Mikrofräsen • Kugelgewindetrieb

Höchstpräzises Mikrofräsen durch Kompensation des Schneidkantenversatzes

Zielsetzung

Mittels Mikrofräsen können kleine Strukturen mit Hyprostatik entwickelte dazu eine hydrosehr hoher Präzision gefertigt werden. Die Gren- statische Spindel mit Drehzahlen bis 50.000 ze der Bearbeitungsgenauigkeit wird v. a. durch U/min, um auch bei Kleinstwerkzeugen ausden Rundlauffehler der Spindel, Passungsfehler reichende Schnittgeschwindigkeiten höchstdes Spannsystems sowie Toleranzen bei der präzise zur Verfügung stellen zu können. Das Herstellung des Werkzeugs bestimmt. Diese Feh- Spannsystem selbst wurde vom wbk entwickelt ler summieren sich zum Schneidkantenversatz und stellt die Aktorik bereit, um den Schneidder Werkzeugspitze, d. h. der Abweichung der kantenversatz zu kompensieren. Das von Kug-rührungslosen Stromübertragung ist es aktuellen Position der Werkzeugschneide von Ier entwickelte Werkzeugmesssystem kann den der gewollten. Dieses Phänomen ist gerade bei Schneidkantenversatz mit einer Genauigkeit Mikrofräswerkzeugen mit Durchmessern von < 1 µm detektieren. Die Abbildung zeigt das 100 µm und weniger relevant. Hier führt der Spannsystem samt Energieübertragung ohne körpergelenk, über das die Werkzeugschneide Schneidkantenversatz zu höheren Toleranzen, Spindel und Werkzeugmesssystem. Den Kern einem deutlich höheren Werkzeugverschleiß des Spannsystems bildet ein elektrisch beund kürzeren Standzeiten. Mit diesem Problem triebener Aktor zusammen mit der drahtlosen beschäftigt sich das vom Zentralen Innovations- Energieübertragung. Um den Aktor auch bei den Schneidkantenversatz auf weniger als 1 µm programm Mittelstand (ZIM) geförderte Projekt Drehzahlen bis 50.000 U/min sicher mit Strom zu kompensieren. Aktuell findet die Validierung "Hydrospann". Hier arbeiten die Hyprostatik versorgen zu können, wurde eigens eine induk-Schönfeld GmbH, die Kugler GmbH und das tive Stromübertragung entwickelt. Über die festwbk daran, den Schneidkantenversatz auf weni- stehende Primärspule wird ein entsprechender ger als 1 µm zu kompensieren.

Stromverlauf auf die sich drehende Sekundärspule übertragen. Diese versorgt den Aktor im Inneren des Spannsystems. Hinsichtlich der be-



Abbildung: Mechatronisches Spannsystem inkl. Energieübertragung

möglich, den Schneidkantenversatz auch im Betrieb zu kompensieren. Die Kompensation des Schneidkantenversatzes erfolgt mit einem Festauf die ideale Position gekippt wird, sodass die Schneiden sich wieder auf der Soll-Position befinden. Mit diesem System wird es möglich sein, des Gesamtsystems bei der Firma Kugler statt.

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Philipp Hoppen Telefon: 0721/608-44015 E-Mail: philipp.hoppen@kit.edu

Ressourceneffizienter Kugelgewindetrieb

tionselement in vielen Gebieten des Maschinenund Anlagenbaus eingesetzt. Bei Positionierauf- Zunächst wurde auf Grundlage der Reibmogaben muss der Antrieb das zur Bewegung des mentberechnung bei Schrägkugellagern ein Systems notwendige Drehmoment erzeugen. Modell für die Berechnung des Reibmomentes Dabei sind zusätzlich auch die Reibung der im KGT in Abhängigkeit des Schmierfilms, der Führungen und des KGT selbst zu überwinden. Belastung und der Temperatur aufgebaut. Im Ein niedriges Reibdrehmoment im KGT-System Anschluss wurde in Kombination mit der Lagergewährleistet eine hohe Energieeffizienz und und Führungsreibung ein Modell zur Beschreierhöht dessen Lebensdauer. Die Schmierung hat bung des Gesamtreibmomentes der Vorschubdabei einen großen Einfluss.

