



Lehrstuhl für Fertigungstechnik und Betriebsorganisation Kaiserslautern

In dieser Ausgabe:

AiF-Forschungsprojekt erfolgreich abgeschlossen

Einfluss der Kühlkanalaustrittsbedingungen auf die Werkzeugstandzeit beim Bohren..... 2

InnoProm-Projekt in Zusammenarbeit mit der Braun Maschinenbau GmbH erfolgreich abgeschlossen 3

Physical Modeling for Virtual Manufacturing Systems and Processes –

Kick-Off des Internationalen Graduiertenkollegs (IRTG) 2057 an der University of California in Davis)3

Zentrum für Nutzfahrzeugtechnologie (ZNT) – Das ZNT auf der IAA Nutzfahrzeuge in Hannover 4

FBK Sommerfest 2014..... 4

Neue Mitarbeiter/in4

Ausgewählte Veröffentlichungen 4

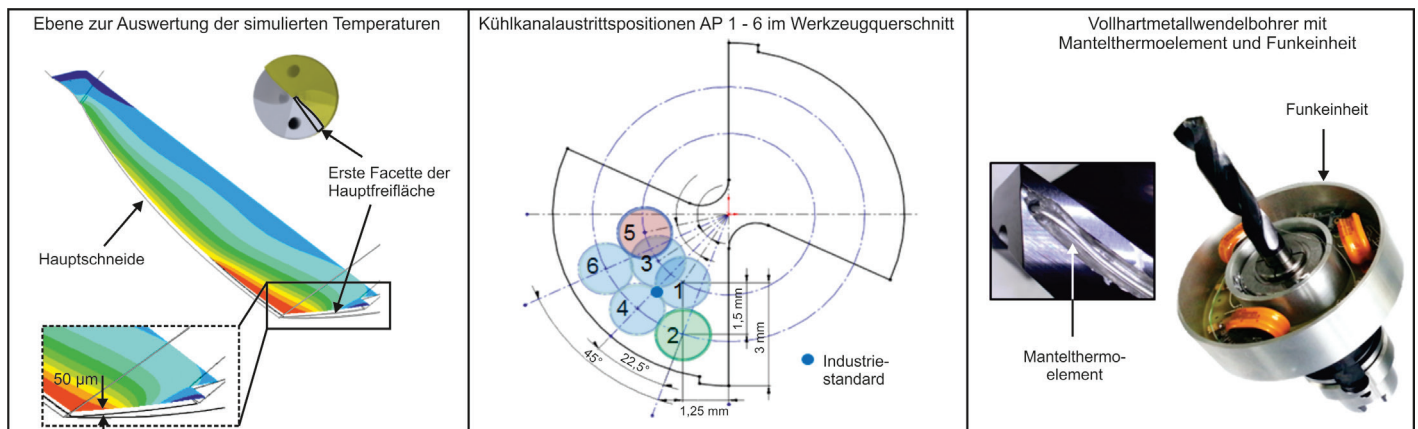
Einfluss der Kühlkanalaustrittsbedingungen auf die Werkzeugstandzeit beim Bohren

Bohrwerkzeuge unterliegen starken thermischen sowie mechanischen Belastungen. Insbesondere die Werkzeugspitze ist aufgrund ihrer Lage innerhalb des Werkstücks schwer oder gar nicht zugänglich für die externe Kühlschmiermittelzufuhr. Daher kommt insbesondere bei der Herstellung tiefer Bohrungen (Länge / Durchmesser > 3) eine Innenkühlung oder innere Kühlschmierstoffzufuhr zum Einsatz. Dabei gelangt der Kühlschmierstoff durch das Werkzeuginnere direkt in den Bereich der Zerspanzone. Dadurch werden neben einer stark verbesserten Kühlung von Werkzeug und Werkstück auch die anfallenden Späne aus der Bohrung gespült. Zudem wird durch die dadurch entstehende Überflutung der Bohrung die Reibung zwischen den Führungsfasen des Werkzeugs und den Spänen sowie der Bohrungswand reduziert. Letztendlich bewirkt der Einsatz von Kühlschmierstoff (KSS) eine erhöhte Werkzeugstandzeit, verbesserte Prozessstabilität sowie eine bessere Oberflächengüte der erzeugten Bohrungen.

