OTTO VON GUERICKE UNIVERSITÄT MAGDEBURG

MB FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

Forschungsbericht 2019

Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung

INSTITUT FÜR FERTIGUNGSTECHNIK UND QUALITÄTSSICHERUNG

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung
Universitätsplatz 2
39106 Magdeburg
Bundesrepublik Deutschland
Telefon: 49-(0)391-67-58567
Telefax: 49-(0)391-67-42370
E-Mail: ifq@ovgu.de

1. LEITUNG

kommissarischer Institutsleiter:
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Michael Scheffler

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Univ.-Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E. h. Rudiger Bähr
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Phys. Matthias Hackert-Oschätzchen

3. FORSCHUNGSPROFIL

Das Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung setzt sich aus dem Lehrstuhl Fertigungstechnik mit Schwerpunkt Trennen (Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Phys. Matthias Hackert-Oschätzchen), dem Bereich für Ur- und Umformtechnik (apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Rüdiger Bähr) sowie dem Bereich Fertigungsmesstechnik (Dr.-Ing. Steffen Wengler) zusammen.

Forschungsschwerpunkte sind u. a.:

- Technologien und Prozessketten der Zerspan- und Abtragtechnik für die Präzisions- und Mikrofertigung
- Digitale Fertigung und Industrie 4.0
- Ressourceneffiziente Technologien und Produkte
- Werkzeugmaschinenkomponenten und Werkzeugtechnologien für spanende, abtragende und hybride Fertigungsverfahren
- Prozessbeherrschung durch Simulation unter Anwendung und Verknüpfung unterschiedlicher Längen- und Zeitskalen
- Multiphysiksimulation zur Gestaltung von Oberflächen- und Bauteilfunktionen
- Verzahnungsbearbeitung und -messtechnik
- Fertigungsverfahren für tribologisch belastete Oberflächen
- Einsatz der neuen Werkstoffe Mineralguss und Hohlkugelkomposit im Werkzeugmaschinen- und Vorrichtungsbau
- Grundlagenforschung zur Ur- und Umformtechnik
- Untersuchungen zu den gießtechnologischen Eigenschaften
- Gestaltung innovativer Herstellungstechnologien für eigenschaftsoptimierte Leichtbauteile
- Entwicklung und technologische Determinierung neuer Wirkprinzipien und Gießverfahren

- Gestaltung und Prüfung endteilnaher Ausgangsteile
- Wärmebehandlung von Gussteilen
- Schmelzebehandlung mittels Ultraschall
- Entwicklung von partikelverstärkten Gusswerkstoffen
- Ermittlung von Expertenwissen für die Konstruktion gegossener Bauteile
- Numerische Simulation von Gießprozessen
- 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 Bereich 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 Fertigungstechnik mit Schwerpunkt Trennen

- 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 die Zerspan- und Abtragtechnik

Serviceangebote der Förderinitiative ego.-INKUBATOR (Existenzgründungsoffensive Sachsen-Anhalt), speziell für Studierende:

- FabLab - Innovative Existenzgründung in einem Fertigungslabor zur Herstellung von Anschauungs- und Funktionsmodellen,
- Innovative Gussteil-Entwicklung,
- Additive Fertigung in Kunststoff und Metall

5. KOOPERATIONEN

- 3DQR GmbH, Magdeburg
- AQcomputare Gesellschaft für Materialberechnung mbH
- Daimler AG
- ENA Elektrotechnologien und Anlagen GmbH, Staßfurt OT Atzendorf
- Fraunhofer IFF, Magdeburg
- Laempe & Mössner GmbH, Barleben
- Leichtmetallgießerei Bad Langensalza
- Metallgießerei Hans Seifert GmbH
- Metallgießerei Stassfurt GmbH
- Microvista GmbH, Blankenburg
- promeos GmbH, Nürnberg
- Steinway & Sons, Hamburg/New York
- Technische Universität Clausthal
- Trimet GmbH Harzgerode
- Walzengießerei und Hartgusswerk Quedlinburg
- ZPF GmbH, Siegelsbach

6. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Projektbearbeitung: M.Sc. Tony Winkler
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.09.2019 - 31.12.2021

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

Additiv+ ist ein Fertigungslabor mit Hochtechnologiecharakter. Der Inkubator wurde seit 2016 aufgebaut und ist gegenwärtig durch Mittel des Landes Sachsen-Anhalt (Programm ego.-Inkubator) finanziert. Mit der nahtlosen Fortführung bzw. Erweiterung des Additiv+ am Ende des gegenwärtigen Projektzeitraums möchte die Fakultät für Maschinenbau (FMB) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU) die bestehenden Prozessketten sowohl weiter optimieren als auch intensiver zielorientiert nutzen.

In diesem Kontext werden die geschaffenen materiell-technischen Basen (siehe Internetpräsentation, inkl. MakerLab-Booklet der OVGU auf https://www.tugz.ovgu.de/makerlabs-path-706.html) sowie umfangreich gewonnenen Kenntnisse und Erfahrungen der Zielgruppennutzung aus der vorangegangenen geförderten Periode proaktiv eingebunden.

"Additiv +" bedient mehrere zusammenhängende Betätigungsfelder, auf deren Grundlage neue, innovative Technologien, Prozesse und Produkte für den Markt etabliert und später vermarktet werden können.