Methodik zur Reduzierung des Energiebedarfs nung des Gesamtreibmomentes der Vorschubund der Erhöhung der Lebensdauer von Kugelgewindetrieben durch Minimierung des Reib- Dieser messtechnische Abgleich des Modells drehmoments mittels adaptiver Schmierung.

Ansatz

Das optimale Reibmoment der Vorschubachse soll über ein Simulationsmodell berechnet und nen Drehmoment verglichen werden. Die da-Bedarf nach Schmiermittel.

Der Kugelgewindetrieb (KGT) wird als Konstruk- Das Simulationsmodell wurde in Mat-lab/Simulink aufgebaut (Abbildung).

achse erstellt. Schließlich wurde dieses Modell in ein Simulationsmodell der gesamten Vorschub-Ziel des Projektes ist die Erarbeitung einer achse integriert und so eine dynamische Berechachse für einen Bearbeitungszyklus ermöglicht. erfolgte am Versuchsstand. Die einzelnen Reibmodelle wurden dabei über eine Regressions- durch gezieltes Schmieren erbracht werden. analyse angepasst.

dem am Antrieb der Vorschubachse gemesse- Auf Basis des Modells soll nun eine mecha- stante Betriebszustände vor. tronische Schmierdosiereinheit aufgebaut raus resultierende Abweichung bestimmt den werden, die eine bedarfsgerechte Schmierung des Kugelgewindetriebs ermöglicht. Durch den Vergleich mit Lebensdaueruntersuchungen an standardmäßig geschmierten Kugelgewinde-







Abbildung: Aufbau des Simulationsmodells der Vorschubachse

trieben soll der Nachweis einer Beeinflussung der Lebensdauer von Kugelgewindetrieben Als Ergebnis liegen somit charakterisierte Schmierstrategien für den ressourcenschonenden Betrieb von Kugelgewindetrieben für kon-

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Urs Leberle Telefon: 0721/608-42453 E-Mail: urs.leberle@kit.edu

Competence E

Innovation und Integration über die gesamte Wertschöpfungskette – das sind die Eckpfeiler des wissenschaftlichen Arbeitens im Projekt "Competence E" am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Dabei handelt es sich um eine vom Bundesministerium für Wirtschaft geförderte Initiative, die alle Tätigkeiten zur Speicherung von elektrischer Energie in Lithium-Ionen-Zellen im Bereich mobiler und stationärer Anwendungen am KIT bündelt.

Insgesamt 26 Institute unterschiedlichster Disziplinen arbeiten über eine Laufzeit von sieben Jahren fachübergreifend an einem gemeinsamen Ziel: Der Entwicklung von Batteriesystemen mit einer Energiedichte von 250 Wh/ kg bei einem Preis von unter 250 €/kWh. Es wird dabei ein Kompetenzzentrum für die deutsche Industrie entstehen, in dem mit Demonstratoren aufgezeigt wird, dass die entwickelten Komponenten reif für die industrielle Umsetzung sind.

und seines interdisziplinären Charakters, direkt

"Competence E" am wbk Institut für Produktionstechnik

Anders als viele grundlagenorientierte Institute die sich in erster Linie um die Verbesserung von Zur Kosten- und Produktverfolgung konfigu-Teilkomponenten der Batteriezellen kümmern, riert das wbk ein Fertigungsleitsystem, das die ganzheitlichen Produktionstechnik in einem Einzeleinflüsse auf die resultierende Perforintegrativen Ansatz: Parallel zur Weiterentwick- mance der gefertigten Energiespeicher bildet. lung der Speichertechnologie durch Zellentwickler Dr. J. Kaiser wird die nötige Produktionstechnik durch das wbk aufgebaut. In diesem hinweg genutzt. Hierfür wird durch das wbk tionsanforderungen in die Weiterentwicklung sicherungssystem erstellt. der Speichertechnologie ein, wie die Produktion an die fokussierte Speicherperformance ange- Darüber hinaus beschäftigen sich bereits heute erarbeitet. passt wird.

pus Nord des KIT angesiedelt (Abbildung).



