

topics

Spitzencluster • wbk-Frühjahrstagung • GAMI • YADE-Award • Wälzschälverfahren • RTM-Verfahren • Tribosysteme

Editorial

Liebe Freunde und Partner des wbk,

zu Jahresbeginn erreichte uns die erfreuliche Nachricht über den Gewinn des Spitzenclusters Elektromobilität Süd-West, der unsere vielfältigen Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der Elektromobilität in die Aktivitäten von Industrie und Forschung in Baden-Württemberg einbettet. Dies ermöglicht dem wbk, als einem der Treiber der Initiative, eine weitere Intensivierung der Forschungsarbeiten, um den Standort Deutschland für die Produktion von Elektroautos und deren Komponenten weiter zu stärken. Gerne möchten wir Ihnen das Ziel und die Aktivitäten des Spitzenclusters in dieser Topics-Ausgabe kurz vorstellen.

Weitere Artikel zur Optimierung des Wälzschälverfahrens, einer automatisierten Prozesskette für faserverstärkte Kunststoffe oder auch zur Optimierung von Tribosystemen geben einen Einblick in aktuelle Forschungsarbeiten.

In dieser Ausgabe finden Sie außerdem einen Bericht über die im April erfolgreich durchgeführte Frühjahrstagung zum Thema „China – Erfolgreiche Beschaffungs- und Produktionsstrategien“. Spannende Vorträge aus Industrie und Wissenschaft haben Wege aufgezeigt, wie neben Konzernen auch mittelständische deutsche Unternehmen erfolgreich in China einkaufen und produzieren können. Ebenso konnten Neu-

igkeiten aus dem wbk-Standort in China, dem GAMI, dargestellt und diskutiert werden.

Bereits heute möchten wir auf unsere nächste Herbsttagung am 25.10.2012 hinweisen, bei der in bewährter Weise aktuelle Arbeiten aus Wissenschaft und Industrie zum Thema „Life Cycle Performance produktionstechnischer Maschinen und Anlagen“ präsentiert werden.

Viel Freude bei der Lektüre unserer Topics wünscht Ihnen

Ihr wbk-Team

Spitzencluster Elektromobilität Süd-West

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat am 18.01.2012 die Gewinner der letzten Runde des Spitzencluster-Wettbewerbs bekanntgegeben. Der Cluster Elektromobilität Süd-West unter Leitung der e-mobil BW GmbH mit den Innovationsfeldern Fahrzeug, Energie, IKT und Produktion gehört zu den fünf Siegern und wird in den nächsten fünf Jahren mit bis zu 40 Mio. € gefördert. Die Dürr AG und das wbk koordinieren gemeinsam das Innovationsfeld Produktion. Konkrete Projekte sind u. a. im Bereich Planung und Qualitätssicherung in Batteriemontagesystemen sowie Automatisierungstechnik in der Fertigung von E-Motoren und Batterien geplant. Wir bedanken uns bei allen Mitstreitern für die große Unterstützung in den letzten Jahren sowie das entgegengebrachte Vertrauen während der Antragsstellung und freuen uns auf eine spannende gemeinsame Zukunft in unserem Spitzencluster.



Abbildung 1: Unsere Clusterdelegation v.l.n.r.: Ralf W. Dieter (Dürr AG); Prof. Dr. Thomas Weber (Daimler AG); Prof. Dr. Gisela Lanza (wbk); Franz Loogen (e-mobil BW); Armin Rupalla (RA Consulting); Uwe Fritz (EnBW); Dr. Bernd Bohr (Bosch); Bildquelle: (BMBF)

Fortsetzung auf Seite 2

Spitzencluster Elektromobilität Süd-West

Fortsetzung von Seite 1

Die Elektrifizierung des Antriebsstranges stellt eine vielversprechende Alternative zum konventionellen Verbrennungsmotor dar. Die „Nationale Plattform Elektromobilität (NPE)“ und die Arbeitsgruppe „Mobilität“ der Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) haben in ihren Zwischenberichten an die Bundesregierung im Rahmen der Umsetzung und Weiterentwicklung der Hightech-Strategie (HTS) das Ziel formuliert, Deutschland zu einem Leitanbieter für Elektromobilität zu machen. Der Spitzencluster Elektromobilität Süd-West versteht sich als Katalysator für die Gestaltung des Transferprozesses hin zur Elektromobilität. Der Produktionstechnik kommt darin die Rolle als „Enabler“ zu. Erste Projekte des Innovationsfeldes Produktion sind hierzu u. a. im Bereich Planung und Qualitätssicherung in Batteriemontagesystemen sowie der Automatisierungstechnik in der Fertigung von E-Motoren und Batterien beantragt. Weitere geplante Projekte beziehen sich auf die Produktion von Batteriegehäusen aus faserverstärkten Kunststoffen sowie auf die Entwicklung

von Maschinen und Anlagen zum Flachwickeln von Li-Ionen-Batteriezellen.