Im Rahmen des nun abgeschlossenen Projekts wurden die Einflüsse von KSS-Menge und Kühlkanalaustrittsposition auf die Werkzeugstandzeit untersucht. Ausgehend von der Tatsache, dass die Festigkeit von Hartmetall, aus dem die Versuchswerkzeuge bestanden, mit steigender Temperatur abnimmt, wurden zunächst CFD Simulationen (Computational Fluid Dynamics) durchgeführt. Diese dienten dazu die Einflüsse der untersuchten Parameter auf die sich im Bereich der Hauptschneide einstellenden Temperaturen zu untersuchen. Auf Basis der durchgeführten Simulationen wurde festgestellt, dass sowohl die zugeführte KSS-Menge als auch die Kühlkanalaustrittsposition auf der Hauptfreifläche einen signifikanten Einfluss auf die Temperatur im Werkzeuginneren haben. Die ausgewählten KSS-Mengen basieren auf Messungen an der für die Zerspanversuche verwendeten Werkzeugmaschine. Durch Einstellen von unterschiedlichen Leistungen der Pumpe für die KSS-Versorgung (25, 50, 75 und 100 % der Maximalleistung) wurden die sich dabei einstellenden KSS-Mengen, die durch den Bohrer fließen, ermittelt. Die untersuchten Kühlkanalaustrittspositionen wurden, wie in der Abbildung dargestellt, sowohl im Abstand zur Rotationsachse des Wendelbohrers, als auch im Abstand zur Hauptschneide in insgesamt sechs Positionen variiert.

Zur Verifizierung der CFD Simulationen wurden Temperaturmessungen an rotierenden, im Eingriff befindlichen Vollhartmetallwendelbohrern, wie sie auch im Rahmen der Verschleißuntersuchungen zum Einsatz kamen, durchgeführt. Dazu wurden Mantelthermoelemente so angebracht, dass sich der Messpunkt jeweils an der gleichen Position im Schneidkeil befand. Eine ringförmige Funkeinheit wurde am Spannfutter befestigt und an das Thermoelement angeschlossen. Eine sich außerhalb des Bearbeitungsraums befindliche Empfangseinheit erfasste die Funksignale und übermittelte diese an einen Messrechner. Die so gemessenen Temperaturen zeigten eine hohe Übereinstimmung mit den im Rahmen der CFD Simulationen am entsprechenden Punkt im Modell ermittelten Werten. Auf Basis der durchgeführten Simulationen wurden Versuchswerkzeuge hergestellt. Dabei wurden sowohl Werkzeuge mit Kühlkanalaustrittspositionen welche besonders vorteilhafte Ergebnisse lieferten, wie auch solche, die besonders ungünstige Ergebnisse zeigten, hergestellt. Im Rahmen der Zerspanversuche zur Untersuchung des Werkzeugverschleißes kamen Vollhartmetallwendelbohrer mit Durchmessern von 12 mm und 16 mm zum Einsatz. Als Versuchswerkstoff wurde ein Vergütungsstahl (42CrMo4) mit einer Härte von 30 HRC verwendet. Vergleichskriterium war die Verschleißmarkenbreite auf der Hauptfreifläche nach jeweils 16 m kumulierter Bohrtiefe. Dabei zeigte sich insbesondere bei geringen KSS-Mengen (25 % der maximalen Pumpenleistung) ein deutlicher Einfluss der Kühlkanalaustrittsposition auf den Werkzeugverschleiß. Bei den 12 mm Werkzeugen werden für Kühlkanalaustrittsposition 2 (AP 2) durchschnittlich 22 % kleinere Verschleißmarkenbreiten als für AP 5 erreicht. Für größere KSS-Mengen verringerte sich der Unterschied auf kleine einstellige Prozentwerte. Im Fall der 16 mm Werkzeuge verringerte sich der Unterschied der gemessenen Verschleißmarkenbreiten von 29 % bei geringer Pumpenleistung (25 %) auf 16 % bei 75 % der maximalen Pumpenleistung. Für die maximale Pumpenleistung (100 %) wurden für Werkzeuge mit AP 2 im Vergleich zu Werkzeugen mit AP 5 um 14 % größere Verschleißmarkenbreiten gemessen.

