



FAKULTÄT FÜR
MASCHINENBAU

Forschungsbericht 2016

Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung

INSTITUT FÜR FERTIGUNGSTECHNIK UND QUALITÄTSSICHERUNG

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67 58567, Fax +49 (0)391 67 42370
ifq@ovgu.de
www.ifq.ovgu.de

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. h.c. Dr. h.c. Bernhard Karpuschewski (Geschäftsführender Institutsleiter)
Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Molitor
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Rüdiger Bähr
Dr.-Ing. Steffen Wengler
Dr.-Ing. Florian Welzel
Dipl.-Ing. Frank Meyer

2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. h.c. Dr. h.c. Bernhard Karpuschewski (Geschäftsführender Institutsleiter)
Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Molitor
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Rüdiger Bähr

3. Forschungsprofil

Das Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung setzt sich aus den Lehrstühlen Zerspantechnik, Lehrstuhlleiter Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. h.c. Bernhard Karpuschewski, Lehrstuhl Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement, Lehrstuhlleiter Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Molitor, Lehrstuhl Fertigungseinrichtungen, Lehrstuhlleiter Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring sowie dem Bereich für Ur- und Umformtechnik, Bereichsleiter apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Rüdiger Bähr zusammen. Forschungsschwerpunkte sind u. a.:

- Entwicklung, Herstellung und Test spanender Werkzeuge,
- Einsatz der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung in der spanenden Bearbeitung,
- Verzahnungsbearbeitung und -messtechnik,
- umweltschonender Einsatz von Kühlschmierstoffen in der Zerspantechnik (Minimalschmiertechnik),
- Fertigungsverfahren für tribologisch belastete Oberflächen,
- Einsatz der neuen Werkstoffe Mineralguss und Hohlkugelkomposit im Werkzeugmaschinen- und Vorrichtungsbau,
- Ermittlung von Expertenwissen für die Konstruktion gegossener Bauteile,
- Numerische Simulation von Giessprozessen,
- Aufbau von Qualitätsmanagementsystemen,
- Werkzeugmaschinen und Fertigungsanlagen,
- Maschinenverhalten und Maschinengenauigkeit,
- Mechatronische Maschinenkomponenten,
- Prozessdatenverarbeitung und Überwachung,
- Strukturleichtbau,
- Modellbildung und Simulation.

Labore und Ausrüstung:

- Werkzeugmaschinenlabor mit CNC-Bearbeitungszentren und CNC-Werkzeugmaschinen
- Erodierlabor
- Gießereitechnisches Labor
- Metallografielabor
- Messlabore mit Dreikoordinatenmessmaschinen, Oberflächen- und Formmesstechnik, Kraft- und Schwingungsmesstechnik
- Simulationslabor

4. Serviceangebot

Serviceangebot Lehrstuhl Ur- und Umformtechnik

- Datenkonvertierung und -aufbereitung für Rapid Prototyping und CNC-Bearbeitung
- Herstellung von Prototypen, Mustern und Kleinserien aus NE-Metallen und Kunststoffen
- Unterstützung bei Design und Entwicklung innovativer Gussteile und Gießprozesse
- Durchführung von Gießversuchen zur Ermittlung technischer und technologischer Eigenschaften für NE-Metalle und Fe-Metalle
- Simulationstechnische Untersuchung und Vorbereitung der Herstellung von Gussteilen
- Werkstofftechnische Untersuchung von Bauteilen (Probenherstellung, Metallographie, mechanische Eigenschaften)
- Erarbeitung und Erprobung maßgeschneiderter Wärmebehandlungsstrategien
- Simulation des Erstarrungs- und Abkühlprozesses

Serviceangebot Lehrstuhl Zerspan- und Abtragtechnik

- Durchführung von Zerspanungsversuchen (Ermittlung von Kräften, Verschleiß, Schwingungen usw.) speziell beim Bohren, Fräsen und Drehen
- Unterstützung bei der Einführung neu- und weiterentwickelter Zerspanungswerkzeuge
- Entwicklung und Bau von Zerspanungswerkzeugen
- Technologische Beratung für das Zerspanen und Erodieren

Serviceangebote der Förderinitiative ego.-INKUBATOR (Existenzgründungsoffensive Sachsen-Anhalt)

- FabLab - Innovative Existenzgründung in einem Fertigungslabor zur Herstellung von Anschauungs- und Funktionsmodellen
- Innovative Gussteil-Entwicklung

5. Kooperationen

- Nematik Wernigerode GmbH
- Volkswagen AG

6. Forschungsprojekte

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

Förderer: BMWi/AIF; 01.09.2016 - 30.11.2018

Entwicklung eines neuartigen Werkzeuges für die Frässhleifbearbeitung von ebenen Flächen ohne und mit Nebenformstrukturen Frässhleifwerkzeug

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, die Vorteile der Fräswerkzeuge (hohe Abtragleistung) mit denen der Schleifwerkzeuge (hohe Oberflächengüte) zu verbinden. Dafür ist die Entwicklung, die Fertigung und die Erprobung eines neuartigen Fräswerkzeuges zur Frässhleifbearbeitung im Trocken- und Nassschnitt vorgesehen, das im Bearbeitungsergebnis geringe Oberflächenrauheit bei hoher Ebenheit und Abtragleistung erreicht.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

Förderer: BMWi/AIF; 01.05.2016 - 30.04.2018

Entwicklung eines neuen Entgratwerkzeuges mit integriertem Qualitätserfassungs- und -bewertungssystem für Bohrungen in schwer zerspanbaren Werkstoffen am Beispiel von Duplex-Stahl 1.4542 (EntGraDux

Ziel ist die Erstellung eines Werkzeugkonzepts zum Entgraten von Bohrungen in Duplex-Stahl 1.4542. Des Weiteren soll ein aussagekräftiges Qualitätserfassungs- und -bewertungssystem entwickelt werden, welches eine Beurteilung zur Gratfreiheit ermöglicht.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

Förderer: BMWi/AIF; 01.02.2016 - 31.01.2018

Entwicklung und Erprobung eines kombinierten Werkzeugs zur prozesssicheren Präzisionsbearbeitung hochbeanspruchter Innen- und Außenflächen von Gelenkpfannen aus schwer zerspanbaren Kobalt-Chrom-Molybdän-Legierungen ("PräziMed")

Die Schlichtbearbeitung der Gelenkpfannen aus schwer zerspanbaren Kobalt-Chrom-Molybdän-Legierungen ist der Schwerpunkt des Projektes. Die Gestaltung eines optimalen Bearbeitungsprozesses bezüglich der Oberflächenbeschaffenheit befasst sich hauptsächlich mit den Fragen der gezielten Abstimmung der Werkstoff-Schneidstoff-Paarung, der Wahl einer geeigneten Hartstoffschicht und der geometrischen Gestalt der Schneide.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.11.2016 - 31.10.2018