Aufgrund der bisher sehr niedrigen Stückzahlen von Elektrofahrzeugen fehlt es an ausgereifter Produktionstechnik. Bisherige Anlagen haben daher meist prototypischen Charakter. Um eine effiziente Produktion beispielsweise von Batterien sicherzustellen, sind geeignete integrierte Qualitätssicherungsmaßnahmen und die zugehörigen Standards und Normen zu entwickeln. Hohe Qualitätsstandards bilden die Grundlage für einen wettbewerbsfähigen Anlauf der Batterieproduktion.

Durch die erwartete hohe Volatilität des Absatzes zukünftiger Antriebssysteme und der hohen Dynamik im globalen Marktumfeld ergeben sich weitere wesentliche Anforderungen an die Produktionstechnik. Dies erfordert einerseits ein hohes Maß an Flexibilität und Wandlungsfähigkeit der Produktionssysteme hinsichtlich Stückzahl und Variantenvielfalt, andererseits aber auch eine seriennahe effiziente Anpassung an schwankende, aber steigende Stückzahlen (Skalierbarkeit). Zusätzlich müssen Anlagen in der

Lage sein, auf technologische Weiterentwicklungen der Komponenten im Antriebsstrang schnell und wirtschaftlich reagieren zu können.

Das Innovationsfeld Produktion nutzt die einzigartigen Chancen der Clusterregion Mannheim-Karlsruhe-Stuttgart-Ulm. Die Automobilhersteller mit ihren Zulieferern in der Region sind ebenso einzigartig wie der regionale Maschinen- und Anlagenbau, der als führender Fabrikaurüster der Welt auch die Basis für die Automobilindustrie außerhalb der Clusterregion darstellt.

So besteht das Innovationsfeld Produktion aus ca. 25 Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Insgesamt besteht das Spitzencluster aus 80 Partnern. Weiterer Dank gilt dem Bundesministerium für Bildung und Forschung für die Förderung.

Nähere Informationen sind unter www.emobil-sw.de verfügbar.

Ansprechpartner:

Dipl.-Wi.-Ing. Steven Peters
Telefon: 0721/608-46166
E-Mail: steven.peters@kit.edu

Tagungsbericht zur wbk-Frühjahrstagung 2012: China – Erfolgreiche Beschaffungs- und Produktionsstrategien



Abbildung 1: Frühjahrstagung 2012

Die wbk-Frühjahrstagung fand am 18.04.2012 in Karlsruhe zum Thema „China – Erfolgreiche Beschaffungs- und Produktionsstrategien“ statt. Basis waren die langjährigen Erfahrungen des wbk mit den Strategien zum Lieferantenaufbau und der Produktionsplanung in China, die 2008 in der Gründung des GAMI (Global Advanced Manufacturing Institute) als Repräsentanzbüro des wbk in China mündeten.

Daher war es das Ziel der Tagung, den Teilnehmern erfolgreiche Strategien aus Wirtschaft und Wissenschaft zu präsentieren und mit ihnen zu diskutieren. Herr Basche (Daimler AG) präsentierte die Lokalisierungsstrategie aus Sicht eines Premiumautomobilherstellers. Dabei fokussierte er sich auf die strategischen und

operativen Herausforderungen in China aus Sicht der Daimler AG. Der Leiter des Zentraleinkaufs der Trumpf Gruppe, Herr Siegmund, veranschaulichte die Integration von Produktentwicklung und Einkauf in Technologie Experten Teams sowie die Strategie zum Aufbau eines International Procurement Office (IPO) in China. Die Lokalisierungsstrategien wurden ergänzt durch die Erfahrungen der Seuffer GmbH, die von Herrn Günther vorgetragen wurden, aus der Perspektive eines mittelständischen Automobilzulieferers.

Häufig entscheidet die Qualität über den Erfolg einer Verlagerung der Produktion nach China. Herr Ammann (ASIG Quality Services GmbH) nahm Stellung zu der Qualitätssiche-

rung in der Massenproduktion von elektronischen Produkten. Für die richtige Wahl der Markteintrittsstrategie sowie für die Kostenkontrolle beim Lieferantenaufbau wurden die Teilnehmer durch Herrn Dr. Ender (Geschäftsführer GAMI) sensibilisiert. Herr Gockel präsentierte die Lieferantenmanagementstrategie aus Sicht eines Konsumgüterherstellers, der Bosch Siemens Hausgeräte GmbH. Die Produktanpassungen an regionale Bedingungen wurden von Herrn Ruhrmann (wbk) erörtert, wobei der besondere Fokus auf den Potentialen der integrierten Anpassung der Produktkonstruktion sowie der Produktion gelegt wurde. Der Bahnkupplungshersteller era-contact, vertreten durch Herrn Dr. Paral und Herrn Ossfeld, zeigten die Schlüsselemente für eine erfolgreiche Produktentwicklung und -realisierung für den chinesischen Markt auf. Abschließend wurde die Diskussion der Inhalte des Tages durch Frau Prof. Lanza anhand von Leitfragen moderiert. Die Teilnehmer waren einstimmig der Meinung, dass die Bedeutung Chinas für deutsche Unternehmen in zehn Jahren höher als heute sein wird. Außerdem sehen 79 % der Teilnehmer den Trend, ihr Produktportfolio an den chinesischen Markt anpassen zu müssen, insbesondere aufgrund der Marktbedürfnisse.