Dr.-Ing. Benjamin Kirsch
E-Mail: benjamin.kirsch@mv.uni-kl.de
Telefon: 0631 205 - 3770



CFD-Simulation, Kühlkanalaustrittspositionen und Temperaturmessung

InnoProm-Projekt in Zusammenarbeit mit der Braun Maschinenbau GmbH erfolgreich abgeschlossen

Im Juni 2014 wurde das dreijährige Forschungsprojekt „Produktivität und Qualität von Serviceprodukten“ in Zusammenarbeit mit der Braun Maschinenbau GmbH abgeschlossen. Das Projekt wurde im Rahmen des Pilotvorhabens „InnoProm – Innovation und Promotion“ vom Land Rheinland-Pfalz und von der EU durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) kofinanziert.

Die Braun Maschinenbau GmbH entwickelt und produziert innovative Produkte für den Obst- und Weinbau. Die Produkte werden über ein weltweites Händlernetzwerk vertrieben. Um die zahlreichen Händler bestmöglich bei der Produktberatung und bei dem Service für die Braun-Produkte zu unterstützen, hat die Braun Maschinenbau GmbH in Zusammenarbeit mit dem FBK ein neues Schulungskonzept erarbeitet. Dieses reicht von klassischen Produktschulungen über Serviceschulungen zur anforderungsgerechten Instandhaltung der Braun-Produkte bis hin zu Anwendungsschulungen, die die Händler befähigen sollen, die arbeitswirtschaftlichen Vorteile der Braun-Produkte bzw. von Produktkombinationen aufzuzeigen. Um auch bei der Durchführung der Schulungen den eigenen hochgesteckten Produktivitäts- und Qualitätsansprüchen gerecht zu werden, wurde im Rahmen des InnoProm-Projektes ein kenngrößenbasiertes Konzept zur Bewertung der Produktivität und Qualität von Serviceprodukten entwickelt, welches am Beispiel der neuen Schulungen angewandt und überprüft wurde. Die Braun Maschinenbau GmbH wird dieses Konzept in Zukunft dazu nutzen, um die neuen Schulungen regelmäßig zu bewerten und kontinuierlich zu verbessern.

Als Höhepunkte des InnoProm-Projektes sind der Besuch der rheinland-pfälzischen Wissenschaftsministerin Doris Ahnen und eine darauf folgende Einladung zum Forum Technologietransfer der rheinland-pfälzischen Ministerpräsidentin Malu Dreyer zu nennen. Weiterhin erhielten die Firma Braun und das FBK von der Wirtschaftsförderungsgesellschaft Stadt und Landkreis Kaiserslautern (WFK) eine Einladung, die seit acht Jahren bestehende Zusammenarbeit als Best-Practise-Beispiel zu präsentieren. Das InnoProm-Projekt war ein wesentlicher Bestandteil des gemeinsamen Vortrages.

Dr.-Ing. Sebastian Waltemode
E-Mail: sebastian.waltemode@mv.uni-kl.de
Telefon: 0631 205 - 4210

Wachstum durch Innovation – EFRE

Rheinland-Pfalz

Diese Veröffentlichung wurde von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und vom Land Rheinland-Pfalz kofinanziert.

Physical Modeling for Virtual Manufacturing Systems and Processes

Kick-Off des Internationalen Graduiertenkollegs (IRTG) 2057 an der University of California in Davis



Gruppenbild der Teilnehmer in Davis

Vom 7. bis 10. Oktober 2014 fand der Kick-Off des bundesweit ersten internationalen Graduiertenkollegs im Bereich der Produktionstechnik mit dem Thema „Physical Modeling for Virtual Manufacturing Systems and Processes“ statt (siehe Ausgabe 44-14). Die beteiligten Professoren und Doktoranden der University of California Berkeley und Davis und der TU Kaiserslautern mit den beteiligten Fachbereichen Informatik und Maschinenbau trafen sich hierzu in Kalifornien.

Das Treffen begann mit einer Laborführung in Berkeley inklusive Vorführung des Maschinenparks, einer Präsentation der Forschungsthemen und Diskussionen. Der nächste Tag wurde durch den Sprecher Prof. Aurich eröffnet und die Teilnehmer wurden durch Dr. Vögler von der Deutschen Forschungsgemeinschaft sowie Prof. Poetzsch-Heffter, dem Vizepräsidenten für Forschung, Technologie und Innovation der TU Kaiserslautern begrüßt. Anschließend wurden die Forschungsgebiete aller beteiligten Lehrstühle durch die Professoren vorgestellt. Abgerundet wurde der Tag mit einem gemeinsamen Abendessen in Davis. Am dritten Tag stellten die im IRTG beteiligten Mitarbeiter sich und ihre Projekte vor. Dies diente als Grundlage für die anschließende Festlegung der betreuenden Professoren für die Doktoranden. Am letzten Tag der Veranstaltung begann