Additive Verfahren auf Kunststoffbasis werden bereits von anderen ego.-Inkubatoren in der Otto- von-Guericke Universität angeboten. Die konstruktive Gestaltung von funktionalen, metallischen Baugruppen erfordert jedoch ein grundlegendes Umdenken bei den Nutzenden, was sich primär in den Aspekten "fertigungsgerechte Konstruktion" und "Funktionsintegration" widerspiegelt.
Auf der Grundlage pulverförmiger Ausgangsstoffe können mit den Additiv+-Technologien und Anlagen neue Werkstoffe entwickelt sowie abgestimmte Prozessstrategien für das SLM-Verfahren vorangetrieben werden. Durch die Bereitstellung von Oberflächenfinishinganlagen und optischen Messgeräten wird eine kontinuierliche Qualitätskontrolle gewährleistet. Darauf aufbauend können spezifische Eigenschaften der hergestellten Baugruppen entsprechend definiert und bewertet werden. In diesem Kontext lassen sich auch neue Qualitätsstandards umsetzen, die wiederum die vorhandenen Technologien anderer bzw. bereits installierter Inkubatoren (FabLab, PM, IGT) ergänzen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.01.2019 - 31.12.2020

Grundlegende Untersuchungen zur Umsetzbarkeit einer gleichzeitigen Frässchleifbearbeitung von ebenen Flächen ohne und mit Nebenformstrukturen - Frässchleifwerkzeug

Ziel der Untersuchungen ist es, die Vorteile von Fräswerkzeugen (hohe Abtragleistung) mit denen von Schleifwerkzeugen (hohe Oberflächengü-te) zu verbinden. Dafür sind grundlegende Untersuchungen zur Mach-barkeit der Zusammenführung dieser unterschiedlichen Bearbeitungs-operationen durchzuführen. Eine zentrale Zielsetzung soll die Entwick-lung, die Fertigung und die Erprobung eines Musterwerkzeuges für die Frässchleifbearbeitung im Trocken- und Nassschnitt sein, welches im Bearbeitungsergebnis geringe Oberflächenrauheiten bei hoher Ebenheit erreicht.
Mit dieser Zielsetzung sind die folgenden Teilziele verbunden:

- Reduzierung des fertigungstechnischen Aufwandes- und der Fertigungskosten für die Oberflächenbearbeitung von Maschinenkompo-nenten aus Aluminium, Stahl und Guss durch die Einbindung einer Schleifoperation während der Fräsbearbeitung,
- Reduzierung des Energieeinsatzes in der Produktion durch die Verfah-renskombination Fräsen - Schleifen in einem Werkzeug und Einspa-rung von Prozessstufen,
- Qualifizierung einer Trocken-Frässchleifbearbeitung zur Vermeidung umweltkritischer Prozess-Abfallprodukte,
- Bestimmung und Optimierung von Schnitt- und Prozessbedingungen für die Frässchleifbearbeitung durch eine anpassungsfähige und somit hoch flexible Anordnung und Einstellung der einzelnen Werkzeug-schneiden,
- Erhöhung der Prozessstabilität durch flexible Schleifeinsätze im Fräs-werkzeug und
- Minimierung des Aufwandes für die Planlaufeinstellung bzw. des Ein-satzes von kostenintensiven Präzisionsfräsköpfen in der Produktion.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Max Köchig, Dr.-Ing. Martin Beutner
Förderer: BMWi/AIF - 01.10.2018 - 31.03.2021

Wälzfräsen mit einer kohlenstofffreien ausscheidungs-härtbaren Eisen-Cobalt Molybdän (Fe-Co-Mo) -Legierung

Für Wälzfräser ist ein neuer Schneidstoff verfügbar, welcher aus einer nahezu kohlenstofffreien ausscheidungshärtbaren Eisen-Cobalt-Molybdän-Legierung besteht, die pulvermetallurgisch hergestellt wird (Fe-Co-Mo). Dieser Schneidstoff hat gegenüber Hochleistungsschnellarbeitsstahl (PM-HSS) bessere physikalische Eigenschaften. Diese bestehen hauptsächlich in einer höheren Wärmeleitfähigkeit und in einer höheren Warmhärte.
Das Ziel des Vorhabens besteht darin, eine breite industrielle Anwendung dieses Schneidstoffs beim Wälzfräsen zu fördern. Es sollen die Einsatzgrenzen von Fe-Co-Mo und als Hauptzielstellung sinnvolle Schnittwertempfehlungen (zulässige Kopfspanungsdicken und empfehlenswerte Schnittgeschwindigkeiten) für verschiedene Anwendungsbedingungen ermittelt werden. Ein Forschungsschwerpunkt besteht in der Analyse auftretender Verschleißmechanismen und des Verschleiß/Standmengen-Verhaltens als Funktion der Belastungsverhältnisse.
Zur Einordnung von Fe-Co-Mo in die beim Wälzfräsen praxisübliche Schneidstoffpalette soll ein Vergleich zwischen Fe-Co-Mo, PM-HSS und Hartmetall unter den Bedingungen der Trockenbearbeitung durchgeführt werden.
Aufgrund des Potentials des Wälzfräsens mit Fe-Co-Mo (insbesondere resultierend aus der Möglichkeit der Anwendung höherer Schnittgeschwindigkeiten als industrieüblich beim Einsatz von PM-HSS) sind die einschlägigen Unternehmen der Industrie, insbesondere die KMU, sehr interessiert.
Das Vorhaben basiert zu großen Teilen auf Verschleißversuchsergebnissen aus dem Schlagzahnanalogieversuch. Diese werden hinsichtlich der Belastungskenngrößen und Auslegung durch Durchdringungs- und FE-Simulationsergebnisse gestützt. Hierbei werden insbesondere das Potential des neuen Schneidstoffs bei verschiedenen Schnittbedingungen und die Einsatzgrenzen im Vergleich mit Hartmetall und HSS erforscht. Durch verschiedengeartete Stichversuche wird die Datenbasis um besondere Anwendungsfälle erweitert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Projektbearbeitung: M.Sc. Christin Döbberthin
Kooperationen: Experimentelle Orthopädie; Mierwald GmbH
Förderer: BMWi/AIF - 01.06.2019 - 31.05.2021

