

Forschungsbericht 2008

**Institut für Fertigungstechnik und
Qualitätssicherung**



Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Fakultät für Maschinenbau

Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67 18567, Fax +49 (0)391 67 12370
ifq@ovgu.de
www.ifq.ovgu.de

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski (Geschäftsführender Institutsleiter)
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Molitor
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Rüdiger Bähr
Dr.-Ing. S. Wengler
Dr.-Ing. H.-J. Pieper
Herr S. Schildt

2. Hochschullehrer

Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski (Geschäftsführender Institutsleiter)
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Molitor
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Rüdiger Bähr
Prof. i. R. Dr.-Ing. habil. Siegfried Klaeger
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Lutz Wisweh

3. Forschungsprofil

Das Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung setzt sich aus den Lehrstühlen Zerspantechnik, Lehrstuhlleiter Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski, und Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement, Lehrstuhlleiter Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Molitor, sowie den Bereichen für Ur- und Umformtechnik, Bereichsleiter apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Rüdiger Bähr, und Werkzeugmaschinen zusammen. Forschungsschwerpunkte sind u.a.:

- Entwicklung, Herstellung und Testung spanender Werkzeuge
- Einsatz der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung in der spanenden Bearbeitung
- Verzahnungsbearbeitung und -messtechnik
- umweltschonender Einsatz von Kühlschmierstoffen in der Zerspantechnik (Minimalschmiertechnik)
- Einsatz kombinierter Beschichtungstechnologien (ARC-PVD)
- Einsatz der neuen Werkstoffe Mineralguss und Hohlkugelkomposit im Werkzeugmaschinen- und Vorrichtungsbau
- Laserstrahlabtragen im Modell- und Formenbau
- Ermittlung von Expertenwissen für die Konstruktion gegossener Bauteile
- Numerische Simulation von Giessprozessen
- Einsatz multimedialer Datenkommunikation für Forschungsprozesse (Tele-Engineering)
- Aufbau von Qualitätsmanagementsystemen

Labore und Ausrüstung:

- Werkzeugmaschinenlabor mit CNC-Bearbeitungszentren und CNC-Werkzeugmaschinen
- Hartstoffbeschichtungslabor
- Erodierlabor
- Gießereitechnisches Labor
- Metallografielabor

- Messlabore mit Dreikoordinatenmessmaschinen, Oberflächen- und Formmesstechnik, Kraft- und Schwingungsmesstechnik
- Simulationslabor

4. Forschungsprojekte

Projektleiter: apl. Prof. Dr. Rüdiger Bähr

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Uwe Richter

Förderer: Bund; 01.04.2006 - 31.08.2008

Wachstumskern AL-CAST: Einzelprojekt Entwicklung einer Methodik für eine anforderungs-, werkstoff- und fertigungsgerechte Gussteilgestaltung zur Verkürzung der virtuellen Produktentwicklung

Ziel des Projektes ist die Schaffung der Voraussetzungen sowie der notwendigen Schnittstellen für die Einbeziehung der Fertigungssimulation in die festigkeitsorientierte Topologieoptimierung mit dem Ziel der Verkürzung der virtuellen Produktentwicklung, sowie die Berücksichtigung von werkstoff- und fertigungsrelevanten Aspekten und die Integration der Berechnung der mechanischen Eigenschaften in den frühen Phasen der virtuellen Bauteilentwicklung. Strategisches Ziel ist die Entwicklung einer Methodik für die Verkürzung der virtuellen Produktentwicklung, die Erschließung der relevanten Parameter der virtuellen Produktentwicklung für eine Verkürzung der Serienanlaufzeit, die Absicherung der Anforderungs-, Werkstoff- und Fertigungsgerechtigkeit bereits in der Phase der Bauteilkonstruktion zur Einsparung von Prototypen und die Anwendung der Methodik für Powertrain- und Strukturbauteile sowie zukünftig auf Gussteile der Luft- und Raumfahrt, Schienenfahrzeuge und hochwertige Sportgeräte.