das Qualifizierungskonzept für die Doktoranden. Die amerikanischen und deutschen Professoren hielten Vorträge zu den Themen wissenschaftlich korrektes Arbeiten sowie interdisziplinäre und internationale Zusammenarbeit. Den Abschluss des Treffens bildete eine Laborführung in Davis, bei welcher neben dem Maschinenpark auch das Informatiklabor gezeigt wurde, in welchem die Teilnehmer durch eine virtuelle Laborhalle geführt wurden.

Das Treffen ermöglichte vor allem das Kennenlernen aller beteiligten Mitarbeiter und Professoren und deren Forschungsgebieten. In zahlreichen Diskussionen wurden Anknüpfungspunkte zwischen den Projekten gefunden und die weitere Zusammenarbeit geplant. Bis zum nächsten Treffen aller Beteiligten, welches im Sommer 2015 in Kaiserslautern stattfinden wird, sind bereits zahlreiche Webinare terminiert, in welchen die Projekte aller beteiligten Universitäten und deren Fortschritte vorgestellt und diskutiert werden sollen.

Dr.-Ing. Benjamin Kirsch
E-Mail: benjamin.kirsch@mv.uni-kl.de
Telefon: 0631 205 - 3770

Zentrum für Nutzfahrzeugtechnologie (ZNT) Das ZNT auf der IAA Nutzfahrzeuge in Hannover

Als Teil der Commercial Vehicle Alliance hat das Zentrum für Nutzfahrzeugtechnologie (ZNT) die TU Kaiserslautern auf der diesjährigen Messe IAA Nutzfahrzeuge in Hannover vertreten.



IAA Nutzfahrzeuge 2014

Auf einem Gemeinschaftsstand präsentierten die vier Koordinatoren, darunter Dr. Rebecca Ilsen vom FBK, Forschungsschwerpunkte, Kooperationsmöglichkeiten und aktuelle Projekte des ZNT.

Das ZNT ist eine interdisziplinäre Plattform für nutzfahrzeugspezifische Forschung an der TU Kaiserslautern und unterstützt, koordiniert und initiiert Forschungsverbünde zwischen Lehrstühlen aus den Fachbereichen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik. Das zentrale Forschungsziel, das den verschiedenen Aktivi-

täten des ZNT zugrunde liegt, ist die Entwicklung und Produktion energie- und ressourcen-effizienter Nutzfahrzeuge. Die Fahrzeuge und Maschinen sollen hierbei über ein zunehmendes Maß an Intelligenz verfügen, sich in einem vernetzten Umfeld bewegen und mit diesem interagieren. Bei allen Forschungsaktivitäten erfolgt eine intensive Zusammenarbeit mit Unternehmen der Nutzfahrzeugbranche, um deren Interessen und die praktische Umsetzbarkeit der Forschungsergebnisse im Blick zu halten. Schwerpunkte der aktuellen Förderperiode 2014-2016 sind die ganzheitliche Betrachtung von mobilen Arbeitsmaschinen unter Berücksichtigung der Ökoeffizienz sowie das Themenfeld generative Fertigung zur Erzeugung funktionsfähiger Ersatzteile direkt aus einem CAD-Datensatz.

Das FBK ist derzeit unter anderem an den Verbundprojekten „Ökoeffiziente mobile Arbeitsmaschinen (ERMA)“ sowie „Additive Manufacturing for Tractor Spare Parts“ beteiligt. Darüber hinaus werden am FBK zahlreiche Projekte in direkter Kooperation mit Industriepartnern aus der Nutzfahrzeugbranche bearbeitet.

Dr. Rebecca Ilsen
E-Mail: rebecca.ilsen@mv.uni-kl.de
Telefon: 0631 205 - 4282

FBK Sommerfest 2014

Das alljährliche FBK Sommerfest fand am Freitag den 12. September 2014 im Versuchsfeld in Gebäude 65 statt. Hierzu fanden sich mehr als 80 ehemalige sowie aktuelle Mitarbeiter des Lehrstuhls in geselliger Atmosphäre zusammen. Neben dem Austausch von Erinnerungen an gemeinsame Zeiten am Lehrstuhl wurden auch aktuelle Themen aus den Bereichen Fertigungstechnik und Betriebsorganisation aus Forschungs- und Industriesicht diskutiert. Projektposter boten den ehemaligen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die Möglichkeit, sich über die aktuellen Forschungstätigkeiten am Lehrstuhl zu informieren. Das FBK Sommerfest 2015 findet am 11. September 2015 statt.



