

INSTITUT FÜR WERKSTOFF- UND FÜGETECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67 14596 oder -14541, Fax +49 (0)391 67 14569
iwf_office@ovgu.de
www.uni-magdeburg.de/iwf

1. Leitung

Prof. Dr. Michael Scheffler (Geschäftsführender Institutsleiter)
Prof. Dr.-Ing. Irmhild Martinek
Prof. Dr.-phil. Joachim Schneibel
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Mook
Dr.-Ing. Manuela Zinke
Dipl.-Ing. Gabriela Dietze

2. Hochschullehrer

Prof. Dr. Michael Scheffler (Lehrstuhl Werkstofftechnik)
Prof. Dr.-Ing. Irmhild Martinek (Vertretungsprossur Fügetechnik)
Prof. Dr.-phil. Joachim Schneibel (Vertretungsprofessur Werkstofftechnik)
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Heyn
Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Böllinghaus (Honorarprofessor)
Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef von Hofe (Honorarprofessor)
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Mook
apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Wendt

3. Forschungsprofil

Die Schwerpunkte der Grundlagen- und Applikationsforschung liegen auf den Gebieten:

1. Werkstofftechnik
 - Herstellung neuartiger anorganisch-nichtmetallischer Werkstoffe mit erweitertem Funktionsumfang
 - neuartige Feuerfestwerkstoffe für die kohlenstoffarme Stahlherstellung
 - in situ-Erfassung werkstoffbildender Reaktionen
 - Gefüge- und Eigenschaftscharakterisierung metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe
 - Strukturanalyse
 - Korrosionsphänomene, elektrochemisches Rauschen
2. Werkstoffprüftechnik
 - Hochtemperaturverformung
 - Metallmatrix-Werkstoffe für Automobilbau- sowie Luft- und Raumfahrtanwendungen
 - bildgebende Verfahren der zerstörungsfreien Prüfung
 - Structural Health Monitoring
3. Fügetechnik
 - Fügbarkeit innovativer Werkstoffe
 - Fügetechnologien und Verfahrensprüfung

- Modellierung und Simulation gefügter Bauteile
- 4. Mitwirkung an den interdisziplinären Forschungsschwerpunkten der OvG-Universität
 - DFG-Graduiertenkolleg Mikro-Makro-Wechselwirkungen in strukturierten Medien und Partikelsystemen
 - Forschungsschwerpunkt Automotive

4. Serviceangebot

Serviceangebot Lehrstuhl Fügetechnik

- Chemische Analysen von Eisen-, Nickel-, Kupfer- und Aluminium-Werkstoffen mittels Spektrometrie sowie Stickstoff-, Sauerstoff- und Wasserstoffbestimmung in Metallen mittels Schmelz- und Heißgasextraktion
- Gefügeanalysen von Schweißverbindungen mit Lichtmikroskopie und Härtemessungen sowie quantitative Bestimmung von Gefügebestandteilen und nichtmetallischen Einschlüssen mittels Bildanalyse
- Durchführung statischer und dynamischer Festigkeitsuntersuchungen und Kennwertermittlungen
- Bewertung der Heißbrissanfälligkeit von Grund- und Zusatzwerkstoffen
- Ausführung von Schneidaufgaben mit dem Brenn-, Plasma- und Laserstrahlschneiden sowie Realisierung von Laserstrahlbohraufgaben
- Unterstützung der Unternehmen bei der Erarbeitung von Schweißtechnologien für alle konventionellen Lichtbogen- und Strahlschweißprozesse, das WIG-Orbitalschweißen und das Ultraschallmetallschweißen und deren Anwendungserprobung
- Schadensfalluntersuchungen und Beratung bei Instandhaltungsaufgaben

Serviceangebot Lehrstuhl Werkstofftechnik

- Struktur- und Gefügeanalyse mit Licht- und Elektronenmikroskopie sowie Elektronenstrahlmikroanalyse, Laserraster- und Rasterkraftmikroskopie
- Thermische Analyse von Werkstoffen im Temperaturbereich von -170 bis 530 °C
- Bewertung des Festigkeits-, Verformungs- und Ausdehnungsverhaltens
- Prozessüberwachung bei Laserbehandlung
- Korrosionsverhalten von metallischen Überzügen und Schweißplattierungen
- Schadensfallanalyse

Serviceangebot Lehrstuhl Werkstoffprüftechnik

- Schädigungsnachweis und -klassifizierung mittels Wirbelstrom-, Röntgen- und Ultraschallverfahren
- Entwicklung problemspezifischer zerstörungsfreier Prüfverfahren
- Röntgenfeinstrukturuntersuchungen zur Bestimmung von Eigenspannungs-, Phasen- und Texturzuständen
- Ermittlung mechanischer und bruchmechanischer Kennwerte metallischer Werkstoffe bei quasi-statischer, dynamischer und schwingender Beanspruchung

5. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Mook

Projektbearbeiter: PD Dr.-Ing. habil. J. Pohl

Förderer: DFG; 01.01.2009 - 31.12.2011

Experimentelle Analyse und quantitative Beschreibung der Lambwellenausbreitung und -wechselwirkung mit innenliegenden Schäden

Teil des DFG-Paketantrages Integrierte Bauteilüberwachung in Faserverbunden durch Analyse von Lambwellen nach deren gezielter Anregung durch piezokeramische Flächenaktuatoren.

