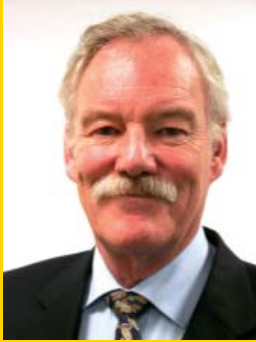


Editorial



Lehre am IfW - Dipl.-Ing. ade!

Die Umstellung der Studienabschlüsse auf das Bachelor-Master-System und der damit verbundene Wegfall des akademischen Grads Dipl.-Ing. wurde und wird sowohl in der Hochschullandschaft als auch in der Industrie kontrovers diskutiert. Im Zuge der Umstellung an der Universität Stuttgart im Studiengang Maschinenbau waren im vergangenen Wintersemester erstmals Bachelorstudenten im Rahmen der neu konzipierten Projektarbeit am IfW. Dabei erarbeiteten sich die Studenten in einer Kleingruppe ein Problemfeld selbstständig, um anschließend Lösungen aufzuzeigen und auszuarbeiten. Zur vielfach geforderten (Aus-)Bildung von „Soft Skills“ (z.B. Teamfähigkeit) kann diese neue Lehrform sicher beitragen. Die ersten Erfahrungen zeigen aber auch, dass noch viel Optimierungspotenzial bei dieser Art der Bildungsvermittlung vorhanden ist – sowohl bei den Lehrenden als auch bei den Lernenden. Dieses Beispiel zeigt, dass für die Umstellung der Studienabschlüsse noch Anstrengungen notwendig sind. Dies sollte meiner Meinung nach aber als Chance gesehen werden, den Lehr-Lernprozess weiter zu verbessern.

Am IfW ist die Verbesserung der Lehre ohnehin ein ständiges Thema. So wurde bei der letzten Klausurtagung im Kleinwalsertal ein 2-tägiges Seminar zum Thema Hochschuldidaktik für alle Mitarbeiter durchgeführt, um neue Anregungen zu erhalten und weitere Verbesserungen zu erzielen.

Uwe Heisel

Europaprojekt COMETA am IfW:

Leichtbauwerkstoffe in Werkzeugmaschinen

In Zusammenarbeit mit mehreren europäischen Partnern und der Fa. Walter Möck GmbH aus Sonnenbühl werden im Rahmen des von der EU mit insgesamt rund 4 Millionen Euro geförderten Projektes die Einsatzmöglichkeiten neuer Faserverbundwerkstoffe im Werkzeugmaschinenbau untersucht. Mit LOLA Composites im englischen Huntingdon, welches sich unter anderem für den Bau von Formel1-Rennwagen verantwortlich zeichnet, steht hierbei auch ein exzellenter Partner

ken möglichst effizient mittels eines Sägeprozesses abzutrennen und in der gleichen Aufspannung spanend weiterzubearbeiten. In Zusammenarbeit mit den einzelnen Projektpartnern werden entsprechende Konstruktions- und Fertigungskonzepte erarbeitet, um den Genauigkeits- und Steifigkeitsanforderungen des Werkzeugmaschinenbaus gerecht zu werden. Ziel ist es unter anderem, allgemein gültige Bewertungsverfahren der einzelnen Werkstoffe hinsichtlich einer