Inverse Spannungstechnik - eine neue Strategie beim Fräskopf-Fräsen

Die angestrebten Forschungsarbeiten im Bereich von Fräswerkzeugen zielen auf eine Reduzierung von Vibrationen und Erhöhung der Prozessstabilität, verbunden mit der Erhaltung oder Steigerung der Produktivität, ab. Eine große Bedeutung zum Erreichen eines stabilen Fräsprozesses kommt vor allem dem Spanungsverhältnis (Spannungsbreite zu Spannungstiefe) zu. Bei einem zu großen Spanungsverhältnis entstehen Schwingungen durch kurzzeitige Unterschreitung der Mindestspannungsdicke. Durch eine Anpassung der Schnittwerte (Verringerung der Schnitttiefe und Steigerung des Zahnvorschubes) hin zum geringeren Spanungsverhältnis wird der Prozess stabilisiert. Die Zielstellung des Projektes besteht darin, Untersuchungen zum Nachweis der Wirkung eines grundlegend veränderten Spanungsverhältnisses auf das Zerspan-, Kraft- und Schwingungsverhalten sowie Temperaturverhalten beim Fräsen durchzuführen. Über die Variation des Spanungsverhältnisses bei sonst konstanten Versuchsbedingungen, soll der Nachweis erbracht werden, wie sich die Spanbildung, das Kräfteniveau und die Prozessdynamik verändern.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

Förderer: BMWi/AIF; 01.02.2015 - 31.07.2017

Leistungspotentiale des Kühlschmierstoffeinsatzes beim Wälzfräsen

Wälzfräsen ist auf Grund seiner Produktivität das dominierende Verfahren zum Herstellen von außenverzahnten Stirnrädern. Insbesondere bei kleinen und mittelständischen Unternehmen wird das Verfahren meistens unter Einsatz von Kühlschmierstoffen angewendet. Der Vorteil dabei ist vordergründig die gesteigerte Prozesssicherheit. Im Rahmen des Projektes soll gezeigt werden, inwiefern das Nasswälzfräsen ausgehend von einer Standardüberflutungskühlung hinsichtlich Standzeit, Prozesssicherheit und Umweltbelastung optimiert werden kann.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2015 - 31.12.2016

Modellierung, Simulation und Kompensation von thermischen Bearbeitungseinflüssen beim Wälzfräsen von Zahnrädern

Die Spanbildung beim trockenen Wälzfräsen wird experimentell und durch Nutzung der FE-Methode simuliert. Ergebnisse sind: Temperatureintrag ins Werkstück, Verzug und dessen Kompensationsmöglichkeiten.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

Förderer: BMWi/AIF; 01.11.2014 - 30.04.2017

PCBN-Einsatz beim Schälwälzfräsen

Ziel des Vorhabens ist es, das ökologisch ungünstige Schleifen durch trockenes Schälwälzfräsen zu ersetzen. Hierzu soll in erster Instanz die Einsetzbarkeit und die Einsatzgrenzen verschiedener PCBN-Sorten im einflankigen Analogieprozess untersucht werden. Am Ende des Projektes wird die beste Sorte am realen Zahnrad getestet.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

Projektbearbeitung: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Konstantin Risse

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2015 - 31.12.2017

Ressourceneffiziente Kolbenring/Zylinderpaarung II

Die Möglichkeit der Optimierung tribotechnischer Systeme während der Fertigung steht im Mittelpunkt dieser Forschungstätigkeiten. Um den Einlauf des Systems Kolbenring/ Zylinderlauffläche zu optimieren, werden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Maschinenkonstruktion/ Lehrstuhl für Tribologie der OvGU Bearbeitungsparameter beim Honen analysiert und deren Auswirkungen auf das tribologische Verhalten während des Motorenbetriebs in Prüfstandsläufen untersucht. Als Versuchsaggregat dient ein 4 Zylinder Dieselmotor aus Grauguss.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.07.2015 - 30.06.2017

Tribologisches Verhalten drehgefräster Oberflächenstrukturen für hochbeanspruchte geschmierte Wälzkontakte

Der Forschungsschwerpunkt des Projektes liegt in der Ermittlung optimaler Fertigungsparameter für die Realisierung von geeigneten Mikrostrukturen auf vollrolligen Wälzkörperflächen. Zur Bestimmung entsprechender Daten werden Prüfrollen auf einer Multi-Task-Maschine angefertigt. Eine entsprechende Erforschung des tribologischen Verhaltens der gefertigten Prüfkörper erfolgt in Kooperation mit dem Institut für Maschinenkonstruktion der OvGU auf einem Prüfstand. Aus den Untersuchungen können somit Erkenntnisse über die Erzielung von Mikrostrukturen mittels Drehfräsen von Wälzkörpern gewonnen werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

Förderer: BMWi/AIF; 01.08.2016 - 31.07.2018

Verfahren und Anlage zur Herstellung von Wassereis bis - 120°C sowie Entwicklung einer Strahlanlage zur Verwendung in Kombination mit CO₂-Pellets zur hochwirksamen Reinigung von Oberflächen

Produktumstellungen, Revisionen oder die Instandhaltung sind direkt oder indirekt mit einer Reinigung verbunden. Dazu werden Verfahren gesucht, die das Reinigen der Bauteile im eingebauten Zustand ermöglichen, ohne dass zusätzlicher Abfall entsteht bzw. Rückstände in der Anlage verbleiben.

Mit dem CO₂-Strahlen können Verunreinigungen, die unter Einwirkung der Kälte verspröden, entfernt werden. Allerdings ist die Reinigungswirkung bei stärkeren oder festen Verunreinigungen eingeschränkt. Durch die Kombination des CO₂-Strahlens mit durch Tieftemperatur harten Wassereispartikeln könnte eine neue technologische Variante der CO₂-Strahltechnik, das CO₂-Wasser-Eisstrahlen, zur Anwendung kommen.

Das Reinigen mit CO₂-Pellets ist ein thermischer Vorgang. Dagegen ist das Reinigen mit Wassereis ein mechanischer Vorgang. Werden die CO₂-Pellets mit Wassereis einer bestimmten Größe gemischt, werden die thermischen und mechanischen Effekte in einem Vorgang verbunden. Dieses CO₂-Wassereis-Gemisch besitzt eine deutlich höhere Aggressivität als das bekannte Trockeneis, ohne jedoch abrasiv zu wirken.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring

Kooperationen: EBG Projektservice GmbH; Innovative Fertigungstechnologie GmbH (IFT)

Förderer: BMWi/AIF; 01.09.2013 - 01.02.2016

Entwicklung und Erprobung modularer sensorischer Vorrichtungsbaukästen in Polymerbeton-Hybridbauweise ("modulo")

In der spanenden Einzelteil- und Kleinserienfertigung von Großbauteilen mit charakteristischen Abmessungen oberhalb 1.000 mm, fehlt es an modularen Spann- und Vorrichtungssystemen, die eine flexible Anpassung der Bauteilfixierung an die Bauteilgestalt sowie die Bearbeitungsaufgaben ermöglichen. Demzufolge werden kosten- und ressourcenintensive Sondervorrichtungen eingesetzt, die nur einem spezifischen Einsatzzweck dienen. Diese zumeist als

Stahl-Schweißkonstruktionen realisierten Vorrichtungen weisen nachteilige Schwingungs- bzw. Dämpfungseigenschaften und eine hohe thermische Sensibilität auf. Ferner sind keine Überwachungstechnologien in den Vorrichtungen verfügbar, mit denen das Prozess-, Bauteil- und Vorrichtungsverhalten beobachtet und hinsichtlich der Fertigungsqualität in akzeptablen Grenzen gehalten werden kann. Aufgrund des hohen Wertes von Großbauteilen haben Prozessfehler einen erheblichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Fertigung.