Entwicklung eines neuen Fertigungsverfahrens zur Herstellung von definierten und belastungsspezifischen Oberflächen- und Randzonenqualitäten an mechanischen Verbindungen von Hüftendoprothesen ("KonRoll")" auf dem Gebiet der Medizintechnik

Entwicklung eines neuen Fertigungsverfahrens zur Herstellung von definierten und belastungsspezifischen Oberflächen- und Randzonenqualitäten an mechanischen Verbindungen von Hüftendoprothesen ("KonRoll")" auf dem Gebiet der Medizintechnik.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Christoph Lerez
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2018 - 29.02.2020

Entwicklung geeigneter Prozesse und Werkzeuge für die Präzisionsbearbeitung von Co-Cr-Mo Superlegierungen zur Steigerung der Sicherheit medizinischer Implante

Das Hauptziel des Projekts besteht in der Entwicklung und Identifizierung von optimalen Werkzeugen und Bearbeitungsprozessen zur Herstellung von medizinischen Hüftpfannen mit optimiertem Verschleißverhalten. Grundlage dafür ist die Entwicklung eines Modells des Werkstoffs CoCrMo auf Basis von werkstofftechnischen Untersuchungen. Das Modell dient der vorherigen Simulation des Prozesses, zur zeit- und ressourcensparenden Auswahl geeigneter Schneidstoffe und Entwicklung der Werkzeuggeometrie. Die Validierung erfolgt im Drehprozess.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski
Projektbearbeitung: M.Sc. Dmytro Borysenko, M.Sc. Christin Döbberthin
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2016 - 28.02.2019

Inverse Spanungstechnik - 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 (Spanungsbreite zu Spanungstiefe) zu. Bei einem zu großen Spanungsverhältnis entstehen Schwingungen durch kurzzeitige Unterschreitung der Mindestspanungsdicke. 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. Hans-Christian Möhring
Kooperationen: INVENT GmbH; TEON GmbH; ISATEC GmbH; FOOKE GmbH
Förderer: Bund - 01.11.2015 - 31.03.2019

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: apl. Prof. Dr. Rüdiger Bähr
Projektbearbeitung: M.Sc. Tony Winkler
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.05.2019 - 31.12.2021

"FabLab": Innovative Existenzgründungen in einem Fertigungslabor zur Herstellung von Anschauungs- und Funktionsmodellen

Mit dem ego.-Inkubator FabLab bietet die Fakultät für Maschinebau (FMB) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OvGU) seit 2013 Studierenden und wissenschaftlichen Mitarbeitern die besten Voraussetzungen zur innovativen Existenzgründung in einem Fertigungslabor zur Herstellung von Anschauungs- und Funktionsmodellen.
Der Prozess der Produktenwicklung wird dabei durch additive Fertigungsverfahren sowie zerspanende und abtragende Verfahren von ersten Konzeptmodellen bis hin zu seriennahen Prototypen begleitet. Durch Techniken des Rapid Tooling und des Rapid Manufacturing kann zudem bereits in der Entwicklungsphase die Vorbereitung der Serienfertigung miteinbezogen werden.
Mithilfe der gewonnen Erfahrungen und Kenntnisse der Zielgruppennutzung konnte eine bewährte Prozesskette etabliert und kontinuierlich am Bedarf der Nutzenden weiterentwickelt werden. Im Rahmen der zweiten Erweiterung soll in diesem Zusammenhang die bestehende Anlageninfrastruktur um die Möglichkeiten der zweidimensionalen Präzisions-Blechbearbeitung ergänzt werden.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. Rüdiger Bähr
Projektbearbeitung: M.Sc. Martin Liepe
Kooperationen: Walzengiesserei & Hartgusswerk Quedlinburg GmbH; Technische Universität Clausthal
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2018 - 31.03.2020

Entwicklung verschleißbeständiger Gusseisenlegierungen für thermoschockbelastete Walzen für den Einsatz in Rohr-, Draht- und Profilwalzwerken ("BAM-Walzen")

In den Warmwalzstraßen von Draht-, Rohr- und Profilwalzwerken treten die höchsten Umformkräfte in den vorderen Gerüsten auf. Konventionelle Werkstoffe, z. B. perlitisch-zemetitische oder azikuläre Gusseisenwerkstoffe haben sich aufgrund von stärkerer sogenannter Brandrissbildung und ihrer fehlenden Zähigkeit im Verlauf des Walzprozesses für diese Gerüste nicht bewährt. Diese Brandrissbildung, die durch sehr hohe Umformkräfte und der technologisch bedingten wechselnden Kühlung der Walzen noch verstärkt wird, führt zu einem hohen Verschleiß und vorzeitigen Ausfall der Walzen in den Gerüsten.
Projektziel ist die Entwicklung eines auf Gusseisen mit Kugelgraphit basierenden Werkstoffes zur Herstellung von Walzen mit den geforderten mechanischen Eigenschaften, insbesondere einer ausreichenden Bruchdehnung bei

hoher Härte und Zugfestigkeit. Eine auf das Zielgefüge spezifisch eingestellte Wärmebehandlung, die Entwicklung neuartiger simulationsgestützter Prozessabläufe und der Einsatz anforderungsbezogener Legierungselemente sollen die Bildung des entsprechenden Zielgefüges und die Herstellung hochlegierter Gusseisenwerkstoffe ermöglichen. Die Walzenfertigung kann damit zeit- und kosteneffizient in einem statischen, vertikalen Gießprozess erfolgen.