Ansprechpartner:

Dipl.-Wirt.-Ing. Stefan Ruhrmann M.Eng.
Dipl.-Ing. Johannes Book
Telefon: 0721/608-44013
E-Mail: stefan.ruhrmann@kit.edu
E-Mail: johannes.book@kit.edu

GAMI Global Advanced Manufacturing Institute

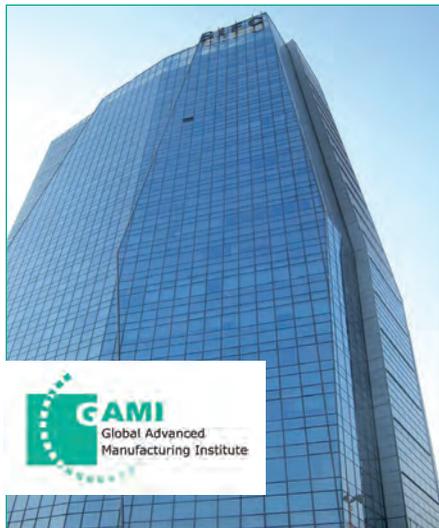


Abbildung 1: GAMI-Bürogebäude im Suzhou Innovation Park (SIP)

Globale Produktionsnetze beeinflussen die heutige Produktionsplanung und erzeugen Wertschöpfung rund um den Globus. Ein grundlegendes Verständnis von Vorgängen in globalen Netzwerken und in wichtigen Absatzmärkten, wie beispielsweise in China, ist ein unverzichtbarer Wettbewerbsvorteil. Das GAMI in Suzhou leistet als wbk-Außenstelle in China vor Ort angewandte Forschungsarbeiten, Industrieprojekte und Ausbildungskonzepte für seine chinesischen und internationalen Partner.

Durch den stark wachsenden chinesischen Markt und die Kostenvorteile vor Ort sind deutsche Unternehmen weiterhin bestrebt Produktionsstandorte in China aufzubauen und lokale Zulieferer in ihre Lieferkette zu integrieren. Die Realisierung dieser Kostenvorteile wird häufig

durch Problemstellungen in den Bereichen wie Qualität, Qualifikation der chinesischen Arbeitskräfte oder Arbeits- und Umweltschutz begleitet, welche vom GAMI durch anwendungsnahe Forschung im Bereich globaler Wertschöpfungsketten adressiert werden. Aufgrund der kontinuierlich steigenden Produktionskosten in China rückt das Thema Ressourceneffizienz von Wertschöpfungsketten verstärkt in den Fokus der Forschung am GAMI.

Der produktionstechnische Aufstieg von Schwellenländern wie China in den vergangenen Jahren führte 2008 zur Gründung des GAMI-Instituts als wbk-Büro in China. 20 chinesische Ingenieure mit deutscher Ausbildung unterstützen die internationalen Partner des wbk, ihre vielfältigen Zielsetzungen in China zu erreichen.

Als zusätzliche Ausbildungskomponente ermöglicht GAMI jedes Jahr ca. zehn Studenten und wbk-Assistenten mehrmonatige Aufenthalte in China, um wertvolle Projekterfahrung zu sammeln und den Rückfluss von Wissensgewinnen aus China in die deutsche Lehr- und Forschungsarbeit zu fördern.

Die starke Verbindung zu internationalen und lokalen Unternehmen sowie Hochschulen in China ist einer der Garantien für eine hohe Relevanz der Arbeiten in Wissenschaft und Praxis des wbk in China.



ResQ – Ressourceneffizienz in der Produktion in China

Das Project ResQ setzt die Serie erfolgreicher Forschungsprojekte in China fort.

Beginnend in 2012 arbeitet das wbk gemeinsam mit Partnern wie der Robert Bosch GmbH, Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH, Siemens AG, Gildemeister AG und Adolf Würth GmbH & Co. KG an der Frage, wie Ressourceneffizienz und Kosteneffizienz Hand in Hand in globalen Supply Chains umgesetzt werden kann. Neben den Themen Materialeffizienz, Energieeffizienz, Transporteffizienz und Recycling stehen die Inhalte Qualität und Lean Management im Mittelpunkt, denn ein gutes Lean Programm ist gleichzeitig ein gutes Ressourceneffizienzprogramm.