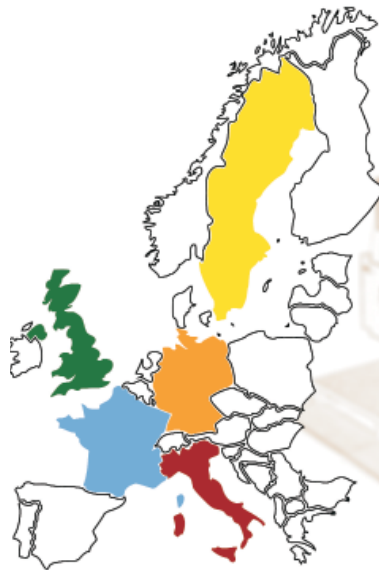


Bild : Beteiligte Länder am COMETA-Projekt

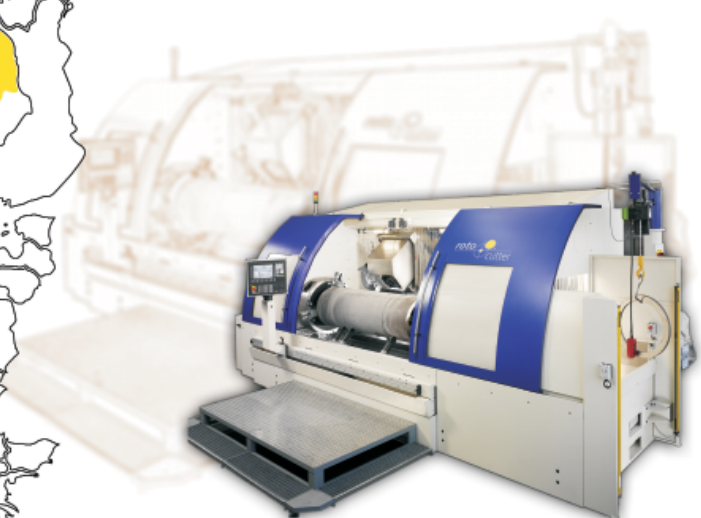
aus dem Bereich Fertigung und Herstellung von Bauteilen aus Faserverbundwerkstoffen zur Seite. Im Fokus stehen dabei kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK) und Metall-Matrix-Verbundwerkstoffe.

Anhand von verschiedenen Bauteilen sollen zunächst Machbarkeitsstudien hinsichtlich der technischen und wirtschaftlichen Umsetzbarkeit durchgeführt werden. Von deutscher Seite wird der Schlitten des kombinierten Säge-Drehbearbeitungszentrums RotoCutter der Fa. Möck als tragende Grundstruktur mit einem Bauvolumen über 500x500x1200mm weiterentwickelt und optimiert. Der RotoCutter dient dazu, Ringe von Rohren unterschiedlichster Durchmesser und Wandstär-

zielgerichteten Nutzung der Materialcharakteristika zu erarbeiten und potenzielle Einsatzmöglichkeiten im Werkzeugmaschinenbau aufzuzeigen. Neben der Reduzierung des Eigengewichts durch Leichtbauweisen und -werkstoffe ist die gesamtheitliche Betrachtung unter energieeffizienten Gesichtspunkten zu untersuchen und deren Potenzial aufzuzeigen.

Kontakt:

Dipl.-Ing. Sebastian Schetter
sebastian.schetter@ifw.uni-stuttgart.de
0711/685-84318



Lärminderung an rotierenden Werkzeugen durch Druckluft

Kurzbeschreibung von Aktivitäten und erzielten Ergebnissen im Rahmen des DFG-Projekts „Entwicklung einer auf Druckluft basierenden Methode zur Lärminderung an rotierenden Werkzeugen.“

Die wirtschaftlichen Kosten, die durch Lärm in der Produktion entstehen sind enorm: Neben direkten Genesungskosten entstehen in lärmbelasteten Bereichen höhere Lohnkosten sowie höhere Ausfallraten. Hinzu kommen Kosten für Lärmbekämpfungsmaßnahmen. Im Großen und Ganzen machen die wirtschaftlichen Kosten, die durch Lärm entstehen, einen Anteil von 0,2 - 2% des Bruttoinlandsproduktes aus. Das Ziel

Simulation und Visualisierung getroffen. Dadurch konnten die spezifischen Lüftströmungs- und Akustikparameter numerisch prognostiziert und Strömungsfelder in der Nähe von schnell rotierenden Werkzeugen visualisiert werden.

Im Simulationsprogramm ANSYS CFX folgten erste stationäre Simulationen der Luftverhältnisse im Nahbereich von schnellrotierenden Werkzeugen - einem T-Nutenfräser und einer Kreissäge. Die Rotation des Werkzeuges wurde mit der Single-Reference Frame Methode mit rotierendem Interface modelliert. Als Turbulenzmodell diente hier das weitverbreitete $k-\varepsilon$ -Zweigliedungsmodell. Es beschreibt mit zwei partiellen Diffe-

Scala-Adaptive-Simulation-Turbulenzmodelle (SAS) verwendet. Die erstellten Simulationsmodelle sind relativ groß und enthalten 1.000.000 bis 5.000.000 Volumenelemente. Daher wurden die transienten Berechnungen unter Einsatz eines Computer-Clusters am Hochleistungs-Rechenzentrum der Universität Stuttgart durchgeführt. Bei diesen numerischen Untersuchungen ist die Rotationsbewegung mit der Multipliereference Frame- (MRF) Methode modelliert worden.