Mit dem Ziel der quantitativen Beschreibung der Ausbreitungs- und Wechselwirkungsphänomene von Lambwellen in

Faserverbunden werden experimentelle Untersuchungen an modellhaften CFK-Proben vorgenommen. Damit leistet das Teilprojekt einen Beitrag zur Aufklärung dieser Phänomene.

Für die Untersuchungen werden Lambwellen mit applizierten piezokeramischen Folien (Flächenaktuatoren) angeregt und die Normalkomponente der Oberflächenverschiebung mittels Scanning Laser Vibrometer ortsabhängig aufgezeichnet. Die visuellen Darstellungen der Wellenausbreitung (Kartografierungen) und die daraus abgeleiteten Charakteristika bilden eine Grundlage der Entwicklung theoretischer Modelle der Wellenausbreitung und -wechselwirkung. Einerseits liefert sie fundamentale Eingangsgrößen und andererseits dienen sie der Modellverifikation und -präzisierung.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Mook

Projektbearbeiter: Herr Dr. Michel

Förderer: Industrie; 01.09.2010 - 31.12.2010

Machbarkeitsstudie zur Rissprüfung an verpressten Stahlkugeln

Beim Verpressen von kleinen Stahlkugeln zur Abdichtung druckführender Systeme können Risse in den Kugeln entstehen und die dauerhafte Dichtheit infrage stellen. Es wird geklärt, welches zerstörungsfreie Prüfverfahren geeignet ist, rissbehaftete Kugeln im verpressten Zustand zu detektieren.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Mook

Kooperationen: ACTech GmbH Freiberg, Härtereier und Qualitätsmanagement GmbH Leipzig, Keßler & Co. GmbH, Leipzig, MTU, München

Förderer: Bund; 01.02.2007 - 31.01.2010

Precision Cast, Teilprojekt Aufklärung relevanter Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von ADI-L-Guss

Precision Cast - Komplettlösungen für extrem gewichtsreduzierte, hochintegrierte und stark beanspruchte Gusskomponenten, die den gesamten Gießereiprozess abbilden

Vision des Wachstumskerns ist, Precision Cast langfristig zum Technologieführer bei der Produkt-/Prozessentwicklung und zum Marktführer bei der Fertigung hochwertiger, serienreifer Gussteile zu entwickeln. Gemeinsam soll eine weltmarktfähige Umsetzung internationaler Produkthanfragen zu Gussteilen auf einem völlig neuen Fertigungsniveau und unter Einsatz optimaler Fertigungsmittel und -methoden realisiert werden. Basierend auf den Potenzialen des Bündnisses und den Gegebenheiten des Marktes werden langfristig neben erheblichen Umsatzzuwächsen innerhalb des Wachstumskerns auch positive Effekte für die Region Leipzig, insbesondere ein Wachstum bei Zulieferern und Bearbeitern sowie ein weiterer Imagegewinn erwartet.

Projektleiter: Prof. Dr. Michael Scheffler

Projektbearbeiter: Dipl.-Phys. Mathias Kappa

Förderer: DAAD; 01.01.2009 - 31.12.2010

Cellular ceramics with tailored bimodal porosity

Keramische Schäume, insbesondere solche mit hierarchisch aufgebauter Porenstruktur gewinnen zunehmend für ingenieurtechnische Anwendungen wie Sorption, Katalyse, Gastrennung und Wärmespeicherung/Wärmetransformation an Bedeutung. Dabei begünstigen makroskopische Schaumzellen den fluiden Stofftransport, während Meso- und Mikroporen die katalytische oder Sorptionsfunktionalität darstellen bzw. durch Aufnahme von Gastkomponenten eine weitere Möglichkeiten zur Funktionalisierung bieten. Die Ziele dieser Arbeiten sind folglich: i) zellulare keramische Monolithe mit definierter Porosität im Mikrometerbereich zu versehen, ii) Erkenntnisse zur Bildung dieses Funktionsporentypus zu erlangen sowie iii) Korrelationen zwischen bimodaler Porosität und mechanischen Werkstoffeigenschaften aufzuzeigen. Im Rahmen des Projekts werden polymerabgeleitete Keramikschaume nach bekannten Verfahren hergestellt und simultan durch Zusatz ausbrennbarer Platzhalter gezielt mit einer Stegporosität versehen. Die Charakterisierung erfolgt hinsichtlich der (makroskopischen) Zellmorphologie, der Porosität in den Stegen und der mechanischen Eigenschaften. Zur Charakterisierung werden Computertomographie, verschiedene Methoden der Elektronenmikroskopie und Methoden der Porositäts- und mechanischen Charakterisierung monolithischer Festkörper herangezogen. Mit den gewonnenen Erkenntnissen wird der Einfluss der Stegporosität auf die mechanischen Eigenschaften beschrieben.

Projektleiter: Prof. Dr. Michael Scheffler

Kooperationen: DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH Leipzig, FG Gasanwendung Freiberg, Dr. Matthias Werschy, MIOBA Mitteldeutscher Industrie-Ofenbau GmbH & Co.KG, Dipl.-Ing. Holger Werbig, Universität Bayreuth, Lehrstuhl Keramische Werkstoffe, Dr. Günter Motz

Förderer: Bund; 01.11.2010 - 31.10.2012

Effiziente Hochtemperatur-Rekuperatoren durch neue Werkstoffpaarung: ERNA

Gesamtziel des Verbundprojekts ist es, einen Hochtemperatur-Rekuperator mit verbesserter Wärmeübertragung auf Basis keramischer Füllungen zu entwickeln. Für die Erreichung dieses Zieles werden a) keramische Funktionsschutzschichten entwickelt, die eine Reaktion zwischen Rekuperatorwerkstoff und Rahmenwerkstoff selbst bei hohen Temperaturen unterbinden, b) Auslegungen für ein neuartiges Rekuperatordesign durchgeführt und c) Funktionsmuster aufgebaut und unter Einsatzbedingungen getestet. Die Energieeffizienz der Funktionsmuster soll durch Erhöhung der Einsatztemperaturen über den gegenwärtigen Stand der Technik der Luftvorwärmung in Rekuperatoren deutlich hinausgehen.