In diesem Projekt soll daher ein modulares Vorrichtungssystem entwickelt und erprobt werden, welches über wesentlich verbesserte Dämpfungseigenschaften, integrierte Kühlung, sowie Überwachungsfunktionalitäten verfügt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring
Kooperationen: Institut für Sportwissenschaft (ISPW), OVGU; Vorrichtungsbau Giggel GmbH, Bösdorf
Förderer: BMWi/AIF; 01.05.2014 - 30.04.2016
Entwicklung einer speziellen Sensorik, Aktorik, Ansteuerung, Energieversorgung und Kommunikation eines Reha-Gerätes

Um die positiven Auswirkungen einer komplexen, anspruchsvollen Bewegung für Senioren, Rehabilitanten und Menschen mit Handicap voll nutzen zu können, sind angepasste Reha-Geräte erforderlich. Ziel des Teilprojektes am IFQ ist die Entwicklung der Sensorik, Aktorik, Steuerung bzw. Regelung, Energieversorgung und Kommunikation dieses Gerätes.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring
Förderer: EU - FP7; 01.07.2013 - 30.06.2016
INTEFIX - INTElligent FIXtures for the manufacturing of low rigidity components
Intelligente Vorrichtungen für die Fertigung nachgiebiger Bauteile

Das im Siebten EU-Forschungsrahmenprogramm (FP7) mit 7,5 Mio. Euro finanzierte Projekt INTEFIX verfolgt das Ziel, die Leistung der Bearbeitungsprozesse durch intelligente Vorrichtungssysteme zu erhöhen. Diese Systeme erlauben die Überwachung, Kontrolle und Anpassung des Prozesses, um hochwertige Ergebnisse hinsichtlich Produktivität, Qualität und Kostenanforderungen zu erhalten. Das Hauptergebnis des INTEFIX Projektes wird die Integration neuer Technologien (Sensoren, Aktoren, Steuer- und Regelalgorithmen, Simulationstools, etc.) sein, und die Entwicklung modularer Systeme, welche das Verhalten und die Wechselwirkungen zwischen Prozess und Maschine im Bearbeitungsvorgang modifizieren können. Dies reduziert Zeit und Kosten und bietet eine verbesserte Fertigungsleistung. Dieses Projekt wird von der spanischen Stiftung TEKNIKER koordiniert und hat 22 internationale Partner. Die OVGU ist ein wichtiger Partner für die Entwicklung von mechatronischen und adaptiven Systemkomponenten.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring
Förderer: BMWi/AIF; 01.01.2015 - 31.12.2016
Effizienzsteigerung in der spanenden Bearbeitung von komplexen Werkstücken durch Optimierung des dynamischen Verhaltens von Werkzeugsystemen - DYNA-Tool

Das übergeordnete Ziel dieses Projektes ist die Optimierung von Fräsprozessen zur Bearbeitung komplex geformter Stahl-Werkstücke bezüglich Produktivität und Effizienz, Prozessstabilität und Zuverlässigkeit sowie Werkstückqualität. Unter Einbeziehung der Werkzeuggestaltung, neuer Simulationsmethoden, Prozessüberwachungs- und ACStrategien sowie sensorischer Komponenten verfolgt das hier beantragte Projekt einen umfassenden Ansatz.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring
Förderer: Bund; 01.07.2014 - 30.06.2017
Entwicklung von Bildungsmodulen zur Anwendung des Werkstoffes Mineralguss
In diesem Projekt werden Lehrinhalte und Lehrmethoden entwickelt, die eine Vermittlung des Technologiefeldes "Mineralguss" ermöglichen. Zielpublikum entsprechender Ausbildungsmodule sind insbesondere Vertreter kleiner und mittelständischer Unternehmen im In- und Ausland. Dabei wird auf spezifische regionale Rahmenbedingungen Rücksicht genommen. Darüber hinaus werden Module für die Lehre an höheren Bildungseinrichtungen erarbeitet.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring

Kooperationen: FOOKE GmbH; INVENT GmbH; ISATEC GmbH; TEON GmbH

Förderer: Bund; 01.11.2015 - 31.10.2018

Intelligente Leichtbaustrukturen für hybride Werkzeugmaschinen - HYBRIDI

Das Ziel von HYBRIDI ist die Erforschung einer exemplarischen intelligenten Leichtbaukomponente als integraler Bestandteil einer beispielhaften Werkzeugmaschine. Aufgrund seiner zentralen Funktion wurde zunächst ein vertikaler z-Schlitten als Demonstrator-Komponente ausgewählt. Als Material werden Faserverbund- und Kompositwerkstoffe in Verbindung mit metallischen Strukturen innerhalb eines Hybridsystems verwendet. Dazu soll eine detaillierte Untersuchung und Entwicklung von Materialschnittstellen erfolgen. Effiziente Verfahren zur Herstellung der Komponente stellen einen weiteren Entwicklungsschwerpunkt dar. Gleichzeitig wird der Einbau von einfach zu realisierenden und zu integrierenden Sensornetzen in Verbundstrukturen erforscht. Dadurch soll eine Überwachung des Struktur- und Prozessverhaltens möglich sein. Die Auslegung und Optimierung der intelligenten Strukturkomponente wird von einer durchgängigen Maschinen- und Prozesssimulation für das Fräsen begleitet und unterstützt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring

Kooperationen: Fooke GmbH; Institut für Spanende Fertigung (ISF), TU Dortmund

Förderer: BMWi/AIF; 01.08.2014 - 31.07.2016

Prozessstabile intelligente Hochleistungsstruktur für Werkzeugmaschinen mittlerer Baugröße ("prima")

Aufgrund des steigenden Exportanteils deutscher Werkzeugmaschinenhersteller, sind Technologien von zunehmender Bedeutung, die einen prozessstabilen Einsatz möglichst unabhängig von Aufstellungs- und Umgebungsbedingungen ermöglichen. Vor dem Hintergrund des internationalen Wettbewerbs sind intelligente und gleichzeitig kostengünstige Konzepte zu verfolgen.

In diesem Projekt soll eine prototypische Gestellstruktur für eine Werkzeugmaschine mittlerer Baugröße entwickelt und erforscht werden, die eine höhere Prozessstabilität im Vergleich zu bisherigen Maschinen hinsichtlich des mechanischen und thermischen sowie des thermo-mechanischen Verhaltens gewährleistet. Dies soll durch innovative strukturintegrierte passive und/oder aktive Versteifungs- und Dämpfungselemente, und durch neuartige aktive Kühlsysteme erreicht werden. Eine zielgerichtete konstruktive Entwicklung und Optimierung soll durch neueste Simulationsansätze ermöglicht werden, welche eine virtuelle Beschreibung und Analyse von Prozess-Struktur-Wechselwirkungen erlaubt. In umfangreichen experimentellen Untersuchungen werden Teststrukturen analysiert und Entwicklungsergebnisse validiert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring

Förderer: Volkswagen Stiftung; 01.12.2014 - 31.05.2016

Dreidimensionale phononische quasi-kristalline Linsen zur strukturintegrierten Überwachung

In diesem Projekt werden dreidimensionale phononische Kristalle untersucht, die eine Fokussierung, Leitung und Verstärkung von Acoustic Emission (AE) -Signalen in Festkörpern ermöglichen. Durch derartige Strukturen können verteilt auftretende Signale mit geringer Energie detektiert werden. Dies ermöglicht neue Funktionen der Struktur- und Prozessüberwachung sowie darauf aufbauende Regelungsstrategien. Darüber hinaus werden Ansätze der Vibrationsschirmung, Energiegewinnung aus Vibrationen und der akustischen Signalverarbeitung analysiert.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. Rüdiger Bähr

Projektbearbeitung: Chris Michaelis, M.Sc.