FBK Sommerfest 2014

Neue Mitarbeiter/in



M.Sc. Chantal Steimer arbeitet seit Oktober 2014 als wissenschaftliche Mitarbeiterin am FBK. Der Schwerpunkt ihrer Tätigkeit liegt im Bereich der Entwicklung cybertronischer Produktionssysteme.



Lucas Hartmann arbeitet seit Juni 2014 als Systemadministrator am FBK. Der Schwerpunkt seiner Tätigkeit liegt in der Betreuung und Wartung der IT-Infrastruktur des FBK.



Henri Welz arbeitet seit August 2014 als Techniker am FBK. Der Schwerpunkt seiner Tätigkeit liegt in der Betreuung des fertigungstechnischen Versuchsfeldes des FBK.

Ausgewählte Veröffentlichungen

J.C. Aurich, P. Mayer, B. Kirsch, D. Eifler, M. Smaga, R. Skorupski: *Characterization of deformation induced surface hardening during cryogenic turning of AISI 347. CIRP Annals – Manufacturing Technology 63/1 (2014): S. 65-68.*

J.C. Aurich, B. Kirsch: *Energieeffizienz beim Schleifen: Eine Betrachtung über Produktion und Produkteinsatz. Innovations of Sustainable Production for Green Mobility – Energy-Efficient Technologies in Production – 3rd International Chemnitz Manufacturing Colloquium ICMC 2014, (2014): S. 463-480.*

C. Herder, B. Baumann, J.C. Aurich: *Montageorientiertes Technologiemanagement. Productivity Management 4 (2014): S. 52-54.*

H. Meissner, M. Cadet, N. Stephan, C. Bohr: *Model-Based Development Process of Cybertronic Products and Production Systems. Advanced Materials Research 1018 – Proceedings of the WGP Congress 2014 – Progress in Production Engineering, (2014): S. 539-546.*

G. Mert, C. Bohr, S. Waltemode, J.C. Aurich: *Increasing the resource efficiency of machine tools by life cycle oriented services. Procedia CIRP 15 – Proceedings of the 21st CIRP Conference on Life Cycle Engineering, (2014): S. 176-181.*

F. Schneider, M. Bohley, R. Lohkamp, F.J.P. Sousa, R. Müller, J.C. Aurich: *Development of a Quick-Stop-Device to investigate chip formation in micro- and nanomachining. Proceedings of the 14th euspen International Conference (2), (2014): S. 91-94.*

S. Schindler, M. Zimmermann, J.C. Aurich, P. Steinmann: *Thermo-elastic deformations of the workpiece when dry turning aluminum alloys – A finite element model to predict thermal effects in the workpiece. CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology 7/3 (2014): S. 233-245.*

C. Weidig, P. Galambos, A. Csapò, P. Zentay, P. Baranyi, J.C. Aurich, B. Hamann, O. Kreylos: *Future Internet-based Collaboration in Factory Planning. Acta polytechnica Hungarica 11/7 (2014): S. 157-177. <DOI: 10.12700/APH.11.07.2014.07.10>*

Herausgeber

Lehrstuhl für Fertigungstechnik und Betriebsorganisation
Prof. Dr.-Ing. Jan C. Aurich

Kontakt

Lehrstuhl für Fertigungstechnik und Betriebsorganisation
Technische Universität Kaiserslautern
Postfach 3049
67653 Kaiserslautern

E-Mail: fbk@mv.uni-kl.de Tel.: 0631 205 - 2618
Internet: www.fbk-kl.de Fax: 0631 205 - 3238

Zu allen Veranstaltungen, Veröffentlichungen und Projekten erhalten Sie neben den angegebenen Quellen Informationen beim Herausgeber.

Der Infobrief ist auch in elektronischer Form als PDF-Datei über die Internet-Seiten des FBK erhältlich. Dort kann der Infobrief ebenfalls abonniert werden.

ISSN 1615-2492