Abbildung: Gebäude 276 am "Campus Nord" des KIT

Das Dachprojekt "Competence E" wurde am dort eine Lithium-Ionen Prozesskette von der 01.01.2011 gegründet und untersteht, aufgr- Pastenaufbereitung bis hin zur Formation der versiegelten Pouchzelle. Zum Aufbau der Beispielsweise untersucht das wbk im Bereich dem KIT-Präsidenten Prof. Dr. E. Umbach. Die Produktion durch das wbk gehört die Koordider Verbindungstechnik alternative Strategien Projektkoordination unterliegt Dr. A. Gutsch, der nation aller Fachbereiche: Neben der Abstim- zum Ultraschallschweißen. Diese werden proin in seinem professionellen Werdegang bereits mung der produktionsseitigen Schnittstellen totypisch realisiert und auf ihre Wirtschaftlichjahrelange und branchenrelevante Industrie- zwischen den unterschiedlichen Fertigungsab- keit überprüft. Neben der Wirtschaftlichkeit erfahrung in leitenden Positionen sammeln schnitten müssen auch die Schnittstellen und Prozessstabilitität liegen in diesem Bereich konnte. Unterstützt wird er in seiner Tätigkeit zwischen Infrastruktur und Produktion im Auge weitere Ziele in der Reduzierung auftretender von Dr. O. Wollersheim, Systemmanager "Com- behalten werden. Hier liegen konkrete Inhalte in Verluste in der Stromführung und in der Verder Abstimmung der Energie- und Medienbe- besserung der Wärmeableitung aus der Zelle. darfe, der Planung und Auslegung der Lager- Hierdurch kann die Gesamtperformance des und Fertiqungsbereiche, insbesondere im Hin- Energiespeichers gesteigert werden. blick auf den Umgang mit Gefahrstoffen.

> Dies wird zur Verbesserung der resultierenden Produktqualität über alle Fertigungsschritte

wbk-Mitarbeiter mit der Konzeptionierung innovativer Verarbeitungsprinzipien in der Zell-Bereits seit September 2012 ist die Arbeitsgrup- Assemblierung. Hier liegen die Haupttreiber in pe "Produktionsforschung in der Elektromo- der Kostenreduktion der Assemblierungsprobilität " des Bereichs "Maschinen, Anlagen und zesse und in der Erhöhung der Prozessstabilität. Prozessautomatisierung", geleitet von Dr.-Ing. E. Insbesondere die Bildung des Zellstapels aus Ruprecht, im Bürokomplex in Geb. 276 am Cam- Einzelelektroden und Separatorblättern sowie die Verbindungstechnik der Folien stehen hierbei im Fokus. Dazu werden zuverlässige Pro-

Im Zuge des Produktionsaufbaus entsteht zesse mit hoher Ausbringung konzeptioniert

Im weiteren Projektverlauf wird das wbk nach aus den Bereichen Chemie, Physik, Verfahrens- Bei allen Aktivitäten des wbk stehen die Kosten- Abschluss der Aufbauarbeiten in der Produktechnik, Materialforschung und Elektrotechnik, und Oualitätsziele des Projekts im Vordergrund. tion auch für die Betreuung des Produktionsbetriebs verantwortlich sein. Besonderes Thema in der Produktion bleiben die Zellassemblierung besteht die Aufgabe des wbk im Aufbau einer Datenbasis zur Identifizierung verschiedener und die Qualitätssicherung. An diesen Themen wird auch wissenschaftlich gearbeitet. In der Zellassemblierung werden an den zukünftig verfügbaren Anlagen Fertigungstechnologien hinsichtlich ihrer Kosten und ihrer Verfügbarkeit optimiert und validiert. Im Bereich der Schritt fließen in gleicher Art und Weise Produk- im Bereich "Produktionssysteme" ein Qualitäts- Qualitätssicherung werden Methoden zum optimalen Einsatz von Messtechnik sowie zur Verbesserung des Qualitätssicherungssystems

Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Ester Ruprecht Telefon: 0721/608-28285 E-Mail: ester.ruprecht@kit.edu

Dipl.-Ing. Manuel Baumeister Telefon: 0721/608-28314 E-Mail: manuel.baumeister@kit.edu

Projektierung qualitätsorientierter, serienflexibler **Batterieproduktionssysteme**

Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs bietet eine vielversprechende Alternative zum konventionellen Verbrennungsmotor. Eine große Herausforderung stellt dabei die kosteneffiziente Herstellung des Batteriesystems dar. Serientaugliche Produktionstechnik für Batteriesysteme existiert bisher primär im Consumer-Bereich, Lithium-Ionen-Batterien für automobile Anwendungen müssen hingegen strengen und umfangreichen Anforderungen hinsichtlich der Sicherheit, Zuverlässigkeit sowie Leistungs- und Energiedichte genügen. Sie erfordern daher einen neuartigen Produktionsansatz.

