

Forschungsbericht 2006

**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@uni-magdeburg.de
www.uni-magdeburg.de/ifq/

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Molitor (Geschäftsführender Institutsleiter)
Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Rüdiger Bähr

Weitere Hochschullehrer
Prof. i. R. Dr.-Ing. habil. Siegfried Klaeger
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Lutz Wisweh

2. Hochschullehrer

Zerspan- und Abtrenntechnik
Ur- und Umformtechnik
Fertigungsmeßtechnik und Qualitätsmanagement
Fertigungsmittel und Montagetechnik

3. Forschungsprofil

- Verfahrensoptimierung und innovative Anwendungen von Rapid-Prototyping-Technologien
- Einsatz der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung in der spanenden Bearbeitung, insbesondere beim Fräsen und Schleifen
- umweltschonender Einsatz von Kühlschmierstoffen in der Zerspantechnik (Minimalschmiertechnik)
- Einsatz kombinierter Beschichtungstechnologien (ARC-PVD)
- Innenhochdruckumformen geschweißter Rohrausgangsteile
- Einsatz des neuen Werkstoffes Mineralguss im Werkzeugmaschinen- und Vorrichtungsbau
- Laserstrahlabtragen im Modell- und Formenbau
- Ermittlung von Expertenwissen für die Konstruktion gegossener Bauteile
- Einsatz multimedialer Datenkommunikation für Forschungsprozesse (Tele-Engineering)
- Aufbau von Qualitätsmanagementsystemen

Labore und Ausrüstung:

- Werkzeugmaschinenlabor mit CNC-Bearbeitungszentren und CNC-Werkzeugmaschinen
- Rapid-Prototyping-Center
- Hartstoffbeschichtungslabor
- Erodierlabor

- Gießereitechnisches Labor
- Multi-Media-Labor
- Messlabore mit Dreikoordinatenmessmaschinen, Oberflächen-, Kraft- und Schwingungsmesstechnik
- PC- und Workstationslabore

4. Forschungsprojekte

Projektleiter: apl. Prof. Dr. Rüdiger Bähr

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Uwe Richter

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 15.12.2003 - 15.06.2006

Entwicklung eines Standardprüfverfahrens zur Charakterisierung der Einsatzmöglichkeiten von Dauerformenwerkstoffen

Die wissenschaftliche Zielstellung besteht in der Entwicklung eines Standardprüfverfahrens auf Basis der Thermoschockbeanspruchung zur Ermittlung der Einsatzmöglichkeiten von Formwerkstoffen für Druckgießformen verschiedener Ausführungen.

Durch die Entwicklung des Standardprüfverfahrens sollen die zu untersuchenden Werkstoffe beansprucht und ihre Thermoschockbeständigkeiten verglichen werden. Für den Bezug zu realen Druckgießformen werden verschiedene Probenformen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Druckgießformkonturen abgeleitet. Dazu werden verschiedene Druckgießformen simuliert und nach den auftretenden Beanspruchungshöhen in drei Klassen eingeteilt. Je Klasse wird eine Probenform mit an den realen Formen vergleichbaren Beanspruchungshöhen entwickelt. Durch die Beanspruchung der drei Probenformen sollen erweiterte, innovative Parameter zur Abschätzung der zu erwartenden Standzeiten der Werkstoffe beim Einsatz als Druckgießformen ermittelt werden. ... [mehr](#)

Projektleiter: apl. Prof. Dr. Rüdiger Bähr

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Ondrej Bouska

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2005 - 30.09.2007

Grundlagenuntersuchungen zur quantitativen Bewertung der gießtechnologischen und mechanischen Eigenschaften von Al-Legierungen

Die heutigen Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften im Bereich der Automobilindustrie, besonders bei der Herstellung von Motorenteilen, wie beispielsweise Zylinderköpfe aus Al-Legierungen, werden immer höher. Die verwendeten Aluminium-Werkstoffe müssen unterschiedliche Belastungen ertragen. Für Bauteile, wie sie zum Beispiel im Motorbereich eingesetzt werden, sind hohe Anforderungen an die thermischen und mechanischen Eigenschaften gestellt. Neben der hohen Temperaturbeanspruchung steigen auch die Drücke in den Motoren.