Kooperationen: Microvista GmbH, Blankenburg

Förderer: BMWi/AIF; 01.05.2015 - 30.04.2017

Entwicklung einer Verfahrenstechnologie zur quantitativen zerstörungsfreien 3D-Porositätsbewertung von Leichtmetallgusszeugnissen durch Einsatz industrieller Computertomographie in Serienfertigungsprozessen ("InCoPor")

In der Automobilindustrie werden insbesondere für sicherheitsrelevante Bauteile und Baugruppen die Vorteile von Leichtmetallgussteilen genutzt, deren schnelle, zerstörungsfreie und sichere Bewertung der festigkeitsminimierenden Porosität die wichtigste Qualitätskenngröße ist. Die hierzu existierenden zerstörenden (2D-Bildanalyse mit Schliiffbildern) und nicht zerstörenden (Röntgenprüfung, Ultraschallprüfung; nur qualitative Aussagekraft; Computertomographie (CT): medizinische Anlagentechnik, Positionierungsmöglichkeiten, Mess- und Auswertzeiten, verarbeitbare Datenmengen) Prüfmethode besitzen jeweils erhebliche Nachteile.

Ziel des angestrebten Forschungsvorhabens ist die Entwicklung einer standardisierten dreidimensionalen

Verfahrenstechnologie zur bauteilindividuell optimierten dreidimensionalen Prüfungsmethodik mittels CT-Technik und der darauf aufbauenden, reproduzierbaren und standardisierten Prüfung der als kritisch definierten Bauteilbereiche. Nach erfolgreichem Projektabschluss soll auf Basis der entwickelten Verfahrenstechnologie eine automatisierte und prozesssichere 3D-Porositätsbewertung von Leichtmetallgussteilen in i. O. und n. i. O. erfolgen.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. Rüdiger Bähr

Projektbearbeitung: Jan Pietras, Christian Gawert

Kooperationen: Daimler AG; DTS Diamond Tooling System GmbH; ENA Elektrotechnologien und Anlagen GmbH, Staßfurt OT Atzendorf; Heinrich Betz GmbH & Co. KG; Technische Universität Chemnitz; Winter Vakuumtechnik GbR Steinheim

Förderer: BMWi/AIF; 01.04.2015 - 31.03.2018

Entwicklung eines großserientauglichen, ultraschallunterstützten Vakuum-Gießverfahrens für neuartige Aluminium-Matrixkomposite

Die Entwicklung eines neuartigen Gießverfahrens soll die Substitution konventioneller Konstruktionsmaterialien durch Leichtbaukompositen für die Automobilindustrie ermöglichen. Ziel des neuen Verfahrens ist eine wirtschaftliche und prozesssichere Herstellung von partikelverstärkten Aluminium-Matrixkompositen (AMC) für einen kontinuierlichen Produktionsprozess. Dabei stellt die Entwicklung der Anlagen- und Steuerungstechnik zur Herstellung partikelverstärkter AMC-Bauteile den Forschungsschwerpunkt dar. Als prozessrelevante Entwicklungsschritte sind die Einbringung, Einbettung und die homogene Dispersion der SiC-Verstärkungspartikel in die Aluminiumschmelze zu nennen.

Um die Aufschwimmwirkung der porösen und daher mit Luftbläschen behafteten Partikel zu unterbinden, soll der Zusammenfluss der Partikel mit der Aluminiumschmelze unter Feinvakuum erfolgen. Hiermit lassen sich die Materialeigenschaften und die homogene Partikeldispersion verbessern, sowie die erforderliche Behandlungszeit signifikant verkürzen. Die Herstellung von AMC-Legierungen mit einem Verstärkungsanteil von 20 Vol.-% ist bereits heute technisch möglich. Jedoch soll das hier zu entwickelnde Verfahren die Herstellung von derartigen Kompositbauteilen mit einem Verstärkungsanteil von 35 Vol.-% für einen wirtschaftlichen Serienprozess ermöglichen. Die Auslegung als eine kontinuierliche Schmelzebehandlung mittels Ultraschall bietet an dieser Stelle bereits einen großen Kostenvorteil und die höchste Prozesssicherheit für solche Aluminium-Matrixkomposite nach heutigem Stand des Wissens. Die Kernelemente des neuen Verfahrens sind somit die kontinuierliche Schmelzebehandlung unter Feinvakuum von 10⁻² bis 10⁻³ mbar und der zielgerichtete Einsatz von multiplen Ultraschallsonotroden. Als erste Anwendung soll das neue Verfahren zur Herstellung von AMC-Bremsscheiben als Leichtbaualternative für Hybrid- und Elektrofahrzeuge im Pilotmaßstab erprobt werden.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. Rüdiger Bähr

Projektbearbeitung: Liepe, Martin

Kooperationen: Walzengießerei & Hartgusswerk Quedlinburg GmbH

Förderer: BMWi/AIF; 01.10.2014 - 31.01.2017

Entwicklung neuer Walzenwerkstoffe und Werkstoffkombinationen sowie einer prozesssicheren Technologie zur Fertigung von Verbundguss-Walzingen im Schleudergießverfahren ("VEGUWA")

Der steigende Anteil an höherfesten Stählen zur Fertigung nahtloser Präzisionsrohre, Drahte und Rundprofile erfordert hochbeanspruchbare Umformwerkzeuge, insbesondere Walzen und Walzenringe, die zugleich den Forderungen nach Energie- und Ressourceneffizienz, langen Standzeiten, geringen Werkstoffkosten bei garantierter Härte der Walzenoberfläche sowie hohen Walzenproduktivitäten und -qualitäten genügen müssen. Gegenwärtig werden Walzen als monolithische Bauteile vorrangig statisch durch Schwerkraftgießen gefertigt, wobei die kostenintensiven Legierungen auch für den Walzeninnenbereich eingesetzt werden, der nur mechanische Träger- und Kraftübertragungsfunktionen erfüllt. Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung neuer Walzenwerkstoffe und Werkstoffkombinationen sowie einer prozesssicheren Technologie zur Fertigung von Verbundguss-Walzingen im Schleudergießverfahren. Dabei sollen Walzen mit neuen Werkstoffkombinationen (verschleißfeste Außenschichten durch partielle Substitution kostenintensiver Legierungen und duktile Innenschichten, verbunden durch eine stoffschlüssige Übergangsschicht) entwickelt werden. Die Materialkosten sollen dadurch um bis zu 40 % gesenkt werden.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Vladimir Vovk

Förderer: BMWi/AIF; 01.09.2016 - 31.03.2019

Entwicklung einer neuartigen Verfahrenskombination für die Serienfertigung kegeliger hochfester Schrauben mit Sondergewinde, insbesondere durch gezielte Anwendung des Halbwarmumformens im Walzprozess bei Verzicht einer nachfolgenden Wärmebehandlung