Im Projekt "Projektierung qualitätsorientierter, serienflexibler Batterieproduktionssysteme (Pro-Bat)" werden Konzepte und Instrumente zur Planung und Steuerung einer qualitätsorientierten Batteriesystemherstellung erforscht. Dazu werden methodisch Anlagenlayouts und Qualitätssicherungssysteme hinsichtlich Sicherheit und Kosteneffizienz untersucht, bewertet und in einem softwarebasierten Planungswerkzeug gebündelt. Dadurch können Produktionssysproduktion skalierbar dargestellt werden.

Der ganzheitliche Ansatz bestehend aus Datenflexible und qualitätsorientierte Produktion. Dies und der Systemanbieter für mehrdimensionale ermöglicht die kontinuierliche Verbesserung Messtechnik Carl Zeiss Industrielle Messtechnik von Batterien und deren Fertigungsprozessen. GmbH in diesem Projekt zusammen, um die



Abbildung: Batteriemontage [Quelle: Dürr Systems GmbH]

Die Planungsinstrumente werden Anlagenbauer Produktion von Fahrzeug-Batterien in Deutschund Batteriehersteller beim Bau effizienter, skalierbarer Batterieproduktionssysteme unterstützen, um eine wirtschaftliche Batterieproduktion in Deutschland zu ermöglichen. Dadurch unterstützt das Vorhaben die strategischen Ziele des Spitzenclusters, die Gesamtsystemkosten der Elektromobilität zu reduzieren, und trägt damit teme von der Klein- bis hin zur Großserien- zum Ziel des BMBF bei, Deutschland zu einem Leitanbieter für Elektromobilität zu entwickeln. Neben dem Anlagenbauer Dürr Systems GmbH erhebung, -auswertung und -archivierung in (Projektleiter) und dem Karlsruher Institut für Kombination mit der Absicherung der Planung Technologie (KIT) als wissenschaftlichem Partdurch Simulation ist die Basis für eine serien- ner arbeiten der Automobilkonzern Daimler AG

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert das Projekt im Rahmen des Spitzenclusters "Elektromobilität Süd-West" mit 1,7 Millionen Euro für drei Jahre ab August 2012.

Ansprechpartner:

Dipl.-Wi.-Ing. Anna Sauer Telefon: 0721/608 46166 e-Mail: anna.sauer@kit.edu

Dipl.-Wi.-Ing. Adrian Kölmel Telefon: 0721/608 46829 E-Mail: adrian.koelmel@kit.edu

POWer.net - Planung und Optimierung wandlungsfähiger globaler Wertschöpfungsnetzwerke - Tagung am 17. Oktober 2013

Das Vorhaben "Planung und Optimierung wand- satz befähigt zur zielgerichteten Anpassung innovative Konzepte zur Bewältigung zukünftlungsfähiger globaler Wertschöpfungsnetzwer- eines Wertschöpfungsnetzwerks auf zukünftige iger Veränderungen des Unternehmensumfelds. ke" (POWer.net) ist ein Verbundforschungspro- Veränderungen des Unternehmensumfelds. So Nähere Informationen zur Abschlussveranstaltjekt, das aus Mitteln des Bundesministeriums für wurden unternehmensindividuelle Wandlungs- ung sind auf www.wandel-beherrschen.de zu Bildung und Forschung (BMBF) gefördert und treiber identifiziert und Verfahren erarbeitet, mit finden. vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut wird. denen der zukünftige Wandlungsbedarf prog-Im Projekt sind insgesamt sieben Industriepartner sowie drei Forschungspartner involviert. individuelle Auswahl von Wandlungsbefähigern Gemeinsam mit den Partnern Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH (BIBA), Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung München che Anpassung des Wertschöpfungsnetzwerks e.V. (ISF), KSB AG, Schott AG, era-contact GmbH, Norddeutsche Seekabelwerke GmbH, Wespig durch das erstellte Monitoring-Tool sicherge-Textil Logistik GmbH, Dürr Systems GmbH sowie stellt. EMC Deutschland GmbH werden Lösungen zur Gestaltung wandlungsfähiger Wertschöpfungsnetzwerke unter Berücksichtigung der drei tober 2013 zum Thema "Wandel beherrschen Bereiche Logistik, Organisation und Produktion