Die in der Serie verwendeten Werkstoffe bieten unterschiedliche Verwendungseigenschaften. Deshalb steht die Frage, ob bekannte aber nicht genutzte Aluminiumlegierungen mit besseren mechanischen Eigenschaften verwendet werden können. Diese Legierungen haben zwar höhere mechanische Eigenschaften, sind aber aus Sicht der Gießer schlecht zu vergießen oder zu verarbeiten. ... [mehr](#)

Projektleiter: apl. Prof. Dr. Rüdiger Bähr
Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Bianka Hornig-Vorbau; Dipl.-Ing. (FH) Sabine Schubert
Kooperationen: Rautenbach Guss Wernigerode
Förderer: Bund; 01.08.2004 - 30.07.2006

Verbesserung der Hochtemperatureigenschaften von Alu-Legierungen

Das Vorhaben ordnet sich als 6. Teilprojekt in das Leitprojekt Komplett bearbeiteter und montierter Zylinderkopf einschließlich Zylinderkurbelgehäuse ein. Es führt die Arbeiten des ersten Teilprojektes Grundlagen Werkstoffe und Verfahren fort, indem es die Untersuchungen zur Wärmebehandlung erweitert. Um den Prozess der Zylinderkopffertigung wirtschaftlicher zu gestalten, ist es sinnvoll, die Wärmebehandlung zu minimieren bzw. einzusparen. Durch die Bearbeitung der beiden Problemstellungen Verbesserung der Kaltaushärtbarkeit von Aluminiumlegierungen und Verbesserung der Hochtemperatureigenschaften durch legierungstechnische Maßnahmen werden die Grundlagen für die Effektivierung des Fertigungsprozesses bei der Zylinderkopferstellung bei gleichzeitiger Verbesserung von Aluminiumwerkstoffen gelegt.

Die gewonnenen Erkenntnisse können für alle Realbauteile der Bauteilgruppe Zylinderköpfe für Pkw-Motore bzw. ... [mehr](#)

Projektleiter: apl. Prof. Dr. Rüdiger Bähr
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Uwe Richter
Förderer: Bund; 01.04.2006 - 31.08.2008

Wachstumskeim 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 Ingenieuresellschaft für kraftgeregelte adaptive Fertigungstechnik mbH, Osterweddingen, Rautenbach 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 mathematisches 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 Schlußner, Dipl.-Ing. (FH) Sabine Schubert

Kooperationen: H & B OMEGA Europa GmbH, Osterweddingen, IHTE e.V., Magdeburg, Rautenbach 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: Honorarprof. Dr.-Ing. Andreas Eichhorn

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Frank Meyer

Förderer: AIF; 01.02.2005 - 31.01.2007

Innenhochdruckabschneiden von innenhochdruckumgeformten Hohlprofilen mit Rechteckquerschnitt

Ziel

- Schaffung der Voraussetzungen für die wissenschaftlich fundierte Planung und Realisierung von IH-Schneidoperationen für Hohlprofile mit Rechteckquerschnitt
- Erweiterung des Kenntnisstandes zum Innenhochdruckabschneiden von Hohlprofilen, besonders für die wissenschaftlich anspruchsvolle und praxisrelevante Aufgabe IH-Schneiden unter inhomogenen stofflichen und geometrischen Bedingungen

Untersuchungsschwerpunkte

- Untersuchung des Schneidvorganges, besonders hinsichtlich der Grenzbedingungen und gezielter Einflussnahmemöglichkeiten auf die Schneidbedingungen zur Erreichung hoher Prozesssicherheit
- Ermittlung der Verfahrensparameter und -grenzen für ausgewählte Schnittteil- und Werkzeugeigenschaften
- Nachweis der technologischen Machbarkeit praxisnaher Schneidaufgaben
- Erarbeitung von Kennwerten und Regeln zur Verfahrens- und Werkzeuggestaltung

~++image|http://uzt.mb.uni-magdeburg.de/img/vp_ihas_rechteck.jpg§

Projektleiter: Dr. Hans-Jürgen Pieper

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) M. Krause, Dipl.-Ing. E. Wolf

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.01.2004 - 31.12.2006

Untersuchungen zum Laserstrahlabtragen bei der Bearbeitung von Mikroumformwerkzeugen aus Hartmetall