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 - 01.01.2017 - 30.09.2019

Entwicklung von Berechnungs- und Simulationsmodellen zu Verwirbelungen, Strömungsanalysen und für höchste Flammenduchschlagsicherheiten bei Aerosolen und Ölen, Entwicklung eines Nassabscheidungskonzeptes und einer neuen Fertigungstechnologie

Die über gewerblich betriebenen thermischen Geräte und Kücheneinrichtungen vorgeschriebenen geometrisch komplexen Flammschutzfilter müssen neben dem Abscheiden von frei schwebenden Aerosolen, Öl- und Emulsionsnebeln sowie Staubpartikeln auch einen Flammendurchschlag gewährleisten. Die Anforderungen an Ausführung und Leistung steigen u.a. durch höhere Temperaturen bei den Koch- und Garprozessen, die reduzierte Feinstaubobergrenze und neue Aerosole und Öle stetig. Die bisherige Fertigungsprozesse erlaubten insbesondere bei kleinen Stückzahlen und Einbauhöhen unter 50 mm keine kosteneffiziente Fertigung.
Projektziel ist die Entwicklung einer neuen Technologie und modularer Werkzeuge zur flexiblen Fertigung von neuartigen Flammschutzfiltern mit höchsten Flammdurchschlagsicherheiten.

Projektleitung: Dr.-Ing. Martin Beutner
Förderer: BMWi/AIF - 01.11.2016 - 31.10.2019

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 Wälzfräsers 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.

Projektleitung: Dr.-Ing. Stefan Scharf
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Wolfgang König
Kooperationen: promeos GmbH, Nürnberg; LGL - Leichtmetallgießerei Bad Langensalza GmbH, Bad Langensalza; Fraunhofer IFF, Magdeburg
Förderer: BMWi/AIF - 01.06.2017 - 31.05.2020

ETAL: Entwicklung neuartiger Technologien, Anlagenkomponenten und Logistik zu einer energieeffizienten Fertigung in Leichtmetall-Gießereien

Wer planetare Grenzen im Blick hat, kommt an im Sinne des Umwelt- und Ressourcenschutzes an effizienten und nachhaltigen Produktionslösungen nicht vorbei.
Das Forschungsvorhaben verfolgt in diesem Sinne das Ziel, den erforderlichen Primär-Energieeinsatz bei der NE-Gusserzeugung und damit die emittierten Schadstoffe signifikant zu reduzieren, gleichzeitig sowohl Gussqualität als auch Fertigungsflexibilität deutlich zu erhöhen und in Summe die Fertigungskosten zu senken und die Umwelt zu schonen.
Realisiert werden soll dieses Ziel durch die Entwicklung neuartiger Anlagenkomponenten, die eine Zusammenlegung der bislang notwendigen Prozessschritte "Metall schmelzen", "Schmelze transportieren" und "Metall warmhalten" zu einem Prozessschritt: "Metall dezentral und volltransportabel einschmelzen und warmhalten" und somit eine komplette Reorganisation der Materialflüsse sowie der Fertigungslogistik in der Gießerei ermöglichen.
Technologisch ist dazu die Weiterentwicklung einer innovativen Brennertechnologie sowie eine Rückführung und Wiederverwertung der prozessintern anfallenden Hochtemperatur-Abwärme zur Verbrennungsluftvorwärmung vorgesehen, wobei die Wärmeenergie künftig in neuartigen Heißluftdockingstationen bereitgestellt und an mobile Tiegelpfannen abgegeben wird.

Projektleitung: Dr.-Ing. Stefan Scharf
Projektbearbeitung: M.Sc. Chris Michaelis
Kooperationen: Metallgießerei Hans Seifert GmbH, Wernigerode; 3DQR GmbH, Magdeburg
Förderer: BMWi/AIF - 01.05.2018 - 30.04.2020

Entwicklung einer vollvernetzten Monitoring-Technologie zur digitalen, Erfassung, Bewertung und Steuerung von Hochtemperaturprozessen am Beispiel einer Aluminiumgießerei ("EvoMote")

Im Bereich der Hochtemperaturprozesse, wie z.B. dem Schmelzen und Verarbeiten flüssigen Metalls, einschließlich deren Folge- und Nebenprozesse sind digitale sensorgestützte In-Situ-Prozessanalysen (auch unter Schlagworten, wie "Industrie 4.0", "Digitalwirtschaft", "Condition Monitoring" oder "Big Data Fertigungsmanagement" bekannt) bislang, wenn überhaupt, nur sehr vereinzelt im Einsatz. Die Gründe hierfür scheinen mannigfaltig; zum einen stellen die rauen Umgebungsbedingungen höchste Anforderungen an die (Temperatur-) Stabilität und Zuverlässigkeit der Sensoren, zum anderen sind die glühenden, im Falle von Aluminiumschmelzen auch spiegelnden Schmelzbadoberflächen eine große Herausforderung für die Sensorik. Darüber hinaus sind auch die anforderungsgerechte Weitergabe der riesigen Datenmengen sowie die sinnvolle Verarbeitung und Nutzung der prozessspezifisch erhobenen Daten als nicht triviale Herausforderung anzuführen.