Projektleiter: apl. Prof. Dr. Rüdiger Bähr

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Bianka Hornig-Vorbau, Dipl.-Ing. Martin Sobczyk

Kooperationen: ENA Elektrotechnologien und Anlagen GmbH, Barleben, InKRAFT Ingenieurgesellschaft für kraftgeregelte adaptive Fertigungstechnik mbH, Osterweddingen, NEMAK Guss Wernigerode, TRIMET ALUMINIUM AG, Niederlassung Harzgerode

Förderer: Bund; 01.09.2005 - 31.08.2008

Wachstumskern AL-CAST: Verbundprojekt Powertrain Teilprojekt Grundlagenuntersuchungen zu gradiert verstärkten Aluminium-Bauteilen für Hochleistungsdieselmotore der Abgasstufe EU

Ziel des Projektes ist die Klärung der Phänomene bei der Bildung einer gradierten Schicht zwischen verstärkter Legierung und konventioneller Al-Legierung, der Aufbau der Materialstrukturen der Gradientenwerkstoffe im mikroskaligen Bereich mit erhöhter Reproduzierbarkeit und mikro-mechanismus-orientierte Einschätzung ihres Verhaltens, die Schaffung eines mathematischen Modells zur Berechnung der Eigenschaften derartiger Gradientenwerkstoffe und die Bereitstellung von Erkenntnissen zur Verarbeitung derartiger Gradientenwerkstoffe. Damit soll die Schaffung der Grundlagen für die Entwicklung neuer Sonderverfahren und -legierungen für die Herstellung von hochwertigen Al-Komponenten für Powertrainbauteilen mit gezielt lokal eingestellten Bauteileigenschaften (entsprechend den mechanischen und thermischen Anforderungen) und die Schaffung der Grundlagen für die zukünftige prozesssichere Fertigung von höchstbelasteten Automobilteilen, die den immer höheren Anforderungen (höher spezifische Leistung bei gleichzeitiger Gewichtsreduktion und verringerter Emission) entsprechen, realisiert werden.

Projektleiter: apl. Prof. Dr. Rüdiger Bähr

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Detlef Schleußner, Dipl.-Ing. (FH) Sabine Schubert

Kooperationen: H & B OMEGA Europa GmbH, Osterweddingen, IHTE e.V., Magdeburg, NEMAK Guss Wernigerode, TRIMET ALUMINIUM AG, Niederlassung Harzgerode

Förderer: Bund; 01.09.2005 - 31.08.2008

Wachstumskern AL-CAST: Verbundprojekt Struktur Teilprojekt Theoretisches Konzept zur Ermittlung von dynamischen Festigkeitskennwerten für die Lebensdauerprognose von Gussbauteilen

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines theoretischen Konzeptes zur Berechnung von dynamischen Festigkeitskennwerten in Abhängigkeit vom sich ausbildenden (durch Gießprozess, Wärmebehandlung) lokal unterschiedlichen Gefügestand (Dendritenarmabstand, Porositäten) und von den mechanischen Eigenschaften, sowie die Ableitung eines Berechnungsmodells und Implementierung (Programmierung, Verifikation, Erprobung) in ein Simulationssystem und damit Schaffung der Voraussetzungen zur Prognose der Lebensdauer aus den Ergebnissen einer Simulation. Damit soll die Modellentwicklung zur Prognose der dynamischen Kennwerte mit dem Ziel Alleinanbieter für dieses Berechnungsmodell zu sein realisiert werden. Weiterhin soll die Anwendung des neuen Simulationsmodells in der virtuellen Produktentwicklung zur Verkürzung der Produktentwicklungszeiten und -kosten sowie zur Reduzierung der Anzahl notwendiger Prototypen beitragen. ... [mehr](#)

Projektleiter: Prof. Bernhard Karpuschewski

Förderer: Bund; 01.03.2008 - 31.12.2008

Entwicklung einer Beschichtungstechnologie für multifunktionale Schichten mit Nanostruktur auf Basis des gepulsten Arc-PVD-Verfahrens

Das Projekt wird im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit zwischen dem IFQ der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und der TU Stankin Moskau/Russland bearbeitet. Das Ziel des Projektes ist die gemeinsame Forschung auf dem Gebiet der neuen nanostrukturellen Verbindungen für die Oberflächenmodifikation der Zerspanwerkzeuge und Maschinenbauteile. In dem Vorhaben werden innovative Prozesse des gepulsten Arc-PVD-Verfahrens angewendet, die in einer langjährigen Zusammenarbeit zwischen beiden Universitäten entwickelt wurden.