Die Strömungsfeldsimulationen lieferten Daten, die als Grundlage für die nachfolgenden Berechnungen von akustischen Feldern dienten. Zur Approximation vom Strömungsfeld zum

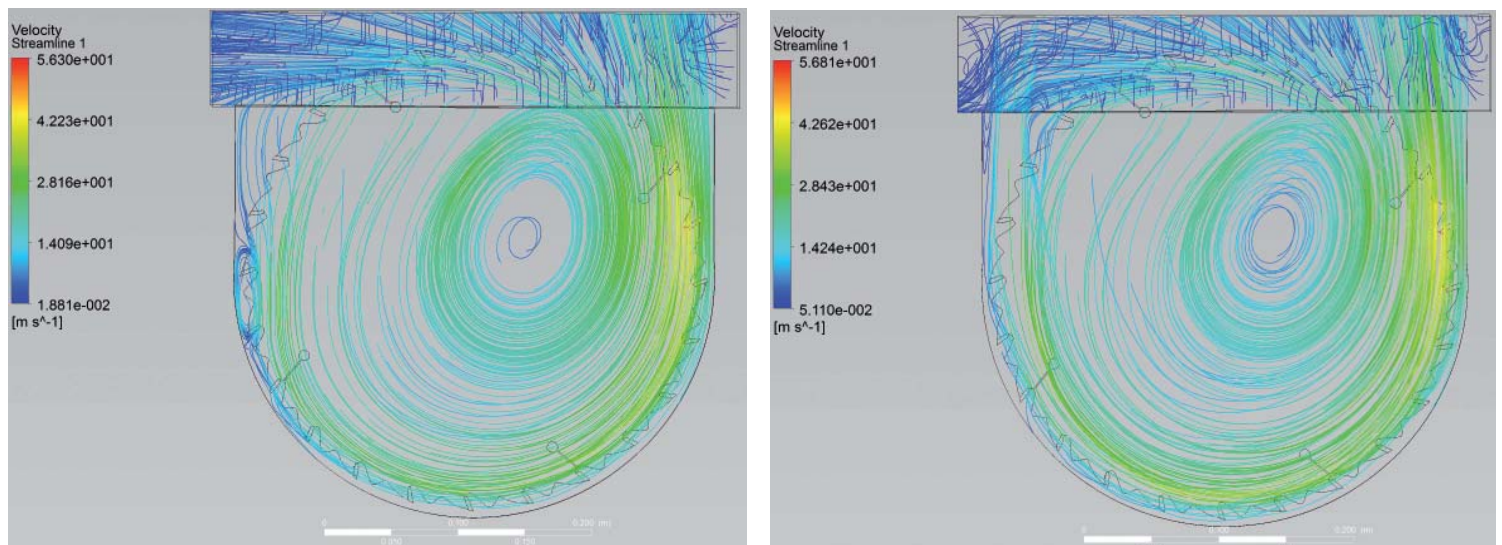


Bild 1: Simulationsergebnisse der Luftströmungen im Nahbereich einer Kreissäge mittels ANSYS CFX ohne (links) und mit (rechts) Einsatz der Druckluft aus einer Düse

dieses von der DFG geförderten Forschungsvorhabens ist die Entwicklung einer Methode, die es ermöglicht, zur Lärminderung an Werkzeugmaschinen Druckluft einzusetzen.

Die Untersuchungen im bereits abgeschlossenen 2-jährigen Projektabschnitt umfassten zuerst eine gründliche Recherche der messtechnischen und rechnergestützten Möglichkeiten zur Ermittlung der Strömungsverhältnisse der umgebenden Luft bei rotierenden Systemen wie Turbinen, Lüftern, Rotoren usw. Unter Bezugnahme auf wesentliche Aspekte der Untersuchungsprogramme wurde eine auf strömungstechnische Anwendungen hin ausgerichtete Auswahl von Softwaresystemen zur numerischen

rentialgleichungen die Entwicklung der turbulenten kinetischen Energie k und der isotropen Dissipationsrate ε von Luftströmungen. Zur Lösung von Transportgleichungen setzte man die Finite-Volumen Methode ein. Als Zielparameter wurden die Geschwindigkeitswerte, die turbulente kinetische Energie, die Dissipation der kinetischen Energie des Luftfeldes sowie der Druck an der Werkzeugoberfläche betrachtet.

