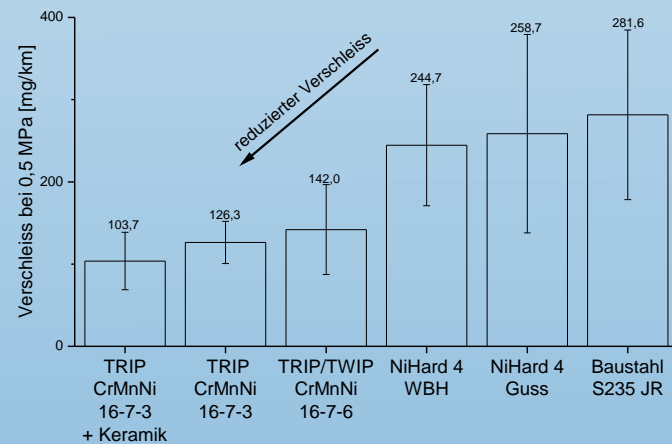


Die gießtechnisch hergestellten Verbundwerkstoffe besitzen sehr gute mechanische Eigenschaften bei gleichzeitig hoher Gestaltungsfreiheit. In der unteren Abbildung sind Verschleißwerte eines Ring-Klotz-Versuches in Abtrag pro Verschleißstrecke dargestellt.

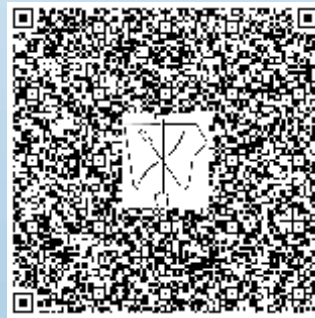
Der hervorragende Verschleißwiderstand von CrMnNi-Stahlguss beruht auf der lokalen martensitischen Umwandlung an der Beanspruchungsfront. Als Folge des **TRIP/TWIP-Effektes** ist die abrasiv beanspruchte Stelle martensitisch umgewandelt. Im Inneren des Gusskörpers befindet sich weiterhin metastabiler Austenit, welcher noch über ungenutztes Energieabsorptions- bzw. Verformungspotenzial verfügt. Die Kombination von harten, verschleißresistenten Eigenschaften bei gleichzeitig hohen Bruchdehnungen zeigt die Vorteile des TRIP/TWIP-Stahlgusses gegenüber klassischen Verschleißwerkstoffen, bspw. Nickelhartguss. Das zusätzliche Einbringen von Keramikstrukturen verstärkt den Effekt und bietet weitere Forschungsfelder.



TU Bergakademie Freiberg
Gießerei-Institut
Prof. Dr.-Ing. Gotthard Wolf
Bernhard-von-Cotta-Str.4
09599 Freiberg

Ansprechpartner:

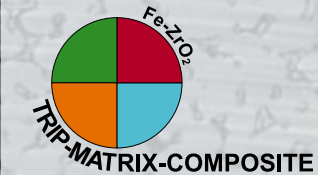
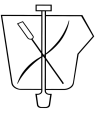
Dipl.-Ing. Richard Acker
E-Mail: Richard.Acker@gi.tu-freiberg.de
Tel.: +49 3731/ 39- 3866
website: sfb799.tu-freiberg.de



Das Projekt wird durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft im Rahmen des Sonderforschungsbereich (SFB) 799 gefördert.



Gießerei-Institut

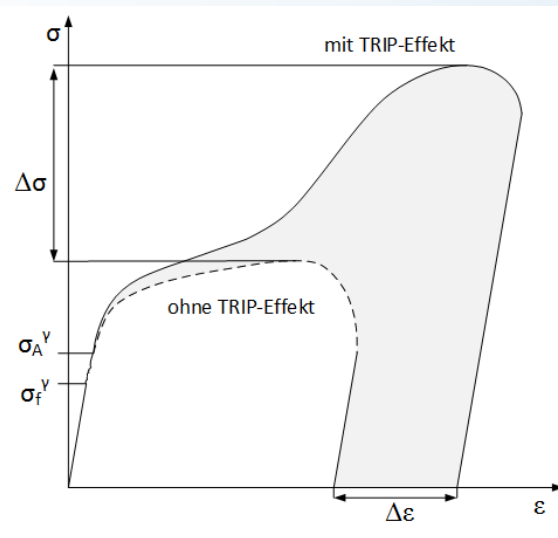


SONDERFORSCHUNGSBEREICH
SFB799 TRIP-Matrix-Composite

FORSCHUNGSPROJEKT
(TRIP) Stahl-Keramik-Verbundguss

Motivation

Im **Sonderforschungsbereich TRIP-Matrix-Composite** werden innovative Materialsysteme und Herstellungstechnologien von **Stahl-Keramik-Verbundwerkstoffen** untersucht. Sowohl TRIP/TWIP-Stahl als auch Zirkonoxid-Keramik können eine lokale martensitische Umwandlung bei Beanspruchung durchlaufen und ermöglichen hohe Festigkeiten bei hohen Bruchzähigkeiten.



Am Gießerei-Institut steht die schmelztechnische Verbindung und Erprobung der neu entwickelten TRIP/TWIP-Stähle mit martensitisch umwandelnden Zirkonoxid-Keramiken im Fokus der Forschung. Die verwendeten Gießmethoden beinhalten das Umgießen von Zirkonoxid-Keramiken mit hochlegierten metastabilen austenitischen Stahlgusslegierungen (16% Cr, 7% Mn, 3-9% Ni) mittels klassischem Schwerkraftguss und in einem neu entwickelten Druckinfiltrationsofen (siehe Abbildung rechts).

Material

Das Einbinden von geordneten und losen Keramikstrukturen in Gussteile führt neben einer Gewichts- einsparung zu lokal veränderten (Verschleiß-) Eigenschaften. Als Konsequenz kann im Beanspruchungsfall ein erhöhtes Potenzial an Verformungs- energie absorbiert werden, sodass Gussteile dünner, leichter und beanspruchungsgerechter ausgelegt werden können.



Die verformungsinduzierte Martensit- und/oder Zwillingsbildung (**TRIP/TWIP-Effekt**) verleiht dem hochlegierten CrMnNi-Stahlguss hohe Bruchzähigkeiten, die als Verformungspotenzial bereitstehen. Zusätzlich zeigt das teilstabilisierte Zirkonoxid eine Volumenausdehnung auf Grund von martensitischer Umwandlung, sodass bei Beanspruchung entstehende (Mikro-) Risse im Bauteil geschlossen werden.

Methode

Im Druckinfiltrationsofen können Legierungszu- gaben, Inertgasatmosphären und Drücke zwis- chen 20 mbar und 8 bar variiert und deren Einflüsse auf die Infiltration von keramischen Strukturen mit flüssigem Stahl erforscht werden. Der Infiltrationsfortschritt in geordnete kerami- schen Strukturen wird in situ gemessen. Des Weiteren erfolgt eine Beschreibung der Vergießbarkeit anhand verschiedener gießtech- nologischer Eigenschaften im Sandguss. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse werden genutzt, um Strömungs- und Erstarrungssimu- lationen zur Metallinfiltration poröser Keramikmatrizen zu validieren und Prüfkörper für den Bereich Werkstoffcharakterisierung zu erzeugen.