Projektleiter: Prof. Bernhard Karpuschewski

Kooperationen: Technische Universität Georgien Tiflis

Förderer: Volkswagen-Stiftung; 01.04.2008 - 31.03.2010

Erhöhung der Standzeit und Zuverlässigkeit kleiner Spiralbohrer durch die angepasste Werkzeuggeometrie

Das Ziel der Forschung ist die Erhöhung der Standzeit und Prozesssicherheit von Mikrobohrern durch die Entwicklung neuer Werkzeuggeometrien für Bohrer Durchmesser bis 3 mm. Die Untersuchungen werden durch das IFQ der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und den Lehrstuhl für Maschinenbautechnologie der Technischen Universität Georgien in Tiflis durchgeführt.

Projektleiter: Prof. Bernhard Karpuschewski

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Knoche, Dipl.-Ing. Hipke

Förderer: AIF; 01.09.2008 - 31.08.2010

PM-HSS-Wälzfräsen im Hochschnittgeschwindigkeitsbereich (200-300 m/min)

PM-HSS-Wälzfräser mit leistungsfähigen Hartstoffschichten bieten ein großes Leistungspotential, das durch systematische Forschungsarbeiten umfassend ausgelotet werden muss. Die Zielstellung des Vorhabens besteht darin, werkstoff- und belastungsabhängige Richtwerte für das Trockenwälzfräsen, die den Schnittgeschwindigkeitsbereich von 200 bis 300 m/min berücksichtigen, zu ermitteln und unter betrieblichen Bedingungen zu erproben. Es soll der Nachweis erbracht werden, dass diese Bearbeitung technisch möglich und auch wirtschaftlich ist. Hohe Produktivitätssteigerungen sind somit möglich

Projektleiter: Prof. Dr. Martin Molitor

Projektbearbeiter: Dr. Erika Baumeister

Kooperationen: Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung, Institutsteil Dresden IFAM-DD, Glatt Systemtechnik GmbH Dresden, Lätzsch GmbH Kunststoffverarbeitung Kitzscher, MB-PORTATEC GmbH Schmorkau, SITEC Industrietechnologie GmbH Chemnitz,

Technische Universität Dresden, Fakultät Maschinenwesen, Institut für
Verarbeitungsmaschinen und Mobile Arbeitsmaschinen

Förderer: Bund; 01.03.2005 - 29.02.2008

Wachstumskern InnoZellMet Verbundprojekt: Hohl-Kugel-Komposite für den Maschinenbau MaKomp
Teilprojekt: Entwicklung und Aufbau eines Objektkataloges für Leichtbau-Verbundkonstruktionen auf Basis unterschiedlicher metallischer Hohlkugelkomposite

Das Ziel des Vorhabens besteht in der Entwicklung und Charakterisierung des neuen Werkstoffes Metallischer Hohlkugelkomposit (MHKK), um diesen Leichtbauwerkstoff im Verbund mit metallischen oder faserigen Werkstoffe in verschiedenen Teile von Werkzeugmaschinen, Verpackungsmaschinen oder Laseranlagen einsetzen zu können. Schließlich werden die ermittelten Werkstoffeigenschaften und Einsatzfälle in einer Materialdatenbasis in Form eines Objektkataloges gespeichert, aus dem der Konstrukteur für spezielle Belastungsanforderungen eines Bauteils die dafür geeignete Werkstoffkombination auswählen kann. Somit können die konventionellen Werkstoffe (Stahl- oder Gusseisenwerkstoffe) unter Beibehaltung geforderter Bauteilfunktionen für einen entsprechenden Anwendungsfall durch neue Verbundwerkstoffe auf Basis von MHKK ersetzt werden. ... [mehr](#)