An diese Problematik knüpft das Forschungsprojekt "EvoMote" an, wonach durch die beabsichtigte Entwicklung und Implementierung einer vollvernetzten Monitoring-Technologie eine universelle, standardisierte, objektorientierte echtzeitnahe Erfassung, Bewertung und Überwachung von Hochtemperaturprozessen ermöglicht werden soll. Dadurch wird es künftig möglich sein, sämtliche produktionsrelevanten Prozessinformationen unter den extremen Bedingungen einer Gießerei berührungslos und direkt in Form einer In-Situ - Analyse zuverlässig zu erfassen, sofort weiterzugeben und im Sinne einer Steigerung der operativen Effizienz zu verarbeiten.

Projektleitung: Dr.-Ing. Stefan Scharf
Projektbearbeitung: M.Sc. Eric Riedel
Kooperationen: ENA Elektrotechnologien und Anlagen GmbH, Staßfurt OT Atzendorf
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.03.2021

Dynamic Ultrasonic Treatment - DUST

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung eines ultraschallbasierten Behandlungsmoduls für die Gießereiindustrie, das sowohl eine Erhöhung der Schmelze- und Gussteilqualität von Aluminiumkomponenten als auch eine signifikante Senkung des Ausschusses bewirken soll. Das Modul soll flexibel und bedarfsgerecht auf die Vorkammer bestehender Kippgießanlagen aufgesetzt werden und die Schmelze vor und sogar noch während der Formfüllung behandeln. Durch diese Technologieinnovation können konventionelle (chemische und mechanische) Behandlungsmethoden substituiert und bislang nicht erreichte Gefüge- und somit Gussqualitäten erzeugt werden. Zum Zwecke einer exakten Prognose der zu erwartenden Effekte und somit zu einer zielgerichteten Materialbehandlung wird das Vorhaben durch den Aufbau eines geeigneten Simulationsmodells ergänzt, das eine bislang nicht verfügbare Abschätzung und Prognose der während der Behandlung auftretenden Effekte und darauf aufbauend die Simulation des Gesamtprozesses ermöglicht.

Projektleitung: Dr.-Ing. Florian Welzel
Projektbearbeitung: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Konstantin Risse
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2019 - 31.05.2021

Vollumfängliche Schnittkraftmessung zur Auslegung und Steuerung von Honprozessen mit einem sensorischen Werkzeug für die Bearbeitung von Zylinderlaufflächen zur Reibungs- und Verschleißreduktion im Motorbetrieb

Ziel des Projektes ist die Entwicklung, Konstruktion und Fertigung eines mit Sensorik zur Kraftmessung ausgestatteten Honwerkzeuges. Darüber hinaus stehen die Inbetriebnahme und umfassende Versuchsreihen zur Qualifizierung der auf piezoelektrischen Sensoren und Dehnungsmesstreifen basierenden Konzepte im industriellen Umfeld im Fokus. Somit sollen reproduzierbare Prozessfenster zur optimalen Endbearbeitung von Zylinderlaufflächen über alle Honstufen hinweg identifiziert und das Prozessverständnis erweitert werden. Aufbauend auf den gemessenen Daten erfolgt die Erweiterung der Simulation zur Verformungsberechnung an Zylinderkurbelgehäusen, um den Einfluss der Schnittnormalkraft auf die Makroformverzüge vorhersagen zu können. Flankiert wird die Entwicklung durch die Implementierung der Erkenntnisse aus dem Teilprojekt Ressourceneffiziente Kolbenring/Zylinder-Paarung des DFG SPP 1551, wobei insbesondere die Korrelation von Schnittkräften im letzten Bearbeitungsschritt auf die Randzone sowie das tribologische Verhalten im Betrieb analysiert werden sollen. Zusammenfassend werden ein Prozessmodell und mögliche Regelungsstrategien erarbeitet.

Projektleitung: Dr.-Ing. Florian Welzel
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Max Köchig
Förderer: BMWi/AIF - 01.06.2017 - 30.11.2019

Verschleißeinfluss des Verzahnungsfalles beim Wälzfräsen

Das Zahnrad hat wegen des steigenden Bedarfs erneut an Bedeutung zugenommen. Wälzfräsen ist aufgrund seiner Produktivität und Flexibilität das dominierende Verfahren zur Herstellung außenverzahnter Stirnräder. Auf Grund der anwendungsoptimierten Auslegung dieser Zahnräder und der unterschiedlichen Auslegung von Wälzfräsern, die gemeinsam den Verzahnungsfall bilden, kommt es dazu, dass es viele unterschiedliche Verzahnungsfälle gibt.

Bei hochproduktiven Schnittparametern hat der Verzahnungsfall, einen großen Einfluss auf das Werkzeugverschleißverhalten und damit auf den wirtschaftlichen Schnittwertebereich. Im AiF-Vorhaben Verschleißeinfluss des Werkzeugprofils beim Wälzfräsen (IGF-Nr.: 17577) wurde bereits der Einfluss des Werkzeugprofils untersucht.