nostiziert und bewertet wird. Die unternehmensermöglicht abschließend zur reaktionsschnellen und kostengünstigen Anpassung. Die tatsächlian die veränderten Rahmenbedingungen wird

Nach dreijähriger Laufzeit endet das Projekt mit einer öffentlichen Industrie-Tagung am 17. Ok-- Produktionsnetzwerke gestalten". An diesem Tag präsentieren namhafte Entscheidungsträger Der im Rahmen des Projekts entwickelte An- und Praktiker aus Wirtschaft und Wissenschaft



Ansprechpartner:

Dipl.-Wi.-Ing. Raphael Moser Telefon: 0721/608-46939 E-Mail: raphael.moser@kit.edu

Herstellung von Verzahnungen für die Antriebstechnik

Fertigungskolloquium Antriebstechnik: Verfahren zur Stirnradherstellung

Am 08./09. November 2012 fand in Karlsruhe das von der Forschungsvereinigung Antriebstechnik (FVA) und dem Institut für Produktionstechnik (wbk) organisierte Fertigungskolloguium Antriebstechnik: Verfahren zur Stirnradherstellung statt.

Ziel des Kolloquiums war die Darstellung der gesamten Wertschöpfungskette - angefangen von konstruktiven Grundlagen über die Fertigung bis einschließlich der Wärmebehandlung. Durch die Veranstaltung führte Professor Klaus Felten, der mit Grundlagenbeiträgen zur Historie der Zahnradherstellung und einzelnen Fertigungsverfahren die jeweiligen Fachbeiträge mit seinen fundierten Kenntnissen aus seinem industriell geprägten Arbeitsleben einleitete.

Die Vortragsreihe begann mit Beiträgen zu spanlosen Herstellverfahren, wie dem Präzisionsschmieden und Axialformen, gefolgt von Herstellstrategien beim Wälzfräsen und Werkzeugmanagement. Auf die aktuellen Forschungsthemen des wbk im Bereich der Fertigungsverfahren Räumen und Wälzschälen, schleißkriterium erreicht haben. Da bei einem basierte Werkzeug- und Prozessauslegung für welche im Folgenden weiter erläutert werden, Nachschliff immer alle Schneiden eines Räum- das Innenschälen anhand von allgemein anwurde ebenfalls Bezug genommen.

beschäftigt sich mit der Schneidkantenpräpa- noch nicht erreicht haben. Das vorzeitige Nach- zugänglich gemacht und somit eine prozessration von Räumwerkzeugen. Das Fertigungsverfahren Räumen wird vor allem bei der Bear- noch nicht erreicht haben, birgt ein Potential, etablierten Verfahren dargestellt werden. beitung von antriebstechnischen Elementen welches durch eine gezielte Präparation der Den Abschluss des ersten Tages des Kollogui-(Verzahnungen, Polygonprofile und Nuten) Schneidkanten ausgenutzt werden kann. Dieses ums bildeten Beiträge zu fertigungsintegrierten



eingesetzt, bei dem hohe Herstellgenauigkeiten und Stückzahlen gefordert sind.