Projektleiter: Dr. Hans-Jürgen Pieper

Projektbearbeiter: Dr. Knoche

Förderer: Industrie; 01.10.2007 - 30.09.2008

Zerspanungstests von Schichten/Schichtentwicklungen für die Bearbeitung beim Wälzfräsen

In Kooperation mit einem deutschen Werkzeughersteller und einem Beschichtungstechnikerhersteller aus der Schweiz wurde eine neue Nanosphere-Beschichtung für Verzahnungswerkzeuge entwickelt, getestet und in die Industrie eingeführt. Die eingesetzte nanostrukturierte Multilagenschicht garantiert optimale mechanische und thermische Eigenschaften. Die Produktivität wird erhöht, Standzeiterhöhungen um bis zu 30 % sind erreichbar.

5. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Londer, H. ; Myneni, G. R. ; Adderley, P. ; Bartlok, G. ; Knapp, Wolfram; Schleussner, Detlef; Ogris, E.

New high capacity getter for vacuum insulated mobile LH 2 storage tank systems

In: Vacuum. - Kidlington: Elsevier Science, Bd. 82.2008, 4, S. 431-434; [Link unter URL](#)

[Imp.fact.: 0,881]

Originalartikel in begutachteten nationalen Zeitschriften

Bähr, Rüdiger; Schütt, Karl-Heinz

Dauerformen von Leichtmetallgussteilen im Überblick

In: Konstruieren + Giessen. - Düsseldorf: ZGV-Zentrale, Bd. 33.2008, 2, S. 22-27

Karpuschewski, Bernhard; Dübner, Limara; Kushnarenko, Olga; Murmanidze, Paul; Gviniashvili, Zviad; Adamia, Davit

Spiral'nye sverla malych razmerov s peremennym uglom naklona struzecnykh kanavok

In: Rezanie i instrument v technologiceskich sistemach. - Char'kov: ChGPU, Bd. 75.2008, S. 154-161

Karpuschewski, Bernhard; Emmer, Thomas; Schmidt, Konrad; Petzel, Mathias

Grundlegende Betrachtungen zum Eisentgraten als ein neuartiges Verfahren zum Entgraten komplexer Bauteile

In: Vysoki tehnologii v masynobuduvanni. - Charkiv, 2, S. 176-182, 2008

Karpuschewski, Bernhard; Jakobov, Ch. ; Nguyen, Dac Trung; Petzel, Mathias

All-purpose tool-system for research and industry based on circle shanks

In: Vysoki tehnologii v masynobuduvanni. - Charkiv, 2, S. 183-191, 2008

Karpuschewski, Bernhard; Jandecka, Karel; Mourek, Daniel

Möglichkeiten der freien Programmierung von CNC Werkzeugschleifmaschinen zum Schleifen von anspruchsvollm Freiformflächen

In: Rezanie i instrument v technologiceskich sistemach. - Char'kov: ChGPU, Bd. 75.2008, S. 161-166

Karpuschewski, Bernhard; Pieper, Hans-Jürgen; Kushnarenko, Olga

Methodik zur gezielten Verbesserung geometrischer Qualitätskriterien generativ hergestellter Bauteile aus Stahl

In: Vysoki tehnolohii v masynobuduvanni. - Charkiv, 2, S. 167-175, 2008

Toth, Walter; Karpuschewski, Bernhard; Eichhorn, Andreas

Innenhochdruckabschneiden von Hohlprofilen

In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb. - München: Hanser, Bd. 103.2008, 9, S. 568-573

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Wengler, Steffen

Entwicklung von DIN- und ISO-Normen zur Verzahnungsmesstechnik

In: Verzahnungsmesstechnik. - Düsseldorf: VDI-Verl., ISBN 978-3-18-092053-5, S. 89-98; VDI-Berichte; 2053, 2008