Halbwarmumformen beim Stauchschmieden und Gewindewalzen für Schrauben. Wesentlich verbesserten Energiebilanz und Fertigqualität bei geringer Zunderbildung und geringerem Werkzeugverschleiß. Durch die Halbwarmumformung werden die aufwändigen Prozessschritte wie Wärmebehandlung sowie Zunderentfernung entfallen.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Vladimir Vovk

Förderer: BMWi/AIF; 01.05.2014 - 31.10.2016

Entwicklung einer neuen Technologie und prozessangepasster Werkzeuge zur temperierten Umformung rotationssymmetrischer hochfester Aluminiumbauteile durch gezielte Nutzung der beim Umformen entstehenden Prozesswärme

Entwicklung einer neuen Technologie und prozessangepasster Werkzeuge zur temperierten Umformung komplexer rotationssymmetrischer Bauteile aus hochfesten Aluminiumlegierungen durch gezielte Nutzung der beim Drücken entstehenden Prozesswärme und hoher Umformgrade.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Vladimir Vovk

Förderer: BMWi/AIF; 01.12.2015 - 31.03.2018

Entwicklung eines modularen Reversible Pumped Thermosyphon (Zweiphasen-Wärmeübertragungselementes) und einer Technologie zu dessen Fertigung

Entwicklung eines modularen Zweiphasen-Wärmeübertragungselementes mit aktivem Fluid-Transport durch eine im Gehäuse integrierte Mikropumpe mit minimalem Energiebedarf und eine Technologie zur Fertigung des Elementes. Damit können wesentlich größere Höhendifferenzen, eine beliebige Positionierung von Wärmequelle und Wärmesenke, die erforderlichen Fördermengen und Drücke und eine steuerbarer Wärmeübertragung realisiert werden.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Vladimir Vovk

Förderer: BMWi/AIF; 01.10.2014 - 31.03.2017

Entwicklung virtueller Prozessszenarien und FEM-Simulationen zur Bestimmung optimierter Umformgrade in den Teilprozessen der Verfahrenskombination, Ermittlung der Verformungsgrenzen und Eigenspannungen durch die Verfahrenseffekte des Überdrückens

Entwicklung einer innovativen Kombination von Umformverfahren für die Fertigung der Bauteile höchster Präzision, vom Typ Pumpen-/Motorgehäuse mit extremen Anforderungen an Maßgenauigkeit, Toleranzen, Oberflächenqualität, Niveau der Restspannungen sowie an Lebensdauer und Korrosionsbeständigkeit

Projektleitung: Dr.-Ing. Florian Welzel

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.09.2016 - 31.08.2019

Additiv + (Innovative Existenzgründung zur prozesssicheren, schnellen und kosteneffizienten Herstellung von funktionellen Prototypen)

Bauteile, welche durch einen additiven Fertigungsprozess, wie z. B. mit Selektivem Laserstrahlschmelzen (SLM), hergestellt wurden, verfügen über keine präzisen Funktionsflächen oder definierte Oberflächen und müssen aufwendig nachbearbeitet werden.

Im Projekt sollen innovative Entwicklungen vorangetrieben werden, um die hergestellten SLM-Teile, welche über komplexe Freiformgeometrien verfügen, mit Funktionsflächen zu versehen. Unter Funktionsflächen sind definierte Bauteiloberflächen, Formen und Randschichtzustände zu verstehen.

Projektleitung: Dr. Thomas Emmer

Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD); 01.01.2016 - 31.12.2017

Oberflächenstrukturierung durch Hochvorschubfräsen

Beschreibung des Themas: Der Trend beim Fräsen geht in Richtung Reduzierung der Bearbeitungsaufmaße und zu kleinen Zahnvorschüben. Der heraus resultierende Produktivitätsverlust wird durch erhöhte Drehzahlen und somit über

hohe Vorschubgeschwindigkeiten und Schnittgeschwindigkeiten kompensiert. Dies führt wiederum zu einem veränderten, unerwünschten Verschleißverhalten der Werkzeugschneide und erhöhten Werkzeugkosten. Da die Oberflächenbeschaffenheit bei der spanenden Bearbeitung maßgeblich durch den Zahnvorschub und den Eckenradius der Schneide im Kontaktbereich bestimmt wird, hat der Anwender wenig Alternativen zu dieser Bearbeitungsstrategie. Aus dieser Strategie ergeben sich noch weitere Nachteile wie, ein ungünstiges Spanungsverhältnis und ein Verlust der Prozessstabilität mit negativen Folgen für die Oberflächenbeschaffenheit. Somit kommt zum Erreichen eines stabilen Fräsprozesses vor allem dem Spanungsverhältnis b/h eine große Bedeutung zu. Bei einem zu großen Spanungsverhältnis entstehen Schwingungen durch kurzzeitige Unterschreitung der Mindestspanungsdicke h/min . Durch eine Anpassung der Schnittwerte (Verringerung der Schnitttiefe (a_p) und Steigerung des Zahnvorschubes (f_z)) hin zum geringeren Spanungsverhältnis wird der Prozess stabilisiert. Die Reduzierung des Spanungsverhältnisses bewirkt eine Veränderung der Richtung des Drangkraftvektors hin zur Spindelachse. In diesem Zusammenhang muss sich ein kleines Spanungsverhältnis zwangsläufig positiv auf das dynamische Prozessverhalten und somit auf die Oberflächenbeschaffenheit auswirken. So besteht die Zielstellung des vorliegenden Projektantrages zum einen darin, Untersuchungen zum Nachweis der Wirkung eines veränderten b/h -Verhältnis auf das Kraft- und Schwingungsverhalten sowie Temperaturverhalten beim Fräsen durchzuführen. Die Auswirkungen auf das Ziel der Fräsbearbeitung, die Oberflächenbeschaffenheit, stehen im Zentrum der Betrachtungen.

Projektleitung: Dr.-Ing. Stefan Scharf

Projektbearbeitung: Eric Riedel

Kooperationen: ENA Elektrotechnologien und Anlagen GmbH, Staßfurt OT Atzendorf; LGL - Leichtmetallgießerei Bad Langensalza GmbH

Förderer: BMWi/AIF; 01.06.2016 - 31.05.2018

Entwicklung eines mobilen Ultraschall-Impulsgebers zur gezielten Gefügebeeinflussung hochbelasteter Aluminium-Gussbauteile ("EmUSIG")

Die ständig steigenden Qualitäts- und Leistungsanforderungen an Aluminium-Gussteile bei zunehmender Komplexität und Diversität erfordern insbesondere im Automobilbau eine energie-, zeit- und ressourcen-effiziente Gefügebehandlung. Gegenwärtig wird zur Erreichung eines feinkörnigen und homogenen Gussgefüges sowie vordefinierter lokaler Bauteileigenschaften vorrangig eine Erstarrungsbeeinflussung der Schmelze durch gezielte Temperierung in aktiv gekühlten Kokillen angewandt. Wesentliche Nachteile dabei sind u.a. fehlende Temperierungsmöglichkeiten in allen speisernahen und innenliegenden Bauteilbereichen sowie hohe Kokillen- und Energiekosten.

