

RESEARCH TO BUSINESS

Kunden-Newsletter Innovation

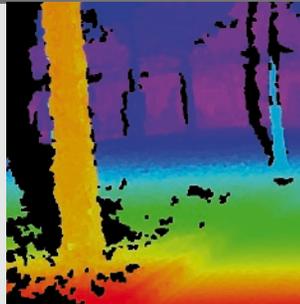
Ausgabe 3|2009



PANORAMA

KIT-spin off keyetech lässt Roboter Augen sehen.

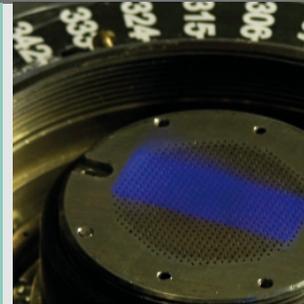
Seite 2



PANORAMA

Revolution in der Informatik: Herausforderung Software-Parallelisierung.

Seite 3



TECHNOLOGIE-TRANSFER

Verbrennungsprozesse per Tomographie besser regeln.

Seite 7

Editorial



Investition in Wissen

Neues Wissen ist die Basis für die Innovationsfähigkeit einer Forschungseinrichtung wie dem KIT.

Um dieses Wissen schnell in neue Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen umzusetzen, die später am Markt bestehen, bedarf es aber weiterer Zutaten. Hier erhalten Schutzrechte, Managementkompetenz und Finanzierungsoptionen eine entscheidende Bedeutung. Dies betrifft insbesondere die frühe Phase der Wertschöpfung, meist noch innerhalb der Forschungseinrichtung selbst.

Genau hier setzt das KIT mit der Neuregelung der Erfindervergütung erweiterte Anreize: Erfinder erhalten bei Patentanmeldung eine Prämie und ein KIT-Seed-Fonds ermöglicht anschließend Investitionen zur Weiterentwicklung dieses Wissens – ein Meilenstein für erfolgreiches KIT-Innovationsmanagement.



Dr. Jens Fahrenberg, Leiter
KIT-INNOVATIONSMANAGEMENT

Chancen durch Vernetzung

Wirtschaftswissenschaften am KIT bauen auf interdisziplinäre Kooperationen.

Internettelefonie, Onlinebanking, Content Management sind nur einige Ausprägungen Web- und Software-basierter Dienste, die die Welt verändert haben. Unzählige Beispiele von Dienstleistungen haben Arbeitsprozesse revolutioniert, Unternehmen kreierte, ganze Branchen belebt und Services zu einem wachsenden Bestandteil des Unternehmenserfolgs gemacht. Doch nicht nur im IT-Bereich bietet die offene Entwicklung von Services Potential für Industrieunternehmen und neue Ansätze für die Forschung. Die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften am KIT bildet diese Tendenzen mit dem Fokus „Services in vernetzten Ökonomien“ ab. Dort sollen Aspekte von Dienstleistungen in allen Ebenen technisch und wirtschaftlich untersucht werden. Basis dieses Schwerpunktes ist die interdisziplinäre Ausrichtung der Fakultät selbst. Die Vernetzung der vier Bereiche Betriebs- und Volkswirtschaftslehre, Angewandte Informatik und Operations Research bieten immer wieder neue Anknüpfungspunkte für die Industrie. So wurde im Jahr 2008 gemeinsam mit IBM Deutschland das Karlsruhe Service Research Institut (KSRI) gegründet.

Interdisziplinarität lebt die Fakultät ebenso über die eigenen Grenzen hinweg. So sind einige Professoren im KIT-Schwerpunkt COMMputation (Communication und Computation)