Kongress: Fachtagung mit Fachausstellung Verzahnungsmesstechnik; 3 (Leonberg): 2008.09.24-25

Lehrbücher

Molitor, Martin; Grote, Karl-Heinz; Herold, Horst; Karpuschewski, Bernhard

Einführung in die Fertigungslehre. - Berichte aus dem Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung,

Magdeburg; 8; [Link unter URL](#); Aachen: Shaker; 422 S.: Ill., graph. Darst.; 21 cm, 633 gr., 2008

[Literaturangaben]

Buchbeiträge

Karpuschewski, Bernhard

Tool development for productive manufacturing

In: Sucasni tehnolohii v masinobuduvanni; vypusk 1.: - Charkiv, S. 31-37, 2008

Karpuschewski, Bernhard; Emmer, Thomas; Schmidt, Konrad; Nguyen, Dac Trung

Flexible tool concept based on circle shanks for high performance cutting

In: International Conference High Performance Cutting <3, 2008, Dublin>: High performance cutting

- micromachining; Vol. 1.: - Dublin: Univ. College Dublin, S. 305-314

Kongress: CIRP International Conference High Performance Cutting; 3 (Dublin): 2008.06.12-13

Karpuschewski, Bernhard; Turmanidze, Raul S. ; Dübner, Limara; Kushnarenko, Olga

Erhöhung der Standzeit und Prozesssicherheit von Mikrobohrern durch die Entwicklung neuer Werkzeuggeometrien

In: Sucasni tehnolohii v masinobuduvanni; vypusk 2.: - Charkiv, S. 27-33, 2008

Ng, Chuan Huat; Grote, Karl-Heinrich; Bähr, Rüdiger

Analysis of tool life for rapid die casting

In: Additive layered manufacturing. - Maribor: Faculty for Mechanical Engineering, ISBN 961-248114-8, S. 143, 2008

Ng, Chuan Huat; Grote, Karl-Heinrich; Bähr, Rüdiger

Fatigue life prediction in rapid die casting

In: Proceedings of the 9th Biennial Conference on Engineering Systems Design and Analysis, ESDA 08. - New York, NY: ASME, ISBN 0-7918-3827-7, insges. 10 S., 2008

Kongress: ESDA; 9 (Haifa): 2008.07.07-09

Veretschaka, Anatoliy; Karpuschewski, Bernhard; Dübner, Limara

Analiz osnovnykh aspektov problemy primeneniya mnogoslojno-kompozitsionnykh nano-strukturirovannykh funktsional'nykh pokrytij dlja rezuscego instrumenta

In: Sucasni tehnolohii v masinobuduvanni; vypusk 2: - Charkiv, S. 87-100, 2008

Wisweh, Lutz; Coello Machado, Norge I.

Neue Aspekte der Ermittlung von Messabweichungen und ihre Bedeutung in der Fertigungstechnik

In: Memorias "La ingeniería mecánica en el milenio". - Editorial Freijóo, ISBN 978-959-250404-2, insges. 11 S., 2008

Kongress: COMEC 2008; 5 (Santa Clara, Cuba): 2008.11.04-06

[Comisión nro. 2: Coloquio de CAD/CAM/CAQ]

Wisweh, Lutz; Machado Osés, Carlos; Coello Machado, Norge I. ; Wengler, Steffen

Application of measurement uncertainty as online parameter in control and regulation of the technological processes

In: Memorias "La ingeniería mecánica en el milenio". - Editorial Freijóo, ISBN 978-959-250404-2, insges. 12 S., 2008

Kongress: COMEC 2008; 5 (Santa Clara, Cuba): 2008.11.04-06

[Comisión nro. 2: Coloquio de CAD/CAM/CAQ]

Dissertationen

Vovk, Andrey

Verfahrensentwicklung zur Fertigung qualitätsgerechter Bauteile mit dem Hydro-Impuls-Umformen von Blechen.

- Berichte aus dem Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung, Magdeburg

Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Maschinenbau, Diss., 2008; [Link unter URL](#); VI, 124 S.: Ill., graph. Darst.; 21 cm