Räumwerkzeuge sind in der Regel mit Schrupphauptsächlich in ihren Spanungsdicken unterscheiden. Aufgrund dieses Unterschieds komwirken sich auf die Verschleißentwicklung aus, da hier weder erweiterte versuchstechnische



Abbildung: Wälzschälen einer Außenverzahnung

so dass die Schneiden unterschiedlich schn- Arbeiten, noch ein beschreibendes Prozessmoell verschleißen. Der Nachschliff von Räum- dell vorliegen. Daher wird in einem FVA-Vorhawerkzeugen wird daher dann durchgeführt, ben das Wälzschälen von Innenverzahnungen wenn die ersten Schneiden das gewählte Ver- mit der Zielstellung untersucht, eine datenwerkzeugs geschliffen werden, werden auch die wendbaren Richtlinien zu ermöglichen. So kann Das Forschungsvorhaben "Trockenräumen 2" Schneiden geschliffen, die das Standkriterium das Verfahren einem breiten Anwendungsfeld schleifen von Schneiden, die ihr Standkriterium sichere und wirtschaftliche Alternative zu den arbeitung antriebstechnischer Elemente in eigleich von Nitrieren und Einsatzhärten. nem FVA-Forschungsvorhaben genutzt werden, Der zweite Tag stand ganz im Zeichen der indem ein vertieftes Technologie- und Prozesswissen, zum Trockenräumen und Präparation, von Trockenräumwerkzeugen aufgebaut werden soll. Dadurch wird der Einsatz im industriellen Umfeld verbessert werden können.

das Wälzschälen von Innenverzahnungen. Für Außen- bzw. Innenverzahnungen existieren jeweils speziell optimierte und auf hohem Niveau entwickelte Fertigungsverfahren. Diese weisen jedoch entweder hinsichtlich der Zerspanungslabor am Ende des ersten Tages, Produktivität oder der Flexibilität, bezüglich des bearbeitbaren Bauteilspektrums sowie der 🔀 ternehmen Felss Rotaform in Bretten. Stückzahlen, Einschränkungen auf. Im Vergleich zu etablierten Verzahnungsverfahren bietet das Wälzschälen ein großes Potential zur Kostenreduzierung, durch deutliche Hauptzeitvermindund Schlichtschneiden ausgestattet, die sich erung gegenüber dem Wälzstoßen und Reduzierung der Werkzeugkosten verglichen mit dem Räumen von Innenverzahnungen. Dem steht mt es zu unterschiedlich großen Belastungen entgegen, dass derzeit noch keine detaillierten der Schneiden. Diese Belastungsunterschiede Kenntnisse zum Innenschälen vorhanden sind,

Potential soll mit dem Fokus auf der Weichbe- Wärmebehandlungsprozessen und einem Ver-

Hartfeinbearbeitung. Vorgestellt wurden Maschinenkonzepte und Anwendungen beim Verzahnungsschleifen, produktive und flexible Endbearbeitung auf Wälzschleifmaschinen und Methoden zur Erkennung von Schleifbrand. Das zweite vom wbk vorgestellte Thema war Den Abschluss der Vortragsreihe bildete ein Beitrag zum Thema Powerhonen.

> Abgerundet wurde das Programm von 13 Fachvorträge für die 67 Fachteilnehmer aus Industrie und Forschung, mit einem Besuch in dem wbk als auch einer Firmenbesichtigung bei dem Un-

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Harald Meier Telefon: 0721/608-43044 E-Mail: harald.meier@kit.edu

Walzschälen Dipl.-Ing. Daniel Bertsch Telefon: +49 721/608-42447 E-Mail: daniel.bertsch@kit.edu

Einfache Qualitätssicherung in der Lieferkette

Ungeachtet des anhaltenden Trends zur Entstehung Ansatz zur Integration der Lieferanten in die her-Industrie ist eine effiziente Zusammenarbeit zwischen Herstellern und ihren Lieferanten zur Sicherung einer hohen Produktgualität nach wie vor nur sehr selten anzutreffen. Die heterogene Software- bzw. IT-Struktur im Bereich des Qualitätsmanagements (QM) in den unterschiedlichen Unternehmen entlang der Lieferkette wirkt sich hier besonders negativ aus. Durch diese Schnittstellenproblematik besteht die Gefahr, dass wichtige Informationen über not- Um dieses Ziel zu erreichen hat simQoo, ein jungwendige Produkt- oder Prozessverbesserungen verloren gehen oder erst gar nicht zum richtigen Zeitpunkt an die verantwortliche Stelle weitergegeben