Das Projekt ResQ folgt einem dreidimensionalen Ansatz. Der erste Ansatz besteht in einem Trainingsprogramm für Ressourceneffizienz, Mind-Setting und technischem Fachwissen. Der zweite Ansatz besteht in Projektarbeit bei Firmen in der gesamten Lieferkette der teilnehmenden Partner. Der dritte Ansatz liefert angewandte Spitzenforschung und neue, innovative Ansätze zur Steigerung der Ressourceneffizienz in globalen Supply Chains.

Wir danken der deutschen Investitions- und Entwicklungsgesellschaft mbH für die Unterstützung bei diesem Projekt.

Ansprechpartner:

Dr. Thomas Ender
 Telefon: +86 138 57199424
 E-Mail: ender.thomas@silu.asia
www.gami.asia
www.silu.asia

YADE-Award Verleihung in Shanghai

Projekt YADE

Das Vorhaben „Synergetische und nachhaltige Qualifizierung und Förderung chinesischer Unternehmen“ (YADE) ist ein von der Deutschen Investitions- und Entwicklungsgesellschaft (DEG) gefördertes Projektmodell, das mit den Unternehmen BSH – Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH, HDM – Heidelberger Druckmaschinen AG und der MTU Friedrichshafen GmbH durchgeführt wurde.

Im Rahmen des Projekts wurde ein Beitrag zur Verbesserung der Umwelt- und Arbeitsbedingungen in chinesischen Zulieferunternehmen bei gleichzeitiger Verbesserung der Lieferfähigkeit und -qualität geleistet. Hierfür leisteten Mitarbeiter des wbk und GAMI konkrete operative Unterstützung vor Ort in den Produktionsumgebungen der Unternehmen. Darüber hinaus wurden projektbegleitende Schulungsveranstaltungen in Kooperation mit renommierten chinesischen Universitäten durchgeführt.

Nach dreijähriger Laufzeit wurde das Projekt durch die Verleihung eines Lieferantenawards, dem YADE – Supplier Development Award, abgeschlossen.

YADE – Supplier Development Award

Der YADE – Award wurde an Lieferanten verliehen, die in der Projektlaufzeit besonders hervorzuhebende Entwicklungen und Verbesserungen in ihren Produktionsstätten erreicht haben.

Die Preisverleihung erfolgte im Rahmen einer feierlichen Abschlussveranstaltung des YADE-Projekts am 30. März im German Centre of Industry and Trade in Shanghai.



Abbildung 1: Yade Award

Die Award – Verleihung wurde in den folgenden Kategorien vorgenommen:

- Best Comprehensive Achiever
- Best Green Achiever
- Best Corporation Safety & Social Responsibility Achiever

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Johannes Book
 Telefon: 0721/608-44013
 E-Mail: johannes.book@kit.edu

Optimierung des Wälzschälverfahrens durch Modellierung der Kinematik und der Spanbildung mittels FE-Simulationen

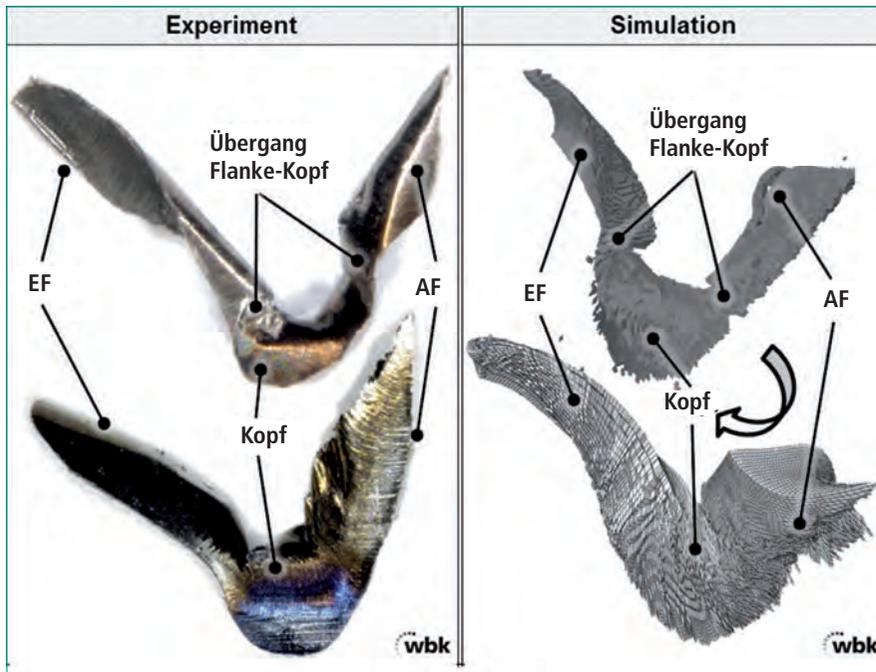


Abbildung: Vergleich der Späne in Experiment und Simulation

Ziel des Vorhabens

Ziel des Vorhabens war es, das Wälzschälen hinsichtlich der kinematischen Verhältnisse im Prozess und der Mechanismen der Bildung des verfahrensspezifischen Dreiflankenspanns grundlegend wissenschaftlich zu durchdringen. Damit sollte bisher noch fehlendes Prozesswissen ausgebaut und so die Basis für die Prozessbeherrschung zur Verfügung gestellt werden. Aus den Erkenntnissen wurden Kriterien hinsichtlich der Werkzeug- und Prozessauslegung sowie der Prozessparameter ableitbar gemacht, welche die Optimierung der Prozesssicherheit beim Wälzschälen ermöglichen.