Projektziel ist die Entwicklung eines mobilen Ultraschall-Impulsgebers zur gezielten Gefügebeeinflussung in erstarrenden Aluminium-Gussbauteilen. Dabei werden exakt dosierte, legierungs- und bauteilabgestimmte Ultraschallimpulse mit Sonotroden durch das Speisersystem direkt in die erstarrende Schmelze induziert und eine gezielte Gefügehomogenisierung sowie aktive Clusterbildung der Mikrostrukturen ermöglicht. Im Ergebnis soll die aktive Kokillentemperierung entfallen, die Werkzeugkosten um ca. 50 % und die Bauteilkosten um ca. 30 % sinken.

Projektleitung: Dr.-Ing. Stefan Scharf

Projektbearbeitung: Eric Riedel

Förderer: Industrie; 01.04.2016 - 31.12.2016

Unterstützung der Serienfertigung durch universitäre Untersuchungen

Das Projekt verfolgt das Ziel, die Serienfertigung eines Industriepartners durch begleitende universitäre Untersuchungsaufgaben entlang der gesamten Wertschöpfungskette nachhaltig zu stärken und verbessern.

Projektleitung: Dr.-Ing. Stefan Scharf

Förderer: BMWi/AIF; 01.05.2015 - 30.04.2017

Entwicklung innovativer verketteter Anlagenkomponenten und Erforschung spezifischer Prozessparameter zur energetischen Optimierung der Wärmebehandlung beim Aluminium-Leichtmetallguss (EIVAS)

Der dem eigentlichen formgebenden Gießen nachgelagerte Prozessschritt der Wärmebehandlung ist vor allem bei aluminiumbasierten Gussteilen zwingend notwendig, um die volle Werkstoffverfestigung und somit die geforderten Bauteileigenschaften zu erzielen. Dieser Prozess ist extrem energie- und kostenintensiv. Bisher wird die benötigte

Wärmeenergie durch elektrisch beheizte oder aber durch konventionell (mit Freiflammen Diffusionsbrennern) brennstoffbeheizte Behandlungsöfen mit z.T. erheblichen Nachteilen geliefert.

Das Forschungsprojekt verfolgt das Ziel einer komplexen und umfänglichen energetischen Umgestaltung sämtlicher Anlagenkomponenten der Wärmebehandlung. Die benötigte Wärmeenergie soll hierfür künftig über energieeffizient gasbeheizte Porenbrenner im Warmluftmodus (ohne Direktstrahlung) bereitgestellt werden, wodurch ein erhebliches Potenzial zur Reduzierung der Kosten sowie der CO₂-Emissionen erschlossen werden kann. Zusätzlich soll über die Verkettung der Aggregate eine Einbindung der entstehenden Abwärme zu einer weiteren Effizienzsteigerung beitragen. Weiteres Potenzial soll über zu erforschende auf die neue Technologie abgestimmte Parameter erschlossen werden.

Projektleitung: Dr.-Ing. Volodymyr Taran

Förderer: BMWi/AIF; 01.03.2016 - 30.06.2018

Entwicklung einer neuartigen Technologie und einer neuen Anlage zum zentrifugalen Präzisionsgießen ("ZeGiForm")

Das Herstellen von Formen und Teilen in geringer Stückzahl mit komplizierten Geometrien und hohen Genauigkeiten ist in vielen Branchen sehr kostenintensiv. Beim vorrangig eingesetzten Vakuum-Differenzdruckverfahren ergeben sich u. a. durch die komplizierte Speiserpositionierung und oft unzureichende Speisung, ein nur teilweises Entweichen von Restgasen, die umfangreiche Vakuumtechnik und begrenzter Bauteilgröße vor allem bei Funktions- und Designmodellen und bei Wanddicken kleiner 1 mm erhebliche Nachteile bei den Fertigungszeiten und -kosten, Maßgenauigkeiten der Formen.

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung einer neuen Technologie und einer neuen Anlage zum zentrifugalen Gießen von Prototypen mit kleinen Abmessungen, komplexen Geometrien.

Die vollständige Formgebung wird dabei in der neuen dreh- und schwenkbaren Anlage durch eine stufenlose Oberlagerung von Zentrifugal- und Schwerkraft ohne Vakuumtechnik erreicht.

Projektleitung: Dr.-Ing. Volodymyr Taran

Förderer: BMWi/AIF; 01.11.2015 - 31.12.2017

Entwicklung und Erprobung neuer keramisch basierter Werkstoffe für hochbeanspruchte Funktionsoberflächen sowie einer prozesssicheren Technologie zu deren Fertigung ("KeraGrad")

Mit der Entwicklung und Erprobung neuer Werkstoffe auf keramischer Basis und einer neuen Technologie zur Fertigung von hochbeanspruchten keramischen Funktionsoberflächen wird die Voraussetzung geschaffen, verschiedene keramische Materialien mit unterschiedlichen chemischen, physikalischen und mechanischen Eigenschaften durch geeignete Verfahren, z.B. Infiltrieren oder Schlickern so miteinander zu kombinieren, dass diese Materialien ihre Eigenschaften behalten und eine neue funktionsabhängige Oberfläche bilden.

Projektleitung: Dipl.-Ing. Martin Beutner

Förderer: BMWi/AIF; 01.11.2016 - 30.04.2019

Optimierung der Werkzeuge beim Hochleistungswälzfräsen mit Hartmetall

Inhalt dieses Forschungsvorhabens ist die Optimierung von Hartmetallwälzfräsern zum Einsatz bei höchsten Schnittgeschwindigkeiten. Optimierungsansätze sind hierbei: die Kornfeinung des K-Hartmetallsubstrats (Ultrafeinkorn), der Einsatz von Substraten der Gruppe P (derzeit sind HM-Schneidstoffe der Gruppe K Industriestandard), der Testung von Schutzfasen zur Entlastung der Kopfschneiden der Wälzfräserzähne und in die Untersuchung des Einflusses der Spannutensteigung des Wälzfräasers auf das Verschleißverhalten. Durch gezielte Variation dieser Einflussgrößen soll die Auslegung der HM-Wälzfräser im Sinne der Erreichung höherer Standmengen bei progressiven Schnittwerten verbessert werden.

7. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen

Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg, 9./ 10. März 2016, Historisches Herrenkrug Park Hotel Magdeburg

Das Themenfeld "Industrie 4.0" ist gegenwärtig in aller Munde.

Von der unmittelbaren Verknüpfung realer Produkte und Produktionssysteme mit virtuellen modellhaften

Beschreibungen und Bauteil-, Prozess- sowie Anlageninformationen zu sogenannten "cyber-physischen" Systemen wird nicht weniger als eine vierte industrielle Revolution erwartet bzw. erhofft. Vor dem Hintergrund eines "Internets der Dinge" sollen sich Produkte selbständig durch Herstellungs- und Zulieferketten bewegen, Fertigungsabläufe organisieren, sowie Prozess- und Qualitätsinformationen aufnehmen und speichern. Eine flexible, variantenreiche und dabei höchst effiziente Produkterzeugung ist das angestrebte Ergebnis. Die Forschungs- und Entwicklungsansätze, mit denen diese Zielszenarien mit Leben erfüllt und in die Realität umgesetzt werden sollen, sind vielfältig.