Der Einfluss der Werkstückgeometrie ist nach wie vor noch nicht systematisch erfasst. Konventionelle Belastungskenngrößen und industrielles Erfahrungswissen reichen nicht aus, um alle auftretenden Effekte zu erklären. Das Ziel des Vorhabens ist es deshalb, diesen Einfluss systematisch zu untersuchen. Zusammen mit vorliegenden Ergebnissen zum Werkzeugprofileinfluss soll ein mathematisches Modell zur Risikoeinschätzung von Verzahnungsfällen aufgestellt werden. Dazu werden für unterschiedliche Verzahnungsfälle theoretische Analysen (FEM- und Durchdringungssimulationen) durchgeführt. Die Ergebnisse werden durch experimentelle Untersuchungen verifiziert.
Unternehmen, insbesondere KMU profitieren von den aus der Schnittgeschwindigkeitssteigerung, resultierenden Kostensenkungen und Produktivitätssteigerungen bzw. durch eine gesteigerte Prozesssicherheit.
Das IFQ, als Forschungsstelle wird durch den sachverständigen Arbeitskreis Verzahntechnik des VDW, und durch eine sachverständige projektbegleitende Arbeitsgruppe aus Experten der Industrie, beraten und durch Bereitstellung von Industriesachleistungen unterstützt. Durch Nutzung des VDW- Netzwerkes und darüber hinaus des FVA-Netzwerkes werden ca. 200 Unternehmen direkt erreicht.

Projektleitung: Dr.-Ing. Florian Welzel
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2019 - 31.12.2020

Entwicklung einer neuartigen Technologie zum magnetabrasiven Polieren mittels eines Kugelwerkzeuges - geeignet für den Einsatz auf CNC-Bearbeitungszentren; Simulationen zum magnetischen Fluss im Arbeitsbereich zwischen Werkzeug und Bauteil, Untersuchungen zum Einsatz des MAP auf Bearbeitungszentren bei einer zu erreichenden weitgehenden Mechanisierung des Prozesses

Die Nachfrage nach komplex geformten Teilen, die hochpräzise und auf Hochglanz polierte Oberflächen aufweisen (z. B. Umform- und Spritzgusswerkzeuge), steigt stetig. Die dafür notwendige Endbearbeitung kann bis zu 50 % der Gesamtfertigungsdauer in Anspruch nehmen (z. B. beim notwendigen händischen Polieren). Bekannt maschinelle Verfahren, wie Honen, Superfinishen, Laserpolieren, etc. weisen eine Reihe von Nachteilen auf: eingeschränkte Formanpassung, Oberflächenbeschädigungen durch thermische Einflüsse, ökologische Aspekte ... .
Ziel des Forschungsvorhabens ist es, einen mechanisierten, numerisch gesteuerten, magnetabrasiven Polierprozess (MAP) auf handelsüblichen CNC-Bearbeitungszentren zu entwickeln und zu erproben, was u. a. durch ein neuartiges "Kugelwerkzeug" realisiert werden soll. Es sind keine Anwendungen des MAP-Verfahrens auf CNC-Werkzeugmaschinen bekannt. Neben hohen Qualitätszielen soll vor allem ein erheblicher Produktivitätszuwachs erreicht werden.

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.-Ing. Florian Welzel
Projektbearbeitung: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Konstantin Risse, M.Sc. Dmytro Borysenko
Förderer: BMWi/AIF - 01.11.2018 - 31.10.2020

Entwicklung und Erprobung eines neuartigen Werkzeuges für eine kombinierte Fertigungstechnologie - Fräsglätten

Verfahrenssubstitution und/oder Verfahrenskombination sind Möglichkeiten, eine Steigerung der Produktivität selbst für ausgereifte Fertigungsverfahren zu erreichen. Ziel des Forschungsvorhabens ist, das Zerspanungsverfahren Fräsen (mit einem "unterbrochenen" Schnitt) und das Umformverfahren Glätten/Glattwalzen in einem Hybridwerkzeug zu kombinieren. Damit kann eine Reduzierung der Prozessstufenzahl, eine Einsparung von Fertigungszeit sowie eine gezielte Verbesserung der Eigenschaften der zu erzeugenden Oberflächen erreicht werden. Während für Verfahren mit ununterbrochenem Schnitt (Drehwalzen) positive Ergebnisse aus der Forschung und ersten Anwendungen bekannt sind, konnten keine Anwendungen für das Fräsen/Planfräsen nachgewiesen werden.

Projektleitung: Dr.-Ing. Florian Welzel
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.05.2016 - 30.04.2019

"FabLab": Innovative Existenzgründungen in einem Fertigungslabor zur Herstellung von Anschauungs- und Funktionsmodellen

Mit der Erweiterung des ego.-INKUBATORS "Innovatiev Existenzgründung in einem Fertigungslabor zur Herstellung von Anschauungs- und Funktionsmodellen" möchte die Fakultät Maschinenbau (FMB) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OvGU) die bestehenden Prozessketten sinnvoll ausbauen, mit dem übergreifenden Ziel die Produktentwicklung - und damit verbundenen Gründungsvorhaben - nicht nur bis zum Prototypenstatus des Produkts zu begleiten, sondern die Serienfertigung bereits in der Produkentwicklungsphase umfänglich vorzubereiten.
Um die bewährte Prozesskette der 1. Förderperiode (Fokus Zerspan- und Abtragtechnik sowie additive Fertigungstechnik) erfolgreich fortzuführen, soll während dieser Förderperiode das Grundkonzept des Rapid Toolings sowie des Rapid Manufacturing eingeführt werden.

7. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFSÄTZE

Borysenko, Dmytro; Karpuschewski, Bernhard; Welzel, Florian; Kundrák, János; Felh, Csaba
Influence of cutting ratio and tool macro geometry on process characteristics and workpiece conditions in face milling
CIRP journal of manufacturing science and technology: CIRP-JMST/ CIRP - The International Academy for Production Engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 24.2019, S. 1-5;

Döring, Joachim; Crackau, Maria; Nestler, Christian; Welzel, Florian; Bertrand, Jessica; Lohmann, Christoph H.
Characteristics of different cathodic arc deposition coatings on CoCrMo for biomedical applications
Journal of the mechanical behavior of biomedical materials - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 97.2019, S. 212-221;
[Imp.fact.: 3.485]

Emmer, Thomas; Welzel, Florian; Borysenko, Dmytro; Voropai, Vadym; Nguyen, Dac Trung
Entwicklung eines mathematischen Modells des Glättens unter Einsatz von FEA
Rezanie i instrumenty v technologieskich sistemach / Char'kovskij Gosudarstvennyj Politechnieskij Universitet - Char'kov: ChGPU, Bd. 91.2019, S. 58-68

Riedel, Eric; Horn, Ingo; Stein, Norbert; Stein, Hagen; Bähr, Rüdiger; Scharf, Stefan
Ultrasonic treatment - a clean technology that supports sustainability in casting processes
Procedia CIRP - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 80.2019, S. 101-107;
[Part of special issue: 26th CIRP Conference on Life Cycle Engineering (LCE) Purdue University, West Lafayette, IN, USA May 7-9, 2019]

Risse, Konstantin; Schorgel, Matthias; Bartel, Dirk; Karpuschewski, Bernhard; Welzel, Florian
Resource-efficient piston ring/cylinder liner pairing
Industrial lubrication & tribology - Bradford: MCB Univ. Press, Bd. 71.2019, 1, S. 154-163;
[Imp.fact.: 0.763]

Scharf, Stefan; Felde, Jörg; Stein, Hagen
Geringere Energiekosten und CO2-Emissionen bei der Schmelzeversorgung
Giesserei: die Zeitschrift für Technik, Innovation und Management - Düsseldorf: DVS Media GmbH, Bd. 106.2019, 8, S. 70-73

Scharf, Stefan; Kujath, Marc; Sander, Bastian; Seidel, Holger; Volkert, Jochen; Felde, Jörg; Stein, Norbert; Stein, Hagen; Riedel, Eric; König, Wolfgang; Michaelis, Chris
Innovatives Technologie- und Anlagenkonzept für eine nachhaltige Prozessgestaltung in Gießereien
Giesserei - Düsseldorf: Giesserei-Verlag GmbH, Bd. 106.2019, 1, S. 78-85

Schelm, Katja; Dammler, Kathleen; Betke, Ulf; Scheffler, Michael
Tailoring of the wetting behavior of alumina dispersions on polymer foams by methylcellulose addition - a route toward mechanically stable ceramic replica foams
Advanced engineering materials - Weinheim: Wiley-VCH Verl., 2019;
[Online first]
[Imp.fact.: 2.576]

Wilke, Markus; Harnisch, Karsten; Knapp, Wolfram; Ecke, Martin; Halle, Thorsten
Focusing of x-rays emitted by a pyroelectric x-ray generator for micro x-ray fluorescence
Journal of vacuum science & technology / B - New York, NY: Inst, Vol. 37.2019, 1, Artikel 011203;

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFSÄTZE

Bachg, Wolfgang; Riedel, Eric
Development of a new process for fast electrical hardening of inorganic sand cores
Casting plant + technology - Düsseldorf: Giesserei-Verl, 1, S. 20-25, 2019

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Ahmed, Mostafa; Baehr, Rüdiger; Nofal, A.
Modern Cast Iron Alloys for Lightweight Automotive Applications
14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtage - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 190-197;
[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Bähr, Rüdiger; Laufer, Fabian; Winkler, Tony
Erfahrungsbericht - eine SLM-Anlage im universitären Einsatz aus Anwendersicht
3D-Druck in der Anwendung : 6. Mitteldeutsches Forum : 29. Oktober 2019 : Tagungsband / 3D-Druck in der Anwendung , 2019 - Merseburg : Hochschulverlag Merseburg , 2019 ; Schulze, Peter, S. 238-246 ;
[Tagung: 6. Mitteldeutsches Forum, Leipzig, 29. Oktober 2019]

Karpuschewski, Bernhard; Welzel, Florian; Risse, Konstantin
Kühlschmierstoffeinfluss beim Langhubhonen - Betrachtung von Schnittkräften, Oberflächentopografie und tribologischem Betriebsverhalten der Werkstücke
Jahrbuch Schleifen, Honen, Läppen und Polieren: Verfahren und Maschinen - Essen: Vulkan, S. 319-330, 2019

Misch, Sandra; Welzel, Florian; Möhring, Hans-Christian; Müller, Matthias; Krieger, Jens; Multhoff, Jörg; de Wit, Jesper; Plagge, Christian
Leichte Strukturen in Werkzeugmaschinen für die Optimierung von Zerspanprozessen
14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtage - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 209-217;
[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September, Magdeburg]

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Guericke, Otto; Leibniz, Gottfried Wilhelm; Heinecke, Berthold; Knapp, Wolfram; Rubini, Paolo; Streitenberger, Peter
Leibniz und Guericke im Diskurs - die Exzerpte aus den "Experimenta Nova" und der Briefwechsel
Boston: De Gruyter, 2019, 195 Seiten, Illustrationen, 23 cm x 15.5 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 177-192]

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Bähr, Rüdiger
Die Magdeburger Tür in Nowgorod
El Vuelo de Bronce - Berlin: Druckerei Conrad, S. 16-19, 2019;
[Symposium: Internationales Bildhauer- und Kunstgießersymposium, Magdeburg, 02.09.2018]

Bähr, Rüdiger
Gießereientwicklung in Magdeburg
El Vuelo de Bronce - Berlin: Druckerei Conrad, S. 10-15, 2019;
[Symposium: Internationales Bildhauer- und Kunstgießersymposium, Magdeburg, 02.09.2018]