Zur Erreichung der Zielsetzung wurden hierzu 3D-FEM Simulationsmodelle der Kinematik und der Spanbildung mit der Simulationssoftware Abaqus aufgebaut und so die Analyse des komplizierten Verfahrens ermöglicht. Bei der Modellierung des Erzeugungsgetriebes musste eine geeignete Abbildung über den vollständigen Schneideneingriff realisiert werden. Hierzu wurde die Schneiden- und Werkstückbewegung analysiert und in eine Ersatzbewegung überführt, bei der sämtliche Bewegungskomponenten des Realprozesses der Schneide zugeordnet und in Abaqus anhand von periodischen Rotations- und Verschiebungsdefinitionen realisiert wurden.

Vorgehensweise

Als Basis für den Modellaufbau und zur Validierung der Ergebnisse wurden zunächst umfangreiche experimentelle Arbeiten zum Wälzschälen in der Weichbearbeitung durchgeführt. Neben den dabei gewonnenen Erkenntnissen zum Verhalten des Prozesses, wie den Kraft-, Bauteil- und Spantemperaturverläufen bei

Variation verschiedener Prozessparameter, wurden insbesondere durch eine erstmalige systematische Untersuchung der für das Wälzschälverfahren charakteristischen Dreiflankenspanne in den Realversuchen eine breite Wissensbasis zum grundlegenden Verständnis des Prozesses generiert.

Dabei ist nur die dreidimensionale realitätsnahe Betrachtung geeignet, die verfahrensspezifische Kinematik und die charakteristischen Spanbildungsmechanismen abzubilden und deren Untersuchung zu ermöglichen.

Ergebnisse

Es konnte gezeigt werden, dass die FEM eine leistungsfähige und vielseitige Möglichkeit zur Untersuchung des Wälzschälverfahrens darstellt. Es kann als ein mit konventionellen Methoden nicht verfügbares Werkzeug zur Erhöhung des grundlegenden Prozessverständnisses und damit als eine wichtige Möglichkeit zur nachhaltigen Optimierung des Wälzschälverfahrens angesehen werden kann. Die FEM erlaubt dabei die detaillierte Betrachtung der kinematischen Verhältnisse und der Mechanismen der Spanbildung und macht umfangreiche Informationen zu den Prozesszuständen, wie beispielsweise Spanablaufbehinderungen, zugänglich.

Anhand der Analyse der im Rahmen des Forschungsvorhabens durchgeführten Simulationsstudien konnten die Mechanismen der Spanbildung erklärt werden, die anhand der bisher rein theoretischen und experimentellen Untersuchungsmöglichkeiten nur unvollständig und widersprüchlich beschrieben werden konnten. Die Analyse und Modellierung der komplexen Schneidenbahn beim

Eingriff in das Werkstückmaterial und der dabei auftretenden Einflüsse der Prozessparameter auf die Werkzeugzahnbelastung dienen als wichtige Unterstützung bei der Auslegung des Prozesses. So wurde beispielsweise die Beschreibung der Wirkung einer Profilverchiebung im Werkzeug auf den Prozess und die Schneidenbelastung ermöglicht. Die Erkenntnisse zu den tatsächlichen Belastungszuständen an der Werkzeugschneide stellen eine wertvolle Unterstützung bei der Auswahl oder Entwicklung geeigneter Schneidstoff-Beschichtungskombinationen für die Wälzschälbearbeitung dar.

Die erarbeiteten Befunde gehen weit über die bisherigen Ergebnisse aus Vorgängerarbeiten hinaus. Hierbei wurden erstmals systematische Variationsläufe der Prozessparameter Drehzahl und Axialvorschub durchgeführt und die Einflüsse auf die Bauteiltemperatur, Spantemperatur und Prozesskräfte untersucht. Die experimentelle Untersuchung und systematische Charakterisierung der sich beim Wälzschälen ergebenden Mehrflankenspanne stellen einen weiteren Erkenntnisgewinn zum grundlegenden Prozessverständnis dar.