Ziel des Projektes ist es technologische Kennwerte für die Hartmetallbearbeitung von Mikropräge- und Mikroumformwerkzeugen mittels gepulster Nd:YAG Laserstrahlung zu ermitteln. Die Anwendung der im Forschungsprojekt ermittelten Ergebnisse soll eine optimale Technologieauswahl bei der Herstellung von Mikropräge- und Mikroumformwerkzeuge aus Hartmetallen erlauben. Die zu optimierenden Ziel-größen sind dabei das Abtragsverhalten mit einem effizienten Schichtabtrag unter Berücksichtigung einer zu minimierenden Oberflächenrauheit sowie einer Randzone ohne Gefügeschädigung. Ein weiteres Ziel dieses Projektes ist die Qualifizierung der mit der Durchführung der Forschungsarbeiten beauftragten Wissenschaftler. Eine schutzrechtliche Sicherung der Ergebnisse soll nicht Gegenstand des Forschungsvorhabens sein.

Projektleiter: Prof. Dr. habil. Lutz Wisweh

Projektbearbeiter: Prof. Dr.-Ing. habil. L. Wisweh; Prof. Dr.-Ing. Norge Coello Machado

Kooperationen: Universidad Central de Las Villas -Santa Clara -Kuba, Volkswagen AG

Förderer: Haushalt; 01.09.2003 - 30.06.2006

Handhabung der Messunsicherheit zur Qualitätsbewertung und -regelung von Fertigungsprozessen

Das Ziel des Forschungsvorhabens besteht einerseits in der Entwicklung eines praxisgerechten Modells zur meßaufgabenspezifischen Erfassung der Messunsicherheit auf der Basis bestehender Normen und neuer internationaler Empfehlungen und andererseits in ihrer Berücksichtigung bei der Qualitätsbewertung (z.B. statistische Fähigkeitsanalysen, sichere Qualitätseinstufung von Werkstücken) und -regelung (z.B. mit Qualitätsregelkarten) von Fertigungsprozessen. Im Ergebnis der bisherigen Themenbearbeitung entstand in

Zusammenarbeit der Volkswagen AG Wolfsburg der Entwurf der Richtlinie VDA 5. Die laufenden Arbeiten orientieren sich an der praktischen Umsetzung.

5. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Bähr, Rüdiger; Mook, Gerhard; Richter, Uwe; Ude, Jürgen

AI-CAST: an alliance for excellence in aluminium casting

In: International foundry research: official journal of World Foundrymen Organization.

- Düsseldorf: Gießerei-Verl., ISSN 0046-5933, Bd. 58 (2006), 1, S. 64-66

Originalartikel in begutachteten nationalen Zeitschriften

Bähr, Rüdiger; Mook, Gerhard; Richter, Uwe; Ude, Jürgen

AI-Cast: Aluminiumguss aus der Harzregion

In: Giesserei: die Zeitschrift für Technik, Innovation und Management. - Düsseldorf: Giesserei-

Verl., ISSN 0175-1034, Bd. 93 (2006), 1, S. 46-49

Byelyayev, Alexej; Dübner, Limara; Karpuschewski, Bernhard; Maiboroda, V.

Erhöhung der Leistungsfähigkeit von beschichteten Zerspanwerkzeugen durch Kombination der Werkzeugbeschichtung mit einer magnetabrasiven Behandlung

In: Rezanie i instrument v technologiceskich sistemach: mezdunarodnyj naucno-techniceskij sbornik. - Char'kov: ChGPU, ISSN 0370-808X, Bd. 70 (2006), S. 38-45

Karpuschewski, Bernhard; Knoche, Hans-Joachim; Hieu, Nguyen Trong

Der Einfluß der Schneidenschartigkeit auf das Oberflächenprofil von Formelementen beim Hochgeschwindigkeitsfräsen mit Kugelkopffräsern

In: Rezanie i instrument v technologiceskich sistemach: mezdunarodnyj naucno-techniceskij sbornik. - Char'kov: ChGPU, ISSN 0370-808X, Bd. 70 (2006), S. 236-249