Bähr, Rüdiger; Liepe, Martin; Euler, Matthias
Digitalisierung, additive Fertigung und Gießsimulation
El Vuelo de Bronce - Berlin: Druckerei Conrad, S. 120-129, 2019;
[Symposium: Internationales Bildhauer- und Kunstgießersymposium, Magdeburg, 02.09.2018]

Bähr, Rüdiger; Michaelis, Chris
Aluminiumguss - Geschichte, Verfahren, Qualität
17. Kolloquium Werkstoff- und Bauteilprüfung in der Schweißtechnik - [Halle (Saale)]: [SLV Halle], S. 1-8, 2019;
[Veranstaltung: Kolloquium Werkstoff- und Bauteilprüfung 2019, Halle (Saale)]

ABSTRACTS

Ahmed, M.; Nofal, A.; Bähr, Rüdiger; Volochko, A.
Effect of microstructural refinement of the AS-cast ductile iron on austemperabilty of ADI
Abstract proceedings WFO - Technical Forum and 59th IFC Portoro 2019, 18.-20. September 2019 - Ljubljana: Slovenian Foundrymen Society; World Foundry Organization Technical Forum (59.:2019), S. 181;
[Konferenz: WFO - Technical Forum and 59th IFC Portoro 2019]

Bähr, Rüdiger; Liepe, Martin
El Vuelo de Bronce Gießereitradition trifft auf moderne Wissenschaft
Mitteldeutsche Mitteilungen - Magdeburg: VDI, Landesverband Sachsen-Anhalt, Bd. 28.2019, 1, S. 45

Bähr, Rüdiger; Liepe, Martin; Schrumpf, Martin; Duwe, Stephanie
Verschleißbeständige Gusseisenlegierungen für thermoschockbelastete Walzen
Mitteldeutsche Mitteilungen - Magdeburg: VDI, Landesverband Sachsen-Anhalt, Bd. 28.2019, 1, S. 22

Bähr, Rüdiger; Michaelis, Chris
Aluminium casting - processes, applications quality
Abstract proceedings WFO- Technical Forum and 59th IFC Portoro 2019, 18.-20. September 2019 - Ljubljana: Slovenian Foundrymen Society; World Foundry Organization Technical Forum (59.:2019), S. 99;
[Konferenz: WFO - Technical Forum and 59th IFC Portoro 2019]

Duwe, S.; Tonn, B.; Liepe, Martin; Bähr, Rüdiger; Schrumpf, M.
Development of a wear-resistant ductile iron by simulation-based process characterization and methods of material testing
Abstract proceedings WFO - Technical Forum and 59th IFC Portoro 2019, 18.-20. September 2019 - Ljubljana: Slovenian Foundrymen Society; World Foundry Organization Technical Forum (59.:2019), S. 147;
[Konferenz: WFO - Technical Forum and 59th IFC Portoro 2019]

Gawert, Christian; Riedel, Eric; Scharf, Stefan
Potencial of numerical supported ultrsonic treatment for the production of aluminium matrix composites
Abstract proceedings WFO - Technical Forum and 59th IFC Portoro 2019, 18.-20. September 2019 - Ljubljana: Slovenian Foundrymen Society; World Foundry Organization Technical Forum (59.:2019), S. 143;
[Konferenz: WFO - Technical Forum and 59th IFC Portoro 2019]

Pietras, Jan Patrick; Kensah, George; Dahlmann, Julia; Zardo, Patrick; Kutschka, Ingo; Bähr, Rüdiger
Anwendungsbeispiele des Fused-Layer-Manufacturing in der medizintechnischen Forschung und Entwicklung
Sensitive Fertigungstechnik - Aachen: Shaker, S. 185, 2019;
[Tagung: 4. Fachtagung "Sensitive Fertigungstechnik", 2017, Magdeburg]

DISSERTATIONEN

Achilles, Moritz; Karpuschewski, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]; Wisweh, Lutz [AkademischeR BetreuerIn]
Statistische Qualitätssicherung in der Unikatfertigung
Düren: Shaker Verlag, 2019, XV, 150 Seiten, 63 Illustrationen, Diagramme, 21 cm, 249 g - (Berichte aus dem Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung Magdeburg; Band 45)

Beutner, Martin; Karpuschewski, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]; Halle, Thorsten [AkademischeR BetreuerIn]
Ein Beitrag zum Temperaturverhalten und zur thermischen Belastung beim trockenen Wälzfräsen
Magdeburg, 2019, X, 116 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 106-115]

Kaul, Timo Rouven; Karpuschewski, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]
Abrichten keramisch gebundener Schleifscheiben mit CVD-Diamant-Formrollen
Düren: Shaker Verlag, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2019, XIX, 168 Seiten, Illustrationen, 21 cm, 290 g - (Berichte aus dem Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung Magdeburg; Band 46) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 143-163]

Köchig, Max; Karpuschewski, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]
Analyse geometrischer Einflüsse auf die Werkzeugbelastung beim Wälzfräsen
Magdeburg, 2019, XV, 141 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 117-125]

Lerez, Christoph; Möhring, Hans-Christian [AkademischeR BetreuerIn]; Monner, Hans Peter [AkademischeR BetreuerIn]
Intelligente Vorrichtungen für die Prozessüberwachung und -beeinflussung in der zerspanenden Fertigung dünnwandiger Bauteile
Magdeburg, 2019, XVIII, 117, XIX-XLV Seiten, Illustrationen;
[Literaturverzeichnis: Seite XIX-XLV]