Wie aber können die eher auf Großbetriebe ausgelegten und für die Fertigung größerer Stückzahlen individualisierter Produkte entwickelten Technologien in kleinen und mittelständischen Unternehmen integriert und zum Erreichen von Wirtschaftlichkeitsvorteilen genutzt werden? Unter dem Leitthema "KMU 4.0" möchte das FKM 2016 Antworten auf diese Fragestellung präsentieren. Ausgewiesene Fachleute aus Industrie und Forschung stellen hierzu Lösungen und technische Möglichkeiten vor. Die Veranstaltung bietet eine Plattform zur intensiven Diskussion und zum Austausch mit Systemanbietern, Entwicklern und Nutzern innovativer Fertigungstechnologien.

8. Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Freiburg, Dennis; Hense, Rouven; Kersting, Petra; Biermann, Dirk

Determination of force parameters for milling simulations by combining optimization and simulation techniques
In: Journal of manufacturing science and engineering. - New York, NY: ASME, Bd. 138.2016, 4, insges. 6 S.;
[Paper No: MANU-15-1229];
[Imp.fact.: 1,087]

Hahne, Cornelia; Scheffler, Michael; Dietze, Gabriele; Döring, Joachim; Klink, Fabian; Vorwerk, Ulrich

A comparison of processing properties of Anatomic Facsimile Models (AFM) of the temporal bone with original human bone structures
In: Advanced engineering materials. - Weinheim: Wiley-VCH Verl, Bd. 18.2016, 7, S. 1106-1112;
[Imp.fact.: 1,817]

Hahne, Cornelia; Scheffler, Michael; Dietze, Gabriele; Döring, Joachim; Klink, Fabian; Vorwerk, Ulrich

A comparison of processing properties of Anatomic Facsimile Models (AFM) of the temporal bone with original human bone structures
In: Advanced engineering materials. - Weinheim: Wiley-VCH Verl, Bd. 18.2016;
[Imp.fact.: 1,817]

Karpuschewski, Bernhard; Döring, Joachim

Influence of the tool geometry on the machining of cobalt chromium femoral heads
In: Procedia CIRP. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 49.2016, S. 67-71;
[Kongress: The Second CIRP Conference on Biomanufacturing];

Karpuschewski, Bernhard; Welzel, Florian; Risse, Konstantin; Schorgel, Matthias

Reduction of friction in the cylinder running surface of internal combustion engines by the finishing process
In: Procedia CIRP. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 45.2016, S. 87-90;
[Kongress: 3rd CIRP Conference on Surface Integrity];

Karpuschewski, Bernhard; Welzel, Florian; Risse, Konstantin; Schorgel, Matthias; Kreter, Sascha

Potentials for improving efficiency of combustion engines due to cylinder liner surface engineering
In: Procedia CIRP. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 46.2016, S. 258-265;
[Kongress: 7th HPC 2016 - CIRP Conference on High Performance Cutting];

Knapp, Wolfram

Vakuummikro- und Vakuumnanoelektronik mit Feldemission - Besonderheiten der Spannungsfestigkeit bei Abständen unter 10 nm
In: Vakuum in Forschung und Praxis: Zeitschrift für Vakuumtechnologie, Oberflächen und Dünne Schichten.

- Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 28.2016, 6, S. 42-48;

Krutzger, Christian; Otto, Hendrik

Forschung zur Gießereitechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

In: Giesserei: die Zeitschrift für Technik, Innovation und Management. - Düsseldorf: Giesserei-Verl, Bd. 103.2016, 4, S. 34-40;

Liepe, Martin

Ganzheitliche Betrachtung des Walzen-Schleudergießens in der numerischen Simulation

In: Giesserei: die Zeitschrift für Technik, Innovation und Management. - Düsseldorf: Giesserei-Verl, Bd. 103.2016, 4, S. 36-37;

Liepe, Martin; Krutzger, Christian

Simulation gießereitechnischer Prozesse (2. Folge)

In: Giesserei: die Zeitschrift für Technik, Innovation und Management. - Düsseldorf: Giesserei-Verl, Bd. 103.2016, 6, S. 62-70;

Michaelis, Chris

Zerstörungsfreie Porenbewertung von Leichtmetallgusserzeugnissen mittels Computertomographie

In: Giesserei: die Zeitschrift für Technik, Innovation und Management. - Düsseldorf: Giesserei-Verl, Bd. 103.2016, 4;

Möhring, Hans-Christian; Wiederkehr, P.; Leopold, Mathias; Nguyen, Le Trung; Hense, R.

Simulation aided design of intelligent machine tool components

In: Journal of machine engineering. - Wrocław: Ed. Institution of the Wrocław Board of Scientific Technical Societies Federation NOT, Bd. 16.2016, 3, S. 5-33;

Pietras, Jan Patrick; Gawert, Christian

Entwicklung eines großserientauglichen, ultraschallunterstützten Vakuum-Gießverfahrens für neuartige Aluminium-Matrixkomposite

In: Giesserei: die Zeitschrift für Technik, Innovation und Management. - Düsseldorf: Giesserei-Verl, Bd. 103.2016, 4;

Scharf, Stefan

Entwicklung zu einer innovativen und nachhaltigen Prozessgestaltung der Aluminiumgusserzeugung

In: Giesserei: die Zeitschrift für Technik, Innovation und Management. - Düsseldorf: Giesserei-Verl, Bd. 103.2016, 4, S. 35-36;

Scharf, Stefan; Riedel, Eric; Bähr, Rüdiger

Developments to an innovative and sustainable heat treatment process for aluminum based casting components

In: Livarski vestnik: glasilo Društva Livarjev Slovenije. - Ljubljana, Bd. 63.2016, S. 58-59;

Nicht begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Krutzger, Christian; Bähr, Rüdiger; Otto, Hendrik; Katterfeld, André; Wintgens, Rudolf

Simulationmethoden zur Abbildung von Formstoffmischsystemen

In: Mitteldeutsche Mitteilungen: Informationen aus Wirtschaft, Wissenschaft, Gesellschaft: Forum der technisch-wissenschaftlichen Vereine und Verbände Sachsen-Anhalts. - Magdeburg: VDI, Landesverband Sachsen-Anhalt, Bd. 25.2016, 1, S. 18;

Liepe, Martin; Bähr, Rüdiger

Prozesskontrolle und -vorhersage beim Schleudergießen durch Simulation

In: Mitteldeutsche Mitteilungen: Forum technisch-wissenschaftlicher Vereine und Verbände. - Magdeburg, Bd. 25.2016, 1, S. 26;

Michaelis, Chris; Bähr, Rüdiger; Reimann, Bert; Mnich, Franz

Porenbewertung bei Leichtmetallguss mittels Computertomographie

In: Mitteldeutsche Mitteilungen: Forum technisch-wissenschaftlicher Vereine und Verbände. - Magdeburg, Bd. 25.2016,

1, S. 15;

Pietras, Jan Patrick; Bähr, Rüdiger

Vakuum-Gießverfahren für neuartige Aluminium-Matrixkomposite

In: Mitteldeutsche Mitteilungen: Forum technisch-wissenschaftlicher Vereine und Verbände. - Magdeburg, Bd. 25.2016, 1, S. 5;