An diesem Punkt setzt die Philosophie des Supply- meinsam vom deutschen Standort aus mit den chi-

globaler Lieferketten im Bereich der produzierenden stellereigenen Qualitätsaktivitäten an. Ziel ist es dabei, die Methoden des QM, wie z.B. die Fehler-Schnittstellenprobleme auch über Unternehmensgrenzen hinweg durchzuführen und damit die qualitätsorientierte Zusammenarbeit in Produktionsnetzwerken deutlich zu vereinfachen.

es Start-Up aus dem wbk, auf der QM-Leitmesse "Control" im Mai 2013 erstmals eine webbasierte Softwarelösung für das SCQM vorgestellt. Mit dieser Softwarelösung ist es möglich, dass eine FMEA für ein Zulieferteil eines chinesischen Lieferanten ge-Chain-Quality-Managements (SCQM) mit einem nesischen Mitarbeitern bearbeitet oder der aktuelle

Stand einer 8D-Reklamationsbearbeitung bei einem indischen Lieferanten in Echtzeit vom deutschen Qualitätsverantwortlichen ausgewertet werden möglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA), oder die kann. Ab Mitte Juli 2013 wird die Softwarelösung 8D-Reklamationsbearbeitung gemeinsam und ohne für die Durchführung einer FMEA sowie für die 8D-Reklamationsbearbeitung und -verfolgung kommerziell über www.simgoo.com erhältlich sein.



Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Stefan Stockey Telefon: 0721/608-44185 E-Mail: stefan.stockey@simqoo.com

Promotionen

Frau Dipl.-Wi.-Ing. Annabel Jondral MBA

Thema der Dissertation: "Simulationsgestützte Optimierung und Wirtschaftlichkeitsbewertung des Lean-Methoden-

Herr Dipl.-Ing. Christoph Kühlewein

Thema der Dissertation: "Untersuchung und Optimierung des Wälzschälverfahrens mit Hilfe von 3D-FEM-Simulation"

Herr Dipl.-Wi.-Ing. Steven Peters

Thema der Dissertation: "Markoffsche Entscheidungsprozesse zur Kapazitäts- und Investitionsplanung von Produktionssystemen"bahnerosion"

Herr Dipl.-Ing. Christoph Ruhs

Thema der Dissertation: "Automatisierte Prozessabfolge zur qualitätssicheren Herstellung von Kavitäten mittels Mikro-

Herr Dipl.-Wirtsch.-Ing. Benjamin Behmann

Thema der Dissertation: "Simulative Bestimmung der Servicefähigkeit im Servicenetzwerk"

Herr Dipl.-Ing.-Päd. Frederik Zanger

Thema der Dissertation:

"Segmentspanbildung, Werkzeugverschleiß, Randschichtzustand und Bauteileigenschaften: Numerische Analysen zur Optimierung des Zerspanungsprozesses am Beispiel von Ti-6Al-4V"



Manuel Peter M.Sc. Produktionstechnologien für eichtbaumotoren und lektromaschinenbau n 02.11.2012

Dipl.-Ing.-Päd.

Zerspanung

Benjamin Geibel

nergieeffizienz bei der

Dipl.-Ing. Markus Hirtler

Dipl.-Ing. Boris Matuschka

⁄likrolaserablation

zum 01.12.2012

zum 01.01.2013



Dipl.-Ing. Patrick Bollig Wärmehaushalt bei der Zer-



zum 01.04.2013



Alexandra Krämer M.Sc. Dualitätssicherung zum 03.12.2012





Nicole Teichert Assistentin Institutsleitung zum 01.01.2013



odesanzeige

Herr Dipl.-Ing. Johannes Braun

* 08.04.1985 + 08.03.2013

in großartiger Mensch ist von uns gegangen. Wer ihn gekannt hat, ar stolz auf seine Freundschaft!