Zur Erlangung dieses Gesamtziels hat sich ein Konsortium zusammengefunden, das unter Verknüpfung der Ergebnisse und Verzahnung der Arbeiten die folgenden Teilaufgaben bearbeitet:

Entwicklung einer Wärmeübertragerwerkstoff-Schutzschicht (Teilprojekt I), Entwicklung einer Gehäusewerkstoffschutzschicht (Teilprojekt II), Auslegung des Rekuperators, Testung und Funktionsmuster (Teilprojekt III) sowie Entwurf, Bau und Testung des Funktionsmusters (Teilprojekt IV).

Durch Erhöhung der Arbeitstemperaturen auf über 1000 °C wird eine deutliche Erhöhung der Energieeffizienz, verbunden mit einer drastischen Reduzierung der CO₂-Emissionen bei thermischen Prozessen mit Wärmerückgewinnung erwartet.

Projektleiter: Prof. Dr. Michael Scheffler

Projektbearbeiter: Dr. Sarama Bhattacharjee

Förderer: DFG; 01.09.2010 - 30.11.2010

Layered Oxide thermoelectric materials

The growing concern over increasing energy cost and global warming associated with fossil fuel source has stimulated the search for cleaner, more sustainable energy sources. Among viable technologies, the thermoelectric (TE) material based devices have received much attention. The main advantages of the TE devices are solid state operation, zero emission, high scalability, no maintenance cost and long operating life. However, TE materials, though known for long time have been too inefficient to be cost effective in most of the applications. Hence to increase the efficiency, the electrical conductivity has to be increased while maintaining the thermal conductivity to a minimum. One of the most promising candidates is SrTiO₃ showing a very high ZT value, which is a measure for the efficiency of a TE generator. Aim of this project is to develop a processing route for coating of a substrate material with SrTiO₃ and doped relativ materials. Within this work a strategy will be developed for future work and process improvement.

Projektleiter: Prof. Dr. Michael Scheffler

Projektbearbeiter: Dipl.-Chem. Verena Reschke

Förderer: DFG; 01.11.2009 - 30.10.2011

Mikro- und Nanohohlkugeln aus präkeramischen Polymeren

Ziel des Vorhabens ist die Herstellung von polymeren und keramischen Mikro- und Nanohohlkugeln mit enger Durchmesser- und Wandstärkenverteilung. Die Kugeln werden über Verfahren ähnlich der Herstellung von Emulsionen/multiplen Emulsionen im Materialsystem Polysiloxan-Tensid-äußere (wässrige) Phase hergestellt mit der Besonderheit, dass nach dem Emulsionsprozess die innere bzw. mittlere, aus einem präkeramischen Polymer bestehende Phase einen flüssig-fest-Übergang durchläuft. Die geometrischen Eigenschaften der Kugeln werden mit Hilfe von Tensiden und Tensidgemischen sowie mit Hilfe der der äußeren Phase gesteuert. Die Einstellung der chemischen, mechanischen und thermischen Eigenschaften erfolgt über die Zugabe von Füllstoffen sowie über die Parameter der thermischen Umwandlung zur Keramik. Es werden Zusammenhänge abgeleitet, mit deren Hilfe der Prozess der geometrischen Strukturbildung beschrieben und auf weitere Systeme übertragen werden kann.

Projektleiter: Prof. Dr. Michael Scheffler

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Alexandra Laskowsky

Kooperationen: Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V

Förderer: DFG; 01.11.2009 - 30.04.2011

Netzartig strukturierte Oberflächen aus präkeramischen Polymeren

Ziel des Vorhabens ist die Herstellung von polymeren und keramischen, strukturierten Beschichtungen mit großer spezifischer Oberfläche auf Metall- und Keramiksubstraten. Die Schichten werden aus Si-organischen Polymer-Lösungsmittel-Systemen generiert. Die Strukturierung der Schichten erfolgt über Entmischungs- und Entnetzungsprozesse zwischen organischer Lösungsmittel- und Si-organischer Polymerkomponente, die zu netzartigen Strukturen führen. Das Verhältnis von unbeschichteter zu beschichteter Fläche, die Schichtdicke und die Morphologie der Strukturen werden dabei über chemische und physikalischen Eigenschaften des Systems, die Schichtdicke und die Trocknungsbedingungen gesteuert. Die Erkenntnisse zur Strukturbildung als Funktion von Polymereigenschaften, Zusammensetzung und Prozessparametern dienen der Beschreibung der Zusammenhänge bei der Strukturbildung.