Kushnarenko, Olga; Taran, Volodyomir

Anwendung von metallischen Pulvern für die Herstellung metallischer Bauteile nach Rapidtechnologie

In: Vysoki tehnolohii v masynobuduvanni: zbirnyk naukovych prac' ChDPU. - Charkiv, (2006), 1, S. 227-238

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Karpuschewski, Bernhard; Wolf, Eckart; Krause, Mathias

Laser machining of cobalt cemented tungsten carbides

In: Towards synthesis of micro-/nano-systems: the 11th International Conference on Precision Engineering (ICPE), August 16 - 18, 2006, Tokyo, Japan. - London: Springer, (2006), S. 243-248 (JSPE publication series; 5)

Herausgeberschaften

Eichhorn, Andreas

Innenhochdruckumformen von Rohren: Fachkolloquium; 20./21. September 2006
Magdeburg: Univ., 2006. - 201 S. : Ill., graph. Darst. ; 30 cm

Buchbeiträge

Coello Machado, Norge Isaias; Wisweh, Lutz; Glistau, Elke; Toscano Alfonso, Juan M. ; Delgado, Erenia Cabrera

La incertidumbre de la medicion y la problematica Seis Sigma: una meta alcanzable o una solucion del futuro

In: Forum Tecnológico Provincial de Normalizacion, Metrologia y Calidad: Santa Clara, 18. Abril, 2006. - Santa Clara: Univ., (2006), insges. 21 S.

Coello, Norge Isaiás; Wisweh, Lutz; Glistau, Elke; Toscano Alfonso, Juan M. ; Cabrera Delgado, Erenia

La incertidumbre de la medición y la problemática Seis Sigma: una meta alcanzable o una solución del futuro

In: 4. Conferencia Científica Internacional de Ingeniería Mecánica: COMEC 2006 del 7 al 11 de Noviembre de 2006. - Editorial Freijóo, (2006), insges. 13 S.

Karpuschewski, Bernhard; Knoche, Hans-Joachim; Hieu, Nguyen Trong

Erarbeitung eines empirischen Kraftmodells beim Hochgeschwindigkeitsfräsen mit Kugelkopffräsern

In: 2. mezinárodní konference Strojírenská Technologie Plzen 2006, 13. a 14. září 2006: sborník konference. - Plzen: Univ., (2006), insges. 10 S.

Kushnarenko, Olga; Grote, Karl-Heinrich; Pieper, Hans-Jürgen

Manufacturing parts with complicated geometries by rapid methods

In: Inzyniera produkcji: wiedza, wizja, programy ramowe. - Wroclaw: Ofic. Wydawn. Polit. Wrocl., (2006), S. 229-236

Pieper, Hans-Jürgen; Kushnarenko, Olga N.

Die Notwendigkeit von Nachbearbeitungsprozessen für durch RM-Technologien hergestellte metallische Werkstücke

In: Sucasni tehnologiji u masinobuduvanni: zbirnyk naukovykh statej. - Charkiv: NTU "ChPI", (2006), S. 409-416

Schmidt, Konrad; Beno, Josef

Entwicklungstrends in der Funkenerosion

In: Production process in mechanical engineering: research reports; CEEPUS project CII - SK 0067-01-05/06 'Advanced mechanining technology in automotive production'. - Crakow, (2006), S. 91-102

Schmidt, Konrad; Emmer, Thomas; Beno, Josef

Eckfräsen mit Wendeschneidplatten-Werkzeugen

In: Production process in mechanical engineering: research reports; CEEPUS project CII - SK

0067-01-05/06 'Advanced mechanining technology in automotive production'. - Crakow, (2006), S. 107-112

Schmidt, Konrad; Emmer, Thomas; Beno, Josef

Rundkassettenfräskopf

In: Production process in mechanical engineering: research reports; CEEPUS project CII - SK
0067-01-05/06 'Advanced mechanining technology in automotive production'. - Crakow, (2006), S. 103-106

Wisweh, Lutz

Qualität und Qualitätsmanagement: neue Herausforderungen im Qualitätswesen

In: 4. Conferencia Científica Internacional de Ingeniería Mecánica: COMEC 2006 del 7 al 11 de Noviembre de 2006. - Editorial Freijóo, (2006), insges. 9 S.