Institut für Produktionstechnik Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Kaiserstr. 12 | 76131 Karlsruhe www.wbk.kit.edu

Layout & Redaktion: Andrea Hepfer

Druck:

Druckerei Schindler Hertzstraße 10 | 69126 Heidelberg





Editorial

Liebe Freunde und Partner des wbk,

wieder neue Einblicke in die vielfältigen The- wir über ein gelungenes Fertigungskolloquium, 2013 die Abschlussveranstaltung des BMBFmen und Forschungsbereiche am wbk Institut der Antriebstechnik zum Thema "Verfahren zur Projektes "POWer.net" bei der Firma Schott AG für Produktionstechnik geben zu können. Eines Stirnradherstellung" berichten. Dies hatte zum in Mainz im Rahmen der Tagung "Wandel beunserer diesjährigen Highlights ist die Förderung Ziel, die gesamte Wertschöpfungskette - ange- herrschen - Produktionsnetzwerke gestalten" von weiteren 4,5 Jahren des Graduiertenkol- fangen von konstruktiven Grundlagen, über die stattfinden. Wir würden uns sehr freuen, Sie dort legs 1483, über das wir uns sehr freuen. Im vom Fertigung, bis einschließlich der Wärmebehand- zu begrüßen. Bundesministerium für Wirtschaft geförderten lung - darzustellen. Großprojekt "Competence E" konnten wir un- Bereits heute möchten wir Sie auf unsere näch- Viel Freude bei der Lektüre unserer Topics sere Aktivitäten am wbk weiter ausbauen. Ziel sten Veranstaltungen hinweisen. Am 24.09.2013 wünscht Ihnen ist es dabei, alle Tätigkeiten zur Speicherung von steht unsere jährlich stattfindende Herbsttagung

elektrischer Energie in Lithium-Ionen-Zellen im an, bei der aktuelle Arbeiten zum Thema "Hy-Bereich mobiler und stationärer Anwendung- brider Leichtbau – Metall trifft Faserverbund" wir freuen uns, Ihnen auch in dieser Ausgabe en am KIT zu bündeln. Des Weiteren können präsentiert werden. Zudem wird am 17. Oktober

Ihr wbk-Team

Graduiertenkolleg 1483 für weitere 4,5 Jahre gefördert

Das seit Oktober 2008 am KIT und der Hoch- kette eines Massivbauteils. Beim Massivbauteil, tionstechniken für Prozessketten entwickelt. rund 6 Millionen Euro gefördert. Die Gesamt- und Oberflächenbehandlung. Die Vernetzung konzeption sowie die bisher erzielten Ergebnisse des interdisziplinären Kollegs, dessen zentrale Forschungsidee die Entwicklung von Simulationsmethoden zur Optimierung von Bauteilzuständen bei verketteten Fertigungsprozessen ist, überzeugten die Gutachter der DFG.

Prozessketten in der Fertigung

Das Leitthema innerhalb des Kollegs ist die Prozesskette vom Halbzeug zum Bauteil (Abbildung). Im Themenbereich A wird die Fertigungsprozesskette von Blechbauteilen untersucht. Dort stehen die Prozessschritte Walzen, Glühen und Tiefziehen im Fokus. Der Themenbereich B, in dem das wbk mit mehreren The- Im Themenbereich C des Forschungspromen vertreten ist, behandelt die Leitprozess- gramms werden projektübergreifende Simula-

schule Karlsruhe gemeinsam laufende Gra- repräsentiert durch eine Schaltmuffe aus Einduiertenkolleg 1483 - "Prozessketten in der satz- oder Vergütungsstahl, umfassen die Un-Fertigung" wird von der Deutschen Forschungs- tersuchungen die Prozessschritte Weichbeargemeinschaft (DFG) für weitere 4,5 Jahre mit beitung, Wärmebehandlung, Hartbearbeitung



Abbildung: Leitprozesskette im Graduiertenkolleg

der beiden Themenbereiche wird durch die Prozesskettenuntersuchung von warmumformbaren Mehrphasenstählen (Presshärten) erreicht.

Erwerb von Sonderqualifikationen

Durch die interdisziplinäre Ausrichtung sämtlicher Teilprojekte und ein forschungsbegleitendes Studienprogramm "CAMP – Computer Application in Materials Processing" wird das Ziel einer umfassenden Graduiertenausbildung verfolgt. Seit 2008 durchliefen 14 Doktoranden und zwei Postdoktoranden das Kolleg. Bis 2017 können insgesamt 26 weitere Doktoranden das Programm absolvieren. Die wissenschaftliche Betreuung der Doktoranden erfolgt durch sieben international anerkannte Professoren und fünf herausragende Nachwuchswissenschaftler.

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Frederik Zanger

Telefon: +49 721/608-42450 E-Mail: frederik.zanger@kit.edu