Projektleiter: Prof. Dr. Michael Scheffler

Projektbearbeiter: MSc. Valetine Kubong Atanga

Kooperationen: Brandenburgische Technische Universität (BTU) Cottbus

Förderer: DFG; 01.04.2009 - 31.03.2012

Neuartige Aluminiumoxid-Mullit-Werkstoffe für Feuerfestanwendungen: Herstellung und Steuerung der Mikrostruktur (Teilprojekt im SPP 1418: Feuerfest - Initiative zur Reduzierung von Emissionen)

Ziel des Vorhabens ist die Herstellung von thermoschockbeständigen Feuerfest-Keramiken auf der Basis des zweiphasigen Systems Aluminiumoxid/Mullit über sol-gel-Prozesse mit partikulär gefüllten Solen. Dabei dient das Sol-System auf Basis niedermolekularer SiO₂-Vorläuferstufen während der Formgebung über Gießprozesse als Matrix- und Transportmedium für Aluminiumoxid-Partikel und nach dem flüssig-fest-Übergang während der thermischen Behandlung als SiO₂-Quelle für die in-situ-Bildung der Zweit-(Matrix-)phase Mullit. Die Bildung von Mullit erfolgt dabei an der Grenzfläche zwischen der Matrix und der Al₂O₃-Partikelphase, resultierend in einer Kern-Schale-Struktur mit verbesserten thermomechanischen Eigenschaften. Der Anteil beider Phasen wird über die Zusammensetzung des Gießschlickers und die Parameter der thermischen Umwandlung im Temperaturbereich zwischen 1200 °C und 1500 °C gesteuert. Die Ergebnisse der Mikrostruktur- und Festkörpercharakterisierung werden mit den Ergebnissen der Hochtemperatur- und Thermoschockuntersuchungen korreliert und Struktur-Eigenschaftsbeziehungen aufgezeigt, mit deren Hilfe die Werkstoffeigenschaften gezielt eingestellt werden können.

Projektleiter: Prof. Dr. Michael Scheffler

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Aleksandr Mikhalskiy

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.09.2009 - 31.08.2011

Polymerabgeleitete Keramiken im System Si-O-C-Ta

Präkeramische Polymere bieten bei der Herstellung von Keramiken gegenüber konventionellen Prozessrouten zahlreiche Vorteile wie z. B. die Nutzung von Formgebungsverfahren aus der Kunststoffverarbeitung, die stufenlose Einstellung von Eigenschaftsprofilen oder die thermische Umwandlung bei vergleichsweise niedrigen Temperaturen. Diese Vorteile werden bei der Bearbeitung dieses Projekts genutzt. Ziel ist zunächst, die chemischen Reaktionen zwischen präkeramischen Polymeren vom Polysiloxantyp mit partikulären Tantal-Füllstoffen (Ta, TaC) und die resultierenden Komponenten der entstandenen Kompositkeramiken zu identifizieren und die neuartigen Werkstoffe zu charakterisieren. Die Ergebnisse aus diesen Untersuchungen bilden die Grundlage zu weiterführenden Untersuchungen für Ta-haltige Schichten auf Hochtemperaturwerkstoffen, die mittels einfacher Verfahren (Tauchbeschichtung, Sprühbeschichtung) appliziert werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Michael Scheffler

Projektbearbeiter: Dipl.-Phys. Mathias Kappa

Förderer: DFG; 16.04.2007 - 15.10.2010

Thermisch, aktivierbare, keramische Schutzschichten mit adaptiven Eigenschaften auf Basis präkeramischer Polymere (Teilprojekt im SPP 1299: Adaptive Oberflächen für Hochtemperaturanwendungen)

Ziel des Vorhabens ist die Herstellung von keramischen, thermisch aktivierbaren Funktions-schichten auf Stahl, Kupfer und Titanlegierungen auf Basis sauerstofffreier Polysilazane und sauerstoffhaltiger Polysiloxane über einfache Beschichtungsverfahren. Über Zusammensetzung des Beschichtungssystems, Prozessparameter der Polymer-zu-Keramik-Umwandlung und Pyrolyseatmosphäre können die Eigenschaften der zu generierenden Schichten

gezielt eingestellt werden. Im Rahmen dieses Projekts wird untersucht, inwieweit die die geometrische Struktur von Füllstoffpartikeln genutzt werden kann, um diese auf den Schichten abzubilden. Auf diese Weise sollen mikro- und nanostrukturierte Oberflächen geschaffen werden, die einen erweiterten Funktionsumfang aufweisen.

Projektleiter: Jun. Prof. Dr. Andreas Heyn

Kooperationen: Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e.V. (FGW) Remscheid

Förderer: BMWi/AIF; 01.09.2010 - 31.08.2012

Qualitätsbeurteilung von Schneidwaren und Tafelgeräten mittels elektrochemischer Rauschanalyse

Ziel des Projekts ist es, die Rauschanalyse elektrochemischer Signale als Prüfmethode für die Qualität von Schneidwaren (Korrosionsbeständigkeit) in die Praxis zu überführen. Im Projekt sollen Bearbeitungsschritte in der Produktion identifiziert werden, die zu einer Verschlechterung der Korrosionsbeständigkeit am Endprodukt führen können. Dies beinhaltet die Prüfung der Ausgangsmaterialien, der Werkstücke nach den Wärmebehandlungs- und Umformprozessen, der Schritte der Oberflächenbearbeitung bis zum Endprodukt sowie Lagerung und Transport der Schneidwaren. Aus den Ergebnissen sollen Verfahrensanweisungen entstehen, die eine optimale Produktqualität hinsichtlich der Korrosionsbeständigkeit gewährleisten. Die bei dieser Vorgehensweise weiter optimierte Rauschanalyse soll den Bedürfnissen der Anwender Rechnung tragen und vermehrt in der Zwischen- und Endkontrolle zum Einsatz gebracht werden.