Zur Visualisierung von Lüftströmungen führte man mehrere transiente Computer Fluid Dynamics- (CFD) Simulationen von rotierenden Körpern und Werkzeugen mit ANSYS CFX durch. Um die kleinen Wirbelströmungen im Raum zu visualisieren, werden Shear Stress Transportmodelle (SST) und später

akustischen Feld wurde die Turbulenz-Korrelation-Methode eingesetzt. Diese Methode beruft sich auf die CFD-Ergebnisse, die durch das Reynolds Average Navier Stokes (RANS)-Modell ermittelt werden. Nach der Gegenüberstellung von Vor- und Nachteilen bzw. von Einsatzgebieten wurde das SST $k-\omega$ Modell für die akustischen Simulationsrechnungen ausgewählt. Mit Einsatz des Broadband-Noise-Modell, das als Option in ANSYS FLUENT vorhanden ist, konnten die Ergebnisse der Schallleistung ermittelt werden. Die Ergebnisse der numerischen Untersuchungen von Lüftströmungen und akustischen Feldern ohne und mit Luftdüsen ergaben notwendige Orientierungswerte zum Aufbau eines Luftdüsen systems (Bild 1).

Während des Projektablaufs wurden formtypische Zerspanungswerkzeuge hinsichtlich des Entstehens von turbulenten Luftströmungen analysiert und einige davon experimentell untersucht. Repräsentativ wichtige Werkzeuggruppen sind Kreissägen, Hobelköpfe und Fasenfräser. Die Bauarten, Massen und Arbeitsparameter dieser Werkzeuge unterscheiden sich wesentlich voneinander. Um die akustischen Parameter und das mögliche Lärminderungspotenzial der neuen Methode bei den Werkzeugen messtechnisch korrekt zu erforschen, wurde ein Rotationsprüfstand mit laufruhigem Spindeltrieb und universeller Werkzeugaufnahme entwickelt und in Betrieb genommen (Bild 2). Mittels dieses Prüfstands konnten strömungsakustische Eigenschaften von unterschiedlichen Test-Objekten mit Massen von 0,1 bis 20,0 kg im Drehzahlbereich von 100 bis 10.000 U/min untersucht werden. Der Prüfstand ist im Schallmessraum der Klasse 1 am IfW aufgebaut und bei den experimentellen Untersuchungen eingesetzt worden.

Ein Luftdüsenystem wurde zur Durch-



Bild 2: Rotationsprüfstand für die Untersuchung von strömungs-akustischen Eigenschaften von massiven Werkzeugen



Bild 3: Einige Düsen zum Einsatz im Druckluftsystem

führung von experimentellen Untersuchungen bzw. Beurteilung der neuen Schallminderungsmethode entwickelt und realisiert. Dafür wurden verschiedene Luftdüsen (Bild 3) hinsichtlich der Luftstrahlgeschwindigkeit und Schallemission in Abhängigkeit des Arbeitsdrucks analysiert und die passenden Düsen im System eingesetzt.

Die durchgeführten experimentellen Untersuchungen zeigten eine mögliche Senkung des Schallpegelparameters LA_{eq} um 5 bis 8 dB bei der Anwendung von z. B. massiven Hobelwerkzeugen. Es ist gelungen, zweckmäßige Luftdüsenkombinationen für bestimmte Werkzeugarten zu finden sowie die bestmögliche Düsenpositionen für bestimmte Werkzeugtypen festzustellen. Außerdem konnten minimal benötigte Luftdruckmengen für eine effiziente Schallsenkung definiert werden.