Scharf, Stefan; Bähr, Rüdiger; Schlegel, Ulrich; Ates, Baris; Stein, Norbert

Entwicklungen innovativer verketteter Anlagenkomponenten und Forschung spezifischer Prozessparameter zur energetischen Optimierung der Wärmebehandlung beim Aluminium-Leichtmetallguss (ELVAS)

In: Giesserei. - Düsseldorf: Giesserei-Verlag GmbH, Bd. 1.2016, S. 118-119;

Scharf, Stefan; Bähr, Rüdiger; Schlegel, Ulrich; Ates, Baris; Stein, Norbert

Wärmebehandlung aluminiumbasierter Gusskomponenten - innovativ und nachhaltig

In: Mitteldeutsche Mitteilungen: Forum technisch-wissenschaftlicher Vereine und Verbände. - Magdeburg, Bd. 25.2016, 1, S. 11;

Begutachtete Buchbeiträge

Bähr, Rüdiger

Das Fachgebiet Gießereitechnik an der Magdeburger Alma Mater - die Gießereitechnik in der akademischen Ingenieurausbildung

In: Giessen: vom antiken Kunsthandwerk zur modernen Fertigungstechnologie: Zeugnisse in Magdeburg. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität, S. 278-283, 2016;

Bähr, Rüdiger

Die Magdeburger Bronzetür in Nowgorod

In: Giessen: vom antiken Kunsthandwerk zur modernen Fertigungstechnologie: Zeugnisse in Magdeburg. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität, S. 40-45, 2016;

Bähr, Rüdiger; Scharf, Stefan; Riedel, Eric

Mit VR und AR zur Gießerei 4.0

In: "KMU 4.0" - Intelligente Fertigungstechnologie für kleine und mittelständische Unternehmen: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg; [9./10. März 2016 in Magdeburg]. - Magdeburg: Univ.; 2016, Kap. 13, insgesamt 16 S. [Kongress: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg, 9./10. März 2016, Magdeburg];

Karpuschewski, Bernhard; Beutner, Martin; Köchig, Max

Digitale Durchdringung von komplexen Fertigungsprozessen am Beispiel des WälzfräSENS

In: "KMU 4.0" - Intelligente Fertigungstechnologie für kleine und mittelständische Unternehmen: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg; [9./10. März 2016 in Magdeburg]. - Magdeburg: Univ.; 2016, Kap. 8, insgesamt 12 S. [Kongress: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg, 9./10. März 2016, Magdeburg];

Karpuschewski, Bernhard; Beutner, Martin; Köchig, Max

Intelligentes WälzfräSEN - wie Simulation diesen komplexen Prozess verbessert

In: Adaptive and Smart Manufacturing: [3.] Wiener Produktionstechnik Kongress 2016. - Wien: new academic press, S. 167-173

[Kongress: Wiener Produktionstechnik Kongress 2016, Wien, 28. - 29.09.2016];

Karpuschewski, Bernhard; Kreter, Sascha; Schweickert, S.

Analyse der Prozesskräfte beim Honen von thermisch beschichteten Zylinderlaufbahnen

In: Jahrbuch Schleifen, Honen, Läppen und Polieren: Verfahren und Maschinen. - Essen: Vulkan, S. 216, 2016;

Lerez, Christoph; König, Wolfgang; Hebecker, Tanja; Möhring, Hans-Christian

Development of an intelligent chuck system for the improved manufacturing of thin walled parts

In: Proceedings of the 16th International Conference of the European Society for Precision Engineering and

Nanotechnology: May 30th-3rd June 2016, Nottingham, UK. - Bedford, UK: Euspen
[Kongress:16th International Conference of the European Society for Precision Engineering and Nanotechnology, May 30th-3rd June 2016, Nottingham, UK];

Möhring, Hans-Christian

Industrie 4.0 für KMU

In: "KMU 4.0" - Intelligente Fertigungstechnologie für kleine und mittelständische Unternehmen: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg; [9./10. März 2016 in Magdeburg]. - Magdeburg: Univ.; 2016, Kap. 1, insgesamt 14 S.
[Kongress: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg, 9./10. März 2016, Magdeburg];

Scharf, Stefan; Ates, Baris; Stein, Norbert

Innovative Produktionslösungen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit und Energieeffizienz

In: "KMU 4.0" - Intelligente Fertigungstechnologie für kleine und mittelständische Unternehmen: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg; [9./10. März 2016 in Magdeburg]. - Magdeburg: Univ.; 2016, Kap. 15, insgesamt 8 S.
[Kongress: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg, 9./10. März 2016, Magdeburg];

Scharf, Stefan; Rehse, Chris; Krutzger, Christian; Berger, Daniel; Bähr, Rüdiger

Analyse des Magdeburger Gießformenfonds mit modernster Technik

In: Giessen: vom antiken Kunsthandwerk zur modernen Fertigungstechnologie: Zeugnisse in Magdeburg. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität, S. 28-33, 2016;

Herausgeberschaften

Bähr, Rüdiger [HerausgeberIn]

Giessen - vom antiken Kunsthandwerk zur modernen Fertigungstechnologie: Zeugnisse in Magdeburg. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität, 2016, 1. Auflage; 319 Seiten: Illustrationen, ISBN 978-3-944722-38-2;
[Literaturangaben];

Möhring, Hans-Christian [HerausgeberIn]; Karpuschewski, Bernhard [MitwirkendeR]; Bähr, Rüdiger [MitwirkendeR]

"KMU 4.0" - Intelligente Fertigungstechnologie für kleine und mittelständische Unternehmen - Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg; [9./10. März 2016 in Magdeburg]. - Magdeburg: Univ., 2016; ohne Seitenzählung;
Illustrationen, ISBN 978-3-944722-36-8;

Kongress: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg; (Magdeburg): 2016.03.09-10

FKM; (Magdeburg): 2016.03.09-10

[Literaturangaben];

Abstracts

Bremm, Johannes; Zardo, Patrick; Tawab, Geehan; Selman, Alaa; Maeß, Christoph; Pietras, Jan; Kutschka, Ingo

A customized ex-vivo lung ventilation and perfusion model dedicated for experimental thoracic surgery

In: European surgical research: official journal of the European Society for Experimental Surgery. - Basel [u.a.]: Karger, Bd. 57.2016, 3/4, S. 320;
[Imp.fact.: 1,154]

Krutzger, Christian; Otto, Hendrik; Bähr, Rüdiger; Katterfeld, André; Wintgens, Rudolf

Vergleich von zwei Methoden zur simulativen Abbildung von Formstoffmischsystemen

In: Deutscher Gießereitag 2016: Tagungsband/Teilnehmerverzeichnis: 14. und 15. April 2016, Maritim Hotel Magdeburg. - Düsseldorf: VDG Verein deutscher Giessereifachleute e. V., S. 19-21
[Kongress: Deutscher Gießereitag 2016, 14. und 15. April 2016, Magdeburg];

Dissertationen

Schleif, Beate; Deters, Ludger [GutachterIn]; Karpuschewski, Bernhard [GutachterIn]

Reibungsminimierung im System Zylinderlaufbahn / Kolbenringe der thermisch gespritzten Laufbahnbeschichtung. - Aachen: Shaker Verlag, 2016; x, 141 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm, 230 g - (Fortschritte in der

Maschinenkonstruktion; Band 3/2016), ISBN 3844045376;
[Literaturverzeichnis: Seite 130-139];