Projektleiter: Jun. Prof. Dr. Andreas Heyn

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Sven Schmigalla

Kooperationen: TU Clausthal -Inst. f. Schweißtechnik und Trennende Fertigungsverfahren (ISAF)

Förderer: BMWi/AIF; 01.02.2010 - 31.01.2012

Untersuchungen zur Erzeugung von partiellen Plattierungen aus Ni-Basislegierungen mit dem Cold-Metal-Transfer-Prozess (CMT)

Das Plattieren von Funktionsflächen spielt im Apparate- und Anlagenbau für die chemische Industrie, aber auch in der Umwelt-, Verfahrens- und Offshoretechnik sowie dem Behälterbau eine immer größere Rolle. Nickel und Nickelbasislegierungen haben aufgrund ihrer guten Beständigkeit in sauren und basischen Medien bei guten Festigkeitseigenschaften eine verbreitete und universelle Anwendung in diesen Wirtschaftsbereichen gefunden. Von den für deren Verarbeitung in Frage kommenden Auftragschweißverfahren verspricht der CMT-Prozess, die derzeit neueste Entwicklung beim MIG-Schweißen, gerade für das Plattieren von schwer zugänglichen, kleinen Bereichen neue Anwendungsbereiche erschließen zu können. Ziel dieses Vorhabens ist die Untersuchung von mit dem CMT-Prozess erzeugten Plattierungen aus der Werkstoffgruppe der korrosionsbeständigen Nickelbasislegierungen. Dabei sollen Prozessparameter erarbeitet werden, die ein sicheres und reproduzierbares Auftragschweißen ermöglichen. Es wird der Einfluss schweißzusatzabhängiger Verfahrensparameter untersucht. Durch die Bestimmung der mechanisch-technischen Eigenschaften werden die Werkstoffverbände qualifiziert. Anschließend erfolgt die Optimierung der Prozessführung mit Generierung eines Demonstratorbauteiles. Der Einfluss der Schweißprozessparameter auf die Korrosionseigenschaften der Plattierungen muss erforscht werden. Wichtige Faktoren sind die Oberflächenbeschaffenheit der Plattierungen sowie die Aufmischung und die Bildung intermetallischer Phasen durch den Wärmeeintrag beim Schweißen. Neben den bekannten Prüfmethode, müssen im Rahmen des beantragten Forschungsprojektes elektrochemische Prüfverfahren für die Anwendung für Schweißplattierungen von Nickelbasislegierungen auf hochlegierte Stähle modifiziert und weiterentwickelt werden, so dass es möglich wird, Aussagen über die Veränderung des Korrosionsverhaltens der Auftragschweißungen in Abhängigkeit der Variation verschiedener Prozessparameter zu treffen.

Projektleiter: Dr.-Ing. Manuela Zinke

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Elschad Shirinov

Kooperationen: Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik (ISF), RWTH Aachen

Förderer: BMWi/AIF; 01.10.2008 - 31.12.2010

Entwicklung von Verschleißschutzschichten auf Basis von Nickelhartlegierungen auf Aluminiumbauteilen mittels Plasma-Pulver-Auftragschweißen

Ziel des beantragten Forschungsvorhabens ist die Steigerung der Härte und der Verschleißbeständigkeit von Aluminiumoberflächen u. a. auch bei Einsatzbedingungen mit erhöhter Temperaturbeanspruchung. Dazu soll eine

Verschleißschicht auf Nickelbasis mit oder ohne Hartstoffverstärkung verwendet werden. Da ein direktes Aufbringen der Nickelschicht auf das Aluminium wegen der Ausbildung verschiedener intermetallischer Phasen aus metallurgischer Sicht nicht sinnvoll erscheint, ist die Verwendung einer kupferbasierten Haftschiicht geplant. Diese soll sowohl metallurgisch als auch im Hinblick auf die unterschiedlichen Schichteigenschaften (z. B. Härte, Wärmedehnung etc.) als Pufferschicht zwischen Hartschicht und Grundwerkstoff fungieren. Zur Herstellung eines entsprechenden Verbundschichtsystems Grundwerkstoff-Haftschiicht-Hartschicht mithilfe des Plasma-Pulver-Auftragschweißens sollen im Rahmen dieses Forschungsvorhabens Beschichtungsmöglichkeiten untersucht sowie Verfahrensgrenzen aufgezeigt und ggf. erweitert werden. Dazu werden geeignete Zusammensetzungen der Haft- und Hartschichten entwickelt sowie die Prozessparameter für die schweißtechnische Verarbeitung entsprechend optimiert. Die Untersuchungen werden für verschiedene, technisch bedeutende Aluminiumguss- und -knetlegierungen durchgeführt. Mithilfe dieses Forschungsvorhabens sollen die Einsatzmöglichkeiten von Aluminiumlegierungen ausgeweitet werden, sodass in verschiedensten Bereichen eine Substitution von Stahlbauteilen durch Aluminiumbauteile ermöglicht wird. Durch die angestrebten umfassenden Nutzungsmöglichkeiten der zu entwickelnden Technologie kann somit eine Vielzahl insbesondere klein- und mittelständischer Unternehmen von dem geplanten Forschungsvorhaben profitieren.