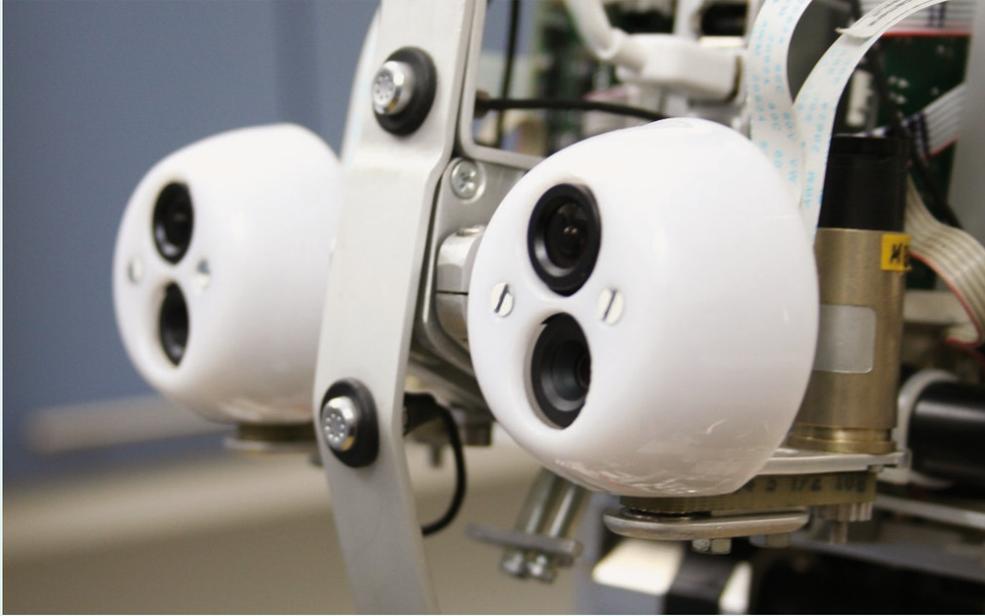
Der Finance-Bereich spielt unter anderen eine wichtige Rolle an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften.

organisiert – hier bringen sie in gemeinsamen Projekten auch mit der Industrie Erkenntnisse über Informationsprozesse, Kommunikationstechnologie und dienstleistungsorientierte Umgebungen ein.

Die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften untermauert unter anderem mit diesem Konzept die jüngsten Rankingergebnisse: sowohl das Centrum für Hochschulentwicklung (CHE) als auch die Zeitschrift Wirtschaftswoche setzten die Karlsruher Wirtschaftsingenieure kürzlich wieder auf den Spitzenplatz. „Hinter exzellenter Lehre steht exzellente Forschung“, erklärt der Dekan Professor Dr. Clemens Puppe den Erfolg der Fakultät mit ihren ca. 3.000 Studierenden – „wir legen neben industriennahen Projekten viel Wert auf Grundlagenforschung und fördern so insbesondere die methodischen

Kompetenzen der Absolventen und Nachwuchswissenschaftler“. So profitiert die Wirtschaft von den Karlsruher Absolventen, die in allen Aspekten eines Unternehmens und seines Umfelds bis hin zum internen Informations- und Kommunikationsmanagement oder in produktions- und finanzwissenschaftlichen Themen ausgebildet werden.

Gerade auch die aktuelle Finanzkrise macht die Professoren der Fakultät zu gefragten Gesprächs- und Projektpartnern. „Wir sind über den Finanz-, und IT-Bereich hinaus sehr vielfältig und bieten viele Schnittstellen für Unternehmen“, so Puppe. Und das ist keineswegs auf die Region beschränkt, mit 80 Universitäten laufen Kooperationen, besonders intensiv mit der Universität de Strasbourg auf dem Gebiet Innovation.



Die künstlichen Augen des am Institut für Anthropomatik entstandenen Roboterkopfes des humanoiden Roboters ARMAR-III.

Schlüsseltechnologien für das künstliche Sehen

KIT-Ausgründung Keyetech des Instituts für Anthropomatik (IFA) bietet hochoptimierte Bildverarbeitungslösungen.

Die Bildverarbeitung und insbesondere das Maschinensehen (engl. computer vision) beschäftigt sich mit rechnerischen Verfahren und mathematischen Modellen zur Realisierung künstlichen Sehens. Bildverarbeitungssysteme sind künstliche Systeme, die relevante Information aus Bildern mithilfe mathematischer Algorithmen extrahieren. Sie werden in der Überwachungstechnik, Qualitätssicherung, Automation und in der Robotik vielfältig eingesetzt. Einen Qualitätssprung in der Bildverarbeitung schafft die Firma Keyetech, eine Ausgründung des Lehrstuhls „Humanoids and Intelligence Systems La-

boratories“ (HIS) des Instituts für Anthropomatik (IFA) am KIT.

