

SKMV / Förderprogramm "Neue Werkstoffe"

SKMV / Förderprogramm "Neue Werkstoffe"

Projekttitle	Schadenstolerante Keramik-Metall-Verbundwerkstoffe
Projektträger	Forschungszentrum Jülich GmbH NMT Projektträger Neue Materialien und Chemische Technologien 52425 Jülich http://www.fz-juelich.de/nmt/nmt.htm
Kennzeichen	3665g - VIII/3b - 28532
Laufzeit	07/1998 bis 12/2001 (abgeschlossen)
Projektpartner	Feodor Burgmann GmbH Äußere Sauerlacherstr. 6 -10 82502 Wolfratshausen http://www.burgmann.de/ KSB Aktiengesellschaft Bahnhofplatz 1 91257 Pegnitz http://www.ksb.de/ Universität Erlangen-Nürnberg Lehrstuhl Werkstoffkunde und Technologie der Metalle Martensstraße 5 91058 Erlangen http://servww1.www.uni-erlangen.de:8080/ww2/ww2.html

Gesamtziel des Vorhabens

Im Bereich des Maschinen- und Anlagenbaus - speziell der Pumpentechnik - hat sich der Einsatz von monolithischem Siliciumcarbid für tribologische Bauteile bewährt, insbesondere als Werkstoff in der Lager- und Dichtungstechnik, in der sowohl hoch korrosionsbeständige als auch verschleißbeständige Materialien gefordert sind. Die Vorteile der SiC-Werkstoffe liegen in ihrer hohen chemischen und thermischen Beständigkeit und ihrer hohen Biegefestigkeit und Härte. Zusätzlich besitzen sie aufgrund eines hohen Anteils an kovalenten Bindungen eine hohe Wärmeleitfähigkeit, die in Kombination mit der guten mechanischen Festigkeit eine hohe Temperaturwechselbeständigkeit bewirkt.

Während druckbelastete Bauteile aus SiC problemlos eingesetzt werden können, ist der konstruktive Aufwand für den Einbau oft erheblich, wenn es gilt, Zugbelastungen und Kerbspannungen zu vermeiden oder die stark unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten von Keramik und Metall zu berücksichtigen. Aufgrund der hohen Bruchempfindlichkeit der SiC-Keramik kommt es trotz all dieser Bemühungen immer wieder zu katastrophalem Bauteilversagen durch spontanen Sprödbbruch. Eine häufige Ursache für das Versagen monolithischer SiC-Keramiken sind Trocken- und Mischreibungsbedingungen, die bei Mangelschmierung in Lagern und Gleitringdichtungen auftreten und zu Thermoschockrisen führen.

Ziel des Projektes ist es, mit einfacher, reproduzierbarer und wirtschaftlicher Fertigungstechnik einen



SKMV / Förderprogramm "Neue Werkstoffe"

neuartigen Keramik-Metall-Verbundwerkstoff zu entwickeln, der sowohl korrosions- als auch verschleißbeständig ist und eine Bruchzähigkeit aufweist, die katastrophales Bauteilversagen verhindert. Der Reibungsbeiwert dieser Werkstoffe soll vergleichbar sein mit einer SiC/SiC-Paarung und die Wärmeleitfähigkeit soll mindestens 50 W/mK betragen.

In dem geplanten Verbundprojekt, an dem über das EUREKA-Projekt EU 1800 FAILTOLSIC neben den deutschen Verbundpartnern das Schweizer Forschungsinstitut EMPA und die in der Schweiz ansässigen Firmen Bühler AG und Wolfensberger AG miteingebunden sind, sollen Herstellverfahren für keramische Preformen sowie Verfahren und Verfahrensparameter für die Metallimprägnierung erarbeitet werden, die eine wirtschaftliche Fertigung von Bauteilen ermöglichen. Neben homogenen Verbundwerkstoffen ist die Machbarkeit von Gradientenstrukturen zu prüfen, die durch partielle Verstärkung mit unterschiedlichen Keramikgehalten erreichbar sein sollten. Auch die Frage, ob sich durch Auslagerung der Kompositwerkstoffe spezielle Gefügestrukturen bzw. Interfaces einstellen, soll in dem Verbundprojekt berücksichtigt werden.

Mit der Bestimmung von physikalischen und technologischen Werkstoffeigenschaften soll eine anwendungsspezifische Optimierung der Kompositwerkstoffe ermöglicht werden. Prototypische Bauteile werden zunächst in Laboranlagen oder Prüfständen getestet und auch in ausgewählten Produktionsanlagen erprobt.