Die gewonnenen Erkenntnisse zu den kinematischen Verfahrenseigenschaften und die Erkenntnisse zu den grundlegenden Spanbildungsmechanismen helfen, den Wälzschälprozess hinsichtlich der Prozessstabilität zu verbessern und sind prinzipiell auf andere Bauteile übertragbar. Die grundsätzlichen kinematischen Verhältnisse und Spanbildungsmechanismen bei der Bearbeitung von Innen- und Außenverzahnungen sind identisch. Beim Aufbau der Modelle im Rahmen dieser Arbeit wurde sichergestellt, dass die entwickelten Methoden zur Abbildung des Erzeugungsgetriebes sowie der Bewegungskinematik universell einsetzbar ist. Das entwickelte Skelettmmodell erlaubt den Import neuartiger Werkzeuge und Werkstücke, dabei können Werkzeuge konischer oder zylindrischer Grundform untersucht werden. Die modellierten Bewegungsabläufe in Form der entwickelten Ersatzbewegungsbahn sind universell verwendbar und können anhand der Eingabeparameter an unterschiedliche Geometrien angepasst werden.

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Daniel Bertsch
Telefon: 0721/608-42447
E-Mail: daniel.bertsch@kit.edu

Dipl.-Ing. Päd. Frederik Zanger
Telefon: 0721/608-42450
E-Mail: frederik.zanger@kit.edu

Dr.-Ing. Rüdiger Pabst
Telefon: 0721/608-43044
E-Mail: ruediger.pabst@kit.edu

Aufbau einer automatisierten Prozesskette zur Herstellung endlosfaserverstärkter Kunststoffbauteile im RTM-Verfahren

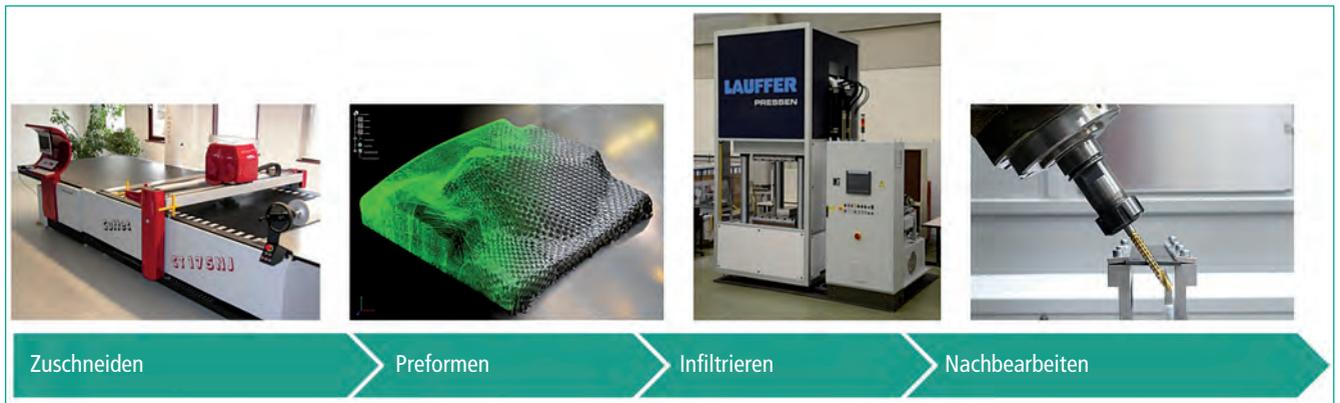


Abbildung 1: Prozessschritte zur Herstellung eines endlosfaserverstärkten Kunststoffbauteils im RTM-Verfahren

Einleitung

Endlosfaserverstärkte Kunststoffe sind metallischen Werkstoffen in vielen Bereichen, wie beispielsweise in der gewichtsbezogenen Steifigkeit und Festigkeit, überlegen und besitzen darüber hinaus eine große Designfreiheit. Die Herstellkosten sind im Vergleich zu metallischen Werkstoffen jedoch noch sehr hoch. Die Gründe hierfür liegen primär im hohen manuellen Arbeitsaufwand sowie in den hohen Materialkosten.

Zur Herstellung von Hochleistungsfaserverbundbauteilen für die Automobilindustrie wird aktuell die Gruppe der Harzinjektionsverfahren favorisiert. Im Fokus steht dabei besonders der Resin Transfer Moulding Prozess (kurz RTM). Dieser Prozess wird in der Automobilindustrie als einer der großserientauglichen Technologien für die effiziente Herstellung von endlosfaserverstärkten Bauteilen gesehen. Die wesentlichen Prozessschritte, ohne die benötigten Prozessverkettungsschritte, sind in Abbildung 1 dargestellt.

In einem ersten Prozessschritt werden die Textilien entsprechend der späteren Bauteilkontur zugeschnitten. Hierzu werden normalerweise automatisierte Cuttertische verwendet. Diese flächigen Zuschnitte werden anschließend manuell absortiert und zu einem oder mehreren Preforms weiterverarbeitet. Unter einem textilen Preform wird ein endkonturnahes, trockenes Fasergebilde mit einer belastungsgerechten Faserstruktur verstanden. Sind die Verstärkungsfasern im Formwerkzeug positioniert, wird das zweiteilige Formwerkzeug geschlossen und niederviskoses duromeres Harzhärtergemisch in das Formwerkzeug injiziert. Abhängig von der Harzformulierung und der Temperatur beginnt danach die Aushärtereaktion des Harzes. Dabei kommt es zur Vernetzung des Harzsystems und somit zu einem formstabilen Faserverbundbauteil. Abschließend erfolgt eine Nachbearbeitung der Bauteile.