Projektleiter: Dr.-Ing. Manuela Zinke

Projektbearbeiter: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Daniel Keil, M. Eng. Sergii Krasnorutskyi

Kooperationen: Institut für Füge- und Schweißtechnik (ifs), TU Braunschweig

Förderer: BMWi/AIF; 01.12.2009 - 30.11.2011

Metallkundlich-technologische Untersuchungen zum Elektronenstrahlschweißen mit kombinierter Mehrprozessentechnik von austenitisch-ferritischen Stählen ohne Schweißzusatz

Das Ziel des Projektes besteht in der qualitätssicheren Herstellung von Elektronenstrahl (EB)-Schweißnähten an dickwandigen Bauteilen aus Lean- und Standard-Duplexstahl in Walz- und Gussqualität ohne Schweißzusatz und Lösungsglühen durch die Entwicklung einer an die metallurgischen Besonderheiten dieser Werkstoffgruppe angepassten innovativen EB-Mehrprozessentechnologie. Wesentliche Qualitätskriterien bilden hierbei das Erreichen ausgewogener Austenit-Ferrit-Verhältnisse und das Gewährleisten der geforderten mechanisch-technologischen Gütekenneiwerte sowie der notwendigen Korrosionsbeständigkeiten.

Projektleiter: Dr.-Ing. Manuela Zinke

Projektbearbeiter: Dipl.-Wirt.-Ing. Carolin Fink

Förderer: BMWi/AIF; 01.03.2010 - 28.02.2012

Schweißmetallurgische Untersuchungen zum wärmereduzierten MAG-Verbindungsschweißen heißrissempfindlicher Ni-Basislegierungen

Das Ziel des Forschungsprojektes besteht in der Erhöhung der Heißrisssicherheit beim wirtschaftlichen MAG-Verbindungsschweißen von hoch Ni-haltigen Legierungen (alloy 625, alloy 617, alloy 600H, alloy 800H sowie alloy 59) im Dünn- und Dickblechbereich durch die Nutzung der innovativen wärmereduzierten MAG-Verfahrenstechnik mit modifiziertem Kurzlichtbogen. Gleichzeitig sind jedoch auch die in den Regelwerken festgelegten Qualitätsanforderungen im Hinblick auf weitere innere und äußere Nahtunregelmäßigkeiten, wie z.B. Bindefehler, Poren, Kerben und unzulässige Nahtgeometrien sowie im Hinblick auf die geforderten mechanisch-technologischen Güte-werte und Korrosionsbeständigkeiten zu gewährleisten. Zur Abschätzung der Heißrisseigung wird der Programmierte-Verformungsrisstest genutzt.

Projektleiter: Dr.-Ing. Andrea Hübner

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Stephan Leis

Kooperationen: ALSITEC s.a.r.l., Haguenau/Frankreich, BBW Lasertechnik GmbH, Prutting-Inzenham, Fritz Stepper GmbH & Co.KG, Pforzheim, Häberle Laser- und Feinwerktechnik GmbH & Co.KG, Schramberg, JENOPTIK Automatisierungstechnik GmbH, Jena, LASAG AG, Thun/Schweiz, Laserinstitut Mittelsachsen e.V., Mittweida, Plasmo Industrietechnik GmbH, Wien/Österreich, Precitec KG, Gaggenau, Robert Bosch GmbH Schwieberdingen, Solvis GmbH & Co. KG, Braunschweig

Förderer: BMWi/AIF; 01.02.2010 - 31.01.2012

Verbesserung der Prozessstabilität beim Laserpunktschweißen von Kupfer und Cu-Mischverbindungen durch den Einsatz prozessinterner, dynamischer Leistungsregelungen pulsmulierbarer Laserstrahlquellen

Das Forschungsziel besteht in der Erhöhung der Prozessstabilität beim Schweißen von Kupfer und Cu-Mischverbindungen mit gepulsten Lasern durch die Verwendung einer Regelung zur dynamischen Modulation des Laserpulses, um dadurch reproduzierbare Fügebedingungen zu gewährleisten. Dabei soll die Gestaltung des Systems so einfach wie möglich erfolgen und bereits vorhandene Möglichkeiten der Modulation des Pulses in Form der Steuerung der Laserstrahlquelle nutzen. Die Parameter der Regelung sind an die Eigenschaften der zu fügenden Materialien anzupassen. Zudem ist eine Kontrolle des Prozesses zu integrieren und eine Erhöhung der Reproduzierbarkeit der Verbindungseigenschaften bei wirtschaftlich vertretbarem Kostenaufwand an industriell relevanten Anwendungsbeispielen nachzuweisen. Die Erhöhung der Prozessstabilität beim Laserstrahlschweißen erlaubt die Realisierung fügetechnisch anspruchsvoller Fertigungsaufgaben u. a. auf dem Gebiet der Solartechnik und Photovoltaik, die unter dem Gesichtspunkt der zunehmenden Nutzung alternativer und erneuerbarer Energien einen hohen Stellenwert erlangen. Dadurch werden KMU in die Lage versetzt, das Potenzial pulsmulierbarer Laserstrahlquellen bei der Fertigung von Komponenten aus den genannten Werkstoffen zu nutzen und erlangen auf diesem Sektor einen Wettbewerbsvorteil. Die Umsetzung der Ergebnisse in die Industrie soll durch eine enge Zusammenarbeit mit den kooperierenden klein- und mittelständischen Unternehmen erfolgen. Darüber hinaus werden die Resultate über alle Arten der Publikationen zugänglich gemacht und finden Eingang bei der akademischen Ausbildung sowie bei Weiterbildungsveranstaltungen.

6. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen

- 4 Veranstaltungen der Reihe "Werkstoff- und fügetechnisches Kolloquium"
- 20. Schweißtechnische Fachtagung (6.05.2010) in Magdeburg

7. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Bastek, Barbara; August, Olga; Hempel, Thomas; Christen, Jürgen; Wieneke, Matthias; Bläsing, Jürgen; Dadgar, Armin; Krost, Alois; Wendt, Ulrich

Direct microscopic correlation of crystal orientation and luminescence in spontaneously formed nonpolar and semipolar GaN growth domains

In: Applied physics letters. - Melville, NY: AIP, Bd. 96.2010, 17, insges. 3 S.; [Link unter URL](#); 2010
[Imp.fact.: 3,726]

Klapper, Helmuth Sarmiento; Göllner, Joachim; Heyn, Andreas

The influence of the cathodic process on the interpretation of electrochemical noise signals arising from pitting corrosion of stainless steels

In: Corrosion science. - Orlando, Fla. : Elsevier, ISSN 0010-938x, Bd. 52.2010, 4, S. 1362-1372; [Link unter URL](#); 2010
[Imp.fact.: 2,293]

Mook, Gerhard; Michel, Fritz; Simonin, Jouri; Rost, Peter

Low frequency eddy current arrays with video clock

In: The e-journal of nondestructive testing & ultrasonics. - Kirchwald: NDT.net, insges. 10 S.; [Abstract unter URL](#)
[European Conference on Non-Destructive Testing; 10 (Moscow): 2010.06.07-11]; 2010

Mook, Gerhard; Pohl, Jürgen

Application of Lamb waves and impedance spectroscopy for structural health monitoring of composite materials

In: The e-journal of nondestructive testing & ultrasonics. - Kirchwald: NDT.net, insges. 2 S.; [Abstract unter URL](#)
[European Conference on Non-Destructive Testing; 10 (Moscow): 2010.06.07-11]; 2010

Mook, Gerhard; Simonin, Jouri

Eddy current tools for education and innovation

In: The e-journal of nondestructive testing & ultrasonics. - Kirchwald: NDT.net, insges. 8 S.; [Abstract unter URL](#)
[European Conference on Non-Destructive Testing; 10 (Moscow): 2010.06.07-11]; 2010

Pohl, Jürgen; Mook, Gerhard

SHM of CFRP-structures with impedance spectroscopy and Lamb waves

In: International journal of mechanics and materials in design. - Dordrecht: Springer Science + Business Media B.V., Bd. 6.2010, 1, S. 53-62; [Link unter URL](#); 2010

Zinke, Manuela; Schulz, Tobias

Resistance spot welding of high-strength and ultrahigh-strength coated ferritic steels with high-alloyed austenitic CrNi steels

In: Welding and cutting. - Düsseldorf, Bd. 9.2010, 1, S. 52-57; 2010

Originalartikel in begutachteten nationalen Zeitschriften

Hübner, Andrea; Böbe, Alexander; Shirinov, Elschad

Einfluss unterschiedlicher Wolframcarbidenten auf das Verschleißverhalten von Plasmapulverauftragschweißungen

In: Schweißen und Schneiden. - Düsseldorf: DVS-Media GmbH, Bd. 62.2010, 1, S. 18-24; 2010

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Haenschke, T. ; Gali, A. ; Heilmaier, M. ; Krüger, Manja; Bei, H. ; George, E. P.

Synthesis and characterization of lamellar and fibre-reinforced NiAl-Mo and NiAl-Cr

In: Journal of physics. - Bristol: IOP Publ., Bd. 240.2010, insges. 5 S.; [Link unter URL](#)

[15th International Conference on the Strength of Materials (ICSMA-15), 16-21 August 2009, Dresden, Germany]; 2010

Heilmaier, Martin; Krüger, Manja; Saage, Holger

Recent advances in the development of mechanically alloyed Mo silicide alloys

In: Ductility of bulk nanostructured materials. - Stafa-Zürich [u.a.]: ttp, Trans Tech Publ., ISBN 0-87849-305-0, S. 549-558; [Link unter URL](#), 2010; 2010

Krüger, Manja; Saage, H. ; Heilmaier, M. ; Böning, M. ; Kestler, H.

Influence of processing on the microstructure and mechanical behaviour of Mo-Si-B alloys

In: Journal of physics. - Bristol: IOP Publ., Bd. 240.2010, insges. 5 S.; [Link unter URL](#)

[15th International Conference on the Strength of Materials (ICSMA-15), 16-21 August 2009, Dresden, Germany]; 2010

Pohl, Jürgen; Mook, Gerhard; Lammering, Rolf; Ende, Sven von

Laser-vibrometric measurement of oscillating piezoelectric actuators and of Lamb waves in CFRP plates for structural health monitoring

In: 9th International Conference on Vibration Measurements by Laser and Noncontact Techniques and Short Course.