Kontakt:

Dr.-Ing. Alexander Dobrinski
alexander.dobrinski@ifw.uni-stuttgart.de
 0711/685-84315

Abgeschlossene Dissertation

Lucia Groß referierte im Rahmen ihrer mündlichen Doktorprüfung am 19. Januar 2011 zu einem Thema aus dem Bereich der Holzbearbeitung: „Untersuchungen zur Erzeugung von Frässpänen aus Holz für die Kompositdämmstoffherstellung“. Sie bearbeitete im Rahmen ihrer Dissertation unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz ein brandaktuelles Thema und untersuchte dabei, inwieweit sich beim Kegelstirnplanfräsen speziell hergestellte Holzspäne als kombinierter Dämmstoff für z.B. Hauswände eignen. Das Spangut wurde hinsichtlich einer niedrigen Dichte, also einem möglichst großen Volumen bei gleichzeitigem geringen Gewicht und hoher Volumenstabilität, optimiert. Mit einem eigens für dieses Spangut entwickelten Regressionsmodell können Aussagen über die Eigenschaften von Spangut, welches im Kegelstirnplanfräsverfahren hergestellt wird, getroffen werden. Die Dissertation zeigt, dass mit dem speziell entwickelten Spangut ein konkurrenzfähiger, ressourcenschonender und marktfähiger Dämmstoff hergestellt werden kann.



Tagung am IfW

Am 27. Oktober 2011 veranstaltet das IfW eine Tagung zum Thema „Bearbeitung von Verbundwerkstoffen - Spanende Bearbeitung von CFK“. Ein abwechslungsreiches Vortragsprogramm bietet neue Erkenntnisse aus Forschung und Wissenschaft zusammen mit Ergebnissen aus der Werkzeugentwicklung und Anwendungstechnik. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der spanenden Bearbeitung von CFK, wobei neben den fräsenden und bohrenden Verfahren auch die Maschinenperipherie betrachtet wird. Weitere Informationen und Anmeldung bei Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Tobias Pfeifroth, Tel. 0711/685-84194 oder Mail an tobias.pfeifroth@ifw.uni-stuttgart.de oder unter www.ifw.uni-stuttgart.de

Tag der Wissenschaft an der Universität Stuttgart am 2. Juli 2011

Am 2. Juli 2011 von 13.00 bis 19.00 Uhr lädt die Universität Stuttgart auf dem Campus Vaihingen zu einem Tag in der Zukunft ein. Der Tag der Wissenschaft an der Universität Stuttgart bietet Wissenschaft und Forschung zum Anfassen und Mitmachen für Groß und Klein, für Neugierige und Interessierte. Informieren Sie sich über Studium, Forschung, Aus- und Weiterbildung und lernen Sie die zukunftsorientierten Angebote der Universität Stuttgart kennen. Feiern Sie mit uns 30 Jahre „Tag der Wissenschaft“ und erleben Sie die Zukunft – Spannung, Spaß und Aha-Erlebnisse garantiert!

Patentingenieure am IfW

Im vergangenen Jahr haben vier akademische Mitarbeiter des IfW eine Weiterbildung auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes erfolgreich abgeschlossen. Der zweisemestrige Fernstudienkurs an der Fernuniversität Hagen unter Leitung des Patentwalts Prof. Dr.-Ing. H. B. Cohausz vermittelt Grundkenntnisse zu Patenten und anderen Schutzrechten, denen eine Schlüsselfunktion beim Transfer von Ideen zu marktfähigen Produkten zukommt. Auf dieses Wissen kann im Rahmen von Forschungs- und Industrieprojekten zum Schutz und zur Verwertung von Innovationen zurückgegriffen werden. Das IfW gratuliert den frisch gebackenen Patentingenieuren Vincenzo Forcillo, Michael Großmann, Philipp Jakob und Gregor Wolf zur erfolgreichen Teilnahme.



Impressum

Herausgeber:

Institut für Werkzeugmaschinen (IfW), Universität Stuttgart
Holzgartenstr. 17, 70174 Stuttgart

Redaktion:

Dr. Johannes Rothmund, Tel.: 0711/685-83865
johannes.rothmund@ifw.uni-stuttgart.de

Rainer Eber, Tel.: 0711/685-84560, rainer.eber@ifw.uni-stuttgart.de

Verteiler:

Hat sich Ihre Adresse geändert oder wollen Sie in den Verteiler aufgenommen oder aus dem Verteiler gestrichen werden? Dann teilen Sie uns dies bitte per E-Mail (rainer.eber@ifw.uni-stuttgart.de) mit.

www.ifw.uni-stuttgart.de