Die zentralen Herausforderungen bei der Automatisierung der Prozesskette liegen dabei im Wesentlichen in der

- Handhabung der textilen Halbzeuge,
 - Überführung eines zweidimensionalen Textils in ein endkonturnahes dreidimensionales Fasergebilde (Preforming),
 - Infiltration,
 - Nachbearbeitung
- sowie in der übergreifenden Qualitätssicherung.

Aktueller Stand der Leichtbauzelle

Eines der zentralen Elemente im Querschnittsbereich Leichtbaufertigung stellt die Automatisierung von Leichtbauprozessketten dar. Über alle drei Bereiche hinweg werden in mehreren gemeinsamen Forschungsprojekten Teilaspekte der zuvor erläuterten zentralen Herausforderungen erforscht. Aus diesem Grund ist das Ziel des Querschnittsbereichs Leichtbaufertigung der Aufbau einer durchgängig automatisierten Prozesskette am Beispiel des RTM-Verfahrens zur Validierung aktueller und zukünftiger Forschungsprojekte. Der aktuelle Stand der Prozesskette ist in Abbildung 2 dargestellt.

Seit der Einrichtung des Querschnittsbereichs im Jahr 2007 wurden und werden mehrere Investitionen getätigt, um die grundlagen- und anwendungsnahe Forschung im Bereich der faserverbundbasierten Leichtbauprozessketten voranzutreiben. Mit dem Kauf einer Hydraulikpresse der Firma Lauffer wurde das Equipment des wbk um einen zentralen Baustein erweitert. Mit einer Presskraft von 400 t und einer Aufspannfläche von 920 x 920 mm können sowohl Pressverfahren als auch Harzinjektionsverfahren am Institut abgebildet werden. Die Lieferung und Inbetriebnahme der Presse im Produktionstechnischen Labor des wbk fand im Dezember 2011 statt. Ende März 2012 wurde zudem ein automatisierter Cuttertisch der Firma Cuttec GmbH geliefert. Ein Handhabungsroboter sowie eine Nachbearbeitungsroboter befinden sich aktuell in der Beschaffungsphase. Mit die-

sen Investitionen stehen dem wbk alle Bausteine, vom Zuschnitt der Textilien bis zur Nachbearbeitung der Bauteile, zur Verfügung. Über die am wbk entwickelten Prozessverkettungsschritte und Qualitätssicherungskonzepte kann somit eine durchgängig automatisierte Prozesskette abgebildet werden.

Aktuelle Forschungsthemen des Bereichs Leichtbaufertigung beschäftigen sich unter anderem mit der Handhabung trockener textiler Halbzeuge, mit dem Aufbau einer automatisierten Preformstation, mit der Nachbearbeitung von faserverstärkten Kunststoffbauteilen



Abbildung 2: Leichtbauzelle zur Herstellung endlosfaserverstärkter Kunststoffbauteile im RTM-Verfahren

sowie mit der übergeordneten Qualitätssicherung. Die innerhalb dieser Projekte entwickelten Ansätze und Prototypen sollen Stück für Stück in die Zelle integriert werden.

Mit Hilfe der Leichtbauzelle können die produktionstechnischen Herausforderungen der FVK-Prozessketten durchgängig erforscht und Prototypen realitätsnah validiert werden.

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Alexander Ochs

Telefon: 0721/608-42449

E-Mail: alexander.ochs@kit.edu

Optimierung von Tribosystemen durch gezielte Vorwegnahme des Einlaufs in der spanenden Endbearbeitung am Beispiel von Gleitlagerungen

Das Vorhaben im Verbund aus Produktentwicklung, Mikrotribologie sowie Fertigungstechnik hat das Ziel, den spanenden Endbearbeitungsprozess bei der Fertigung von Wellenzapfen für Gleitlagerungen so zu optimieren, dass der anschließende Einlauf im Betrieb in kürzest möglicher Zeit und mit hoher Zuverlässigkeit zu optimalen tribologischen Eigenschaften im stationären Betrieb führt.

Durch Entwicklung eines energetisch gesteuerten Drehprozesses bei der Endbearbeitung sollen gezielt nanokristalline Randschichten erzeugt werden, die zusammen mit der entstehenden Oberflächenstruktur und chemischen Zusammensetzung im Oberflächenbereich das Reibungs- und Verschleißverhalten maßgeblich beeinflussen.