- Melville, NY: American Inst. of Physics, ISBN 978-0-7354-0802-9, S. 65-72; AIP conference proceedings; 1253, 2010

Kongress: International Conference on Vibration Measurements by Laser and Noncontact Techniques and Short Course; 9 (Ancona): 2010.06.22-25; 2010

Wissenschaftliche Monografien

Bender, Susanne

Eine neue Theorie zum negativen Differenzeffekt bei der Magnesiumkorrosion. - Berichte aus der Werkstofftechnik

Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Maschinenbau, Diss., 2010; Aachen: Shaker; III, 76 S.: graph. Darst., ISBN 978-3-8322-9390-1; 2010

Buchbeiträge

Bender, Susanne; Göllner, Joachim; Heyn, Andreas; Heilmaier, Martin; Schmidt, Jürgen

Basic examinations of pre-treatment and coating of magnesium alloys

In: Magnesium. - Weinheim: Wiley-VCH, ISBN 978-3-527-32732-4, S. 1323-1330, 2010

Kongress: International Conference on Magnesium Alloys and their Applications; 8 (Weimar): 2009.10.26-29; 2010

Hübner, Andrea; Böbe, Alexander; Martinek, Irmhild

Untersuchungen zum Einfluss unterschiedlicher Wolframcarbidarten auf die Abrasionsbeständigkeit von Auftragschweißungen

In: Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik <30, 2009, Warberg>: 30. Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik. - Düsseldorf: DVS Media, ISBN 978-3-87155-260-1, S. 7-15, 2010

Kongress: Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik; 30 (Warberg): 2009.09.03-05; 2010

Hübner, Andrea; Pieschel, Jörg

Hybridschweißen - Wesensmerkmale, Vorzüge und Anwendungsmöglichkeiten

In: Strahlschweißen von Aluminium. - Düsseldorf: DVS Media, ISBN 978-3-87155-591-6, S. 52-56, 2010

Kongress: DVS-Forschungsseminar; 12 (Stuttgart): 2010.01.28; 2010

Mook, Gerhard

Randschichtprüfung mit bildgebenden Wirbelstromverfahren - neue Wege zur Fehlerdetektion und -bewertung

In: Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung: ZfP in Forschung, Entwicklung und Anwendung. - Berlin: DGZfP, ISBN 978-3-940283-26-9, insges. 11 S.; Berichtsband / Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e.V.; 122-CD, 2010

Kongress: Jahrestagung Zerstörungsfreie Materialprüfung; 2010 (Erfurt): 2010.05.10-12; 2010

Mook, Gerhard; Rost, Peter; Michel, Fritz; Simonin, Jouri

Niederfrequente Wirbelstrom-Arrays mit Videotakt

In: Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung: ZfP in Forschung, Entwicklung und Anwendung. - Berlin: DGZfP, ISBN 978-3-940283-26-9, insges. 6 S.; Berichtsband / Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e.V.; 122-CD, 2010

Kongress: Jahrestagung Zerstörungsfreie Materialprüfung; 2010 (Erfurt): 2010.05.10-12; 2010

Mook, Gerhard; Simonin, Juri

Wirbelstromarrays für hohe Bildschärfe

In: Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung: ZfP in Forschung, Entwicklung und Anwendung. - Berlin: DGZfP, ISBN 978-3-940283-26-9, insges. 8 S.; Berichtsband / Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e.V.; 122-CD, 2010

Kongress: Jahrestagung Zerstörungsfreie Materialprüfung; 2010 (Erfurt): 2010.05.10-12; 2010

Pohl, Jürgen; Mook, Gerhard; Szewieczek, A. ; Hillger, W. ; Schmidt, D.

Determination of Lamb wave dispersion

In: Structural Health Monitoring 2010. - Lancaster, Pa. : DEStech Publ., ISBN 978-1-605-95024-2, insges. 6 S.

Kongress: European Workshop on Structural Health Monitoring; 5 (Sorrento, Italy): 2010.06.29-07.02; 2010

Pohl, Jürgen; Szewieczek, Artur; Hillger, Wolfgang; Mook, Gerhard

Ermittlung der Dispersion von Lamb-Wellen zur Zustandsüberwachung in anisotropen Bauteilen

In: Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung: ZfP in Forschung, Entwicklung und Anwendung. - Berlin: DGZfP, ISBN 978-3-940283-26-9, insges. 8 S.; Berichtsband / Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e.V.; 122-CD, 2010

Kongress: Jahrestagung Zerstörungsfreie Materialprüfung; 2010 (Erfurt): 2010.05.10-12; 2010

Xu, P. ; Winzer, N. ; Bender, Susanne; Cross, C. E.

Investigation of corrosion-fatigue behavior of AZ31 wrought magnesium weldments

In: Magnesium. - Weinheim: Wiley-VCH, ISBN 978-3-527-32732-4, S. 858-865, 2010

Kongress: International Conference on Magnesium Alloys and their Applications; 8 (Weimar): 2009.10.26-29; 2010

Artikel in Kongressbänden

Wilberg, Christian; Duczek, Sascha; Pohl, Jürgen; Mook, Gerhard; Gabbert, Ulrich

Adhesive layer influence of piezoelectric induced Lamb wave

In: IV European Conference on Computational Mechanics (ECCM IV): Solids, Structures and Coupled Problems in Engineering, insges. 2 S., 2010
Kongress: ECCM; 4 (Paris, France): 2010.05.16-21; 2010

Dissertationen

Krüger, Steffen

Rissentwicklung im Schienenwerkstoff unter praxisnahen Beanspruchungen. - Fortschritte in der Maschinenkonstruktion; 2010,2

Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Maschinenbau, Diss., 2010; Aachen: Shaker; VI, 175 S.: Ill., graph. Darst.; 21 cm, 375 gr., ISBN 978-3-8322-9104-

[Bandangabe lt. Verlag irrtümlich mit 1/2010 angegeben]; 2010