹, L. Krüger¹

¹ TU Bergakademie Freiberg, Institut für Werkstofftechnik, Freiberg, Sachsen, Deutschland

² TU Bergakademie Freiberg, Institut für Keramik, Feuerfest und Verbundwerkstoffe, Freiberg, Sachsen, Deutschland

Für die Stahlschmelzefiltration werden keramische Hohlstrukturen mit unterschiedlichen funktionalen Oberflächen verwendet. Die Menge, die Verteilung und die Form von nichtmetallischen Einschlüssen im erstarrten Stahl sind von der Art jener Oberfläche abhängig. Es besteht ein schädlicher Einfluss der verbliebenen nichtmetallischen Einschlüsse sowohl auf das zyklische als auch auf das quasi-statische Rissausbreitungsverhalten.

In dieser Arbeit soll die Wirkung unterschiedlicher Einschlusscharakteristiken auf das statische Bruchzähigkeitsverhalten des Vergütungsstahlgusses G42CrMo4 untersucht werden. Dazu wurden die Menge, die Verteilung und die Form der verbliebenen nichtmetallischen Einschlüsse licht- und rasterelektronenmikroskopisch (REM) gemessen. Die Bruchzähigkeit wurde im duktil-spröden Übergangsbereich ermittelt. Hierbei wurde das Master-Curve-Konzept nach ASTM E 1921 verfolgt, um die zugehörige Referenztemperatur zu bestimmen. Die Bruchflächen wurden weiterhin mittels REM und energiedispersiver Röntgenspektrometrie (EDX) charakterisiert, um schädigungsrelevante Einschlüsse zu identifizieren und um eine mögliche Stretchzonenausbildung zu quantifizieren.

Das Zähigkeitsverhalten im duktil-spröden Übergangsbereich wurde hauptsächlich durch die Einschlussverteilung, d.h. durch den Einschlussabstand, beeinflusst. Kleine Einschlussabstände bewirken eine geringe Zähigkeit und damit eine geringe Referenztemperatur. Eine Vergrößerung des Einschlussdurchmessers hat dagegen einen kleineren Einfluss im untersuchten Bereich der Einschlussgrößen. Analog dazu verhält sich die Größe der Stretchzone (Höhe und Weite).