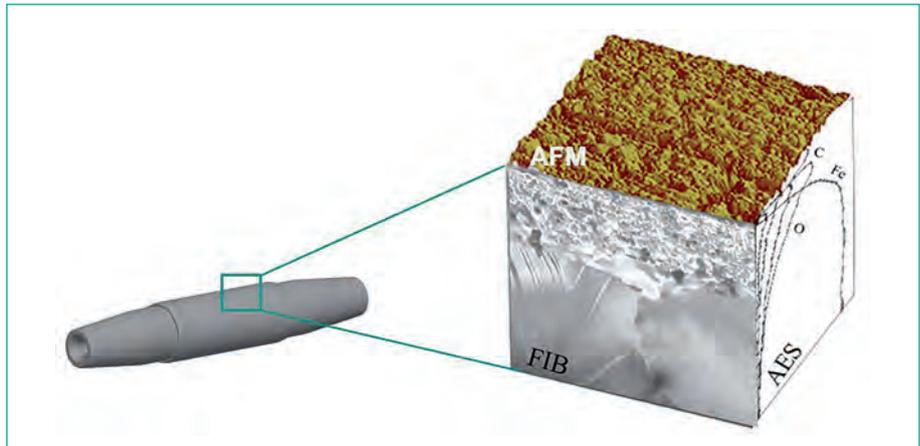


Abbildung 1: Mikrotribologische Bewertung des Bearbeitungsprozesses

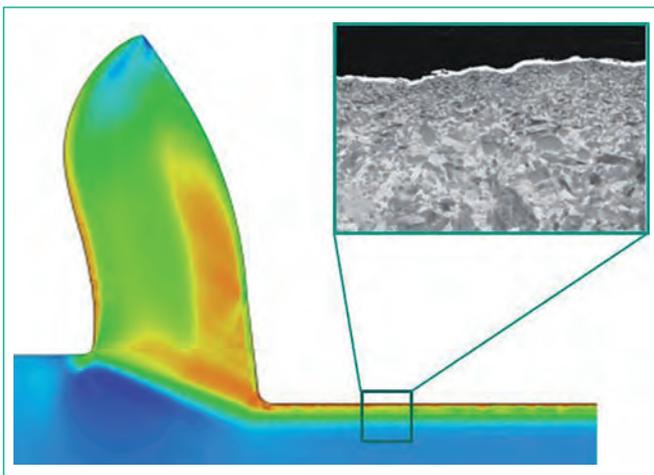


Abbildung 2: Simulation von Randschichteigenschaften bei der Zerspanung

Die Bewertung des Bearbeitungsprozesses erfolgt funktionsorientiert mittels detaillierter Randschichtanalysen und mikrotribologischer Experimente zur Charakterisierung des Verschleißverhaltens sowie der tribologischen Untersuchungen zur Aufklärung von Mikrostrukturgrößen, wie dem lokalen

Scherkoeffizienten (Abbildung 1). Experimentelle Untersuchungen des tribologischen Verhaltens von Gleitlagerwellen führen dabei zur Validierung der Bearbeitungsstrategien und Modelle.

Die Simulation der Entstehung der tribologisch optimalen Randschichten im Bearbeitungsprozess und der Wechselwirkungen im tribologischen System auf unterschiedlichen Skalen ist ein zentraler Punkt des Vorhabens und dient dazu, das Prozessverständnis weiter zu vertiefen. Am wbk werden hierzu Untersuchungen mittels Spanbildungssimulation durchgeführt (Abbildung 2).

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Florian Ambrosy
Telefon: 0721/608-45290
E-Mail: florian.ambrosy@kit.edu

Promotionen

Herr Dr. Patrick Werner

„Dynamische Optimierung und Unsicherheitsbewertung der lastabhängigen präventiven Instandhaltung von Maschinenkomponenten“

Herr Dr. Martin Weis

„Kompensation systematischer Fehler bei Werkzeugmaschinen durch self-sensing Aktoren“

Herr Dr. Markus Schneider

„Kompensation von Konturabweichungen bei gerundeten Strangpressprofilen durch robotergestützte Führungswerkzeuge“

Herr Dr. Chris Becke

„Prozesskraftrichtungsangepasste Frässtrategien zur schädigungsarmen Bohrungsbearbeitung an faserverstärkten Kunststoffen“

Impressum

wbk

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

Redaktion:

Andrea Hepfer

Layout:

Atelier Nardo
Ersteiner Straße 27 | 68229 Mannheim

Druck:

Druckerei Schindler
Hertzstraße 10 | 69126 Heidelberg

Neueinstellungen



Dipl.-Wi.-Ing. M.Sc Benjamin Häfner

Tätigkeitsfeld: Qualitätssicherung in der Mikroproduktion
Eintrittstermin: 01.01.2012



Dipl.-Wi.-Ing. Johannes Stoll

Tätigkeitsfeld: Produktionssysteme (LCP, E-Mob)
Eintrittstermin: 13.02.2012



Dipl.-Ing. Sebastian Haag

Tätigkeitsfeld: Produktionsforschung in der Elektromobilität
Eintrittstermin: 14.11.2011



Dipl.-Wi.-Ing. Adrian Kölmel

Tätigkeitsfeld: Qualitätssicherung in der Elektromobilität
Eintrittstermin: 01.12.2011