Keyetech steht für key eye technologies und stellt Software-Bildverarbeitungswerkzeuge und -anwendungen für beliebige Plattformen kommerziell zur Verfügung, wie beispielsweise für die Objekterkennung, -lokalisierung, -lageschätzung und -vermessung. Keyetech baut dabei auf das Prinzip, laufzeitkritische Programmteile zu isolieren und in Form von wiederverwendbaren, plattformspezifisch optimierten Implementierungen zu integrieren. Die Unternehmensgründung basiert auf der am IFA entwickelten

plattformunabhängigen Open Source C++ Bildverarbeitungsbibliothek Integrating Vision Toolkit (IVT). Das IVT verfügt über eine leicht verwendbare objektorientierte Softwarearchitektur und bietet eine eigene Kamera-Schnittstelle sowie eine abstrahierende API (Application Programming Interface) zur Erstellung grafischer Benutzerschnittstellen mithilfe der Methoden des jeweiligen Betriebssystems. Durch die strikte Vermeidung plattformspezifischer Befehle und die Unabhängigkeit von externen Bibliotheken erlaubt das IVT die Entwicklung plattformunabhängiger Anwendungen.

Grundbausteine für den Austausch der laufzeitkritischen Programmteile sind die Keyetech Performance Primitives (KPP), die hochoptimierte Bildverarbeitungsroutinen zur Verfügung stellen. Diese sind deutlich schneller als derzeit verfügbare Konkurrenzprodukte. Die KPP werden für verschiedene Hardware- und Software-Plattformen angeboten. Derzeit sind die KPP für Intel-Prozessoren (oder kompatibel) und die Betriebssysteme Windows, Linux und Mac OS X verfügbar. Das IVT lädt die KPP automatisch zur Laufzeit, so dass sich Geschwindigkeitssteigerungen von über Faktor 10 ohne Modifikation der IVT-Anwendungen erzielen lassen, unter Verwendung von GPU-Verarbeitung sogar bis zu Faktor 100. Darüber hinaus bietet Keyetech schlüsselfertige Softwaremodule sowie die Entwicklung kundenspezifischer Bildverarbeitungslösungen an.

KONTAKT

Dr.-Ing. Pedram Azad
Keyetech UG (haftungsbeschränkt)
E-Mail: azad@keyetech.de

Weitere Informationen

- <http://www.keyetech.de>
- <http://ivt.sourceforge.net>

»»»» NEUES AUS DER FORSCHUNG

»»»» Forschungszentrum Geothermie

Mit einer Anschubfinanzierung von 900.000 Euro aus den Etats des baden-württembergischen Wissenschafts- und Umweltministeriums entsteht am KIT das neue Landesforschungszentrum Geothermie. Das Landesforschungszentrum widmet sich zukünftig vor allem der Nutzung von Tiefengeothermie zur Stromgewinnung und soll damit zur europaweiten Topadresse in diesem Forschungsbereich werden. Im Oberrheingraben sind die Bedingungen für die Nutzung geothermischer Energie besonders gut. Das Zentrum bündelt neben vorhandenen Kräften am KIT auch Wissenschaftler im gesamten Südwesten Deutschlands.

www.kit.edu/55_514.php

»»»» gloveler.com ausgezeichnet

Die Gloveler GmbH, eine Ausgründung des Karlsruher Instituts für Technologie, hat beim diesjährigen Trendkongress „net economy“ den „Sonderpreis des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg“ des CyberChampion-Wettbewerbs gewonnen. Der Preis ist mit 1.500 Euro dotiert und soll besonders Ausgründungen aus Hochschulen unterstützen. Die Gloveler GmbH betreibt die Seite www.gloveler.com, eine Buchungsplattform für günstige Privatunterkünfte in deutschen Städten. Die Gloveler GmbH wurde seit dem 01.11.2008 über das EXIST-Gründerstipendium gefördert und wird von Beginn an durch das KIT-INNOVATIONSMANAGEMENT unterstützt.

www.gloveler.com

»»»» bioliq® – wird fortgesetzt

Mit insgesamt 11 Millionen Euro von Bund und Land werden die fehlenden Stufen des bioliq®-Verfahrens von Bund und Land gefördert. Die 10 Millionen Euro vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz und die eine Million vom Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg fließen in die Umsetzung der Ausbaustufen III und IV, die Gasreinigung und die Kraftstoffsynthese. In dem vierstufigen bioliq®-Verfahren wird am KIT ein Kraftstoff aus Reststoffen wie Stroh und Holzabfällen hergestellt, dessen Qualität über dem herkömmlicher Biotreibstoffe und selbst der Mineralölprodukte liegen wird.

www.kit.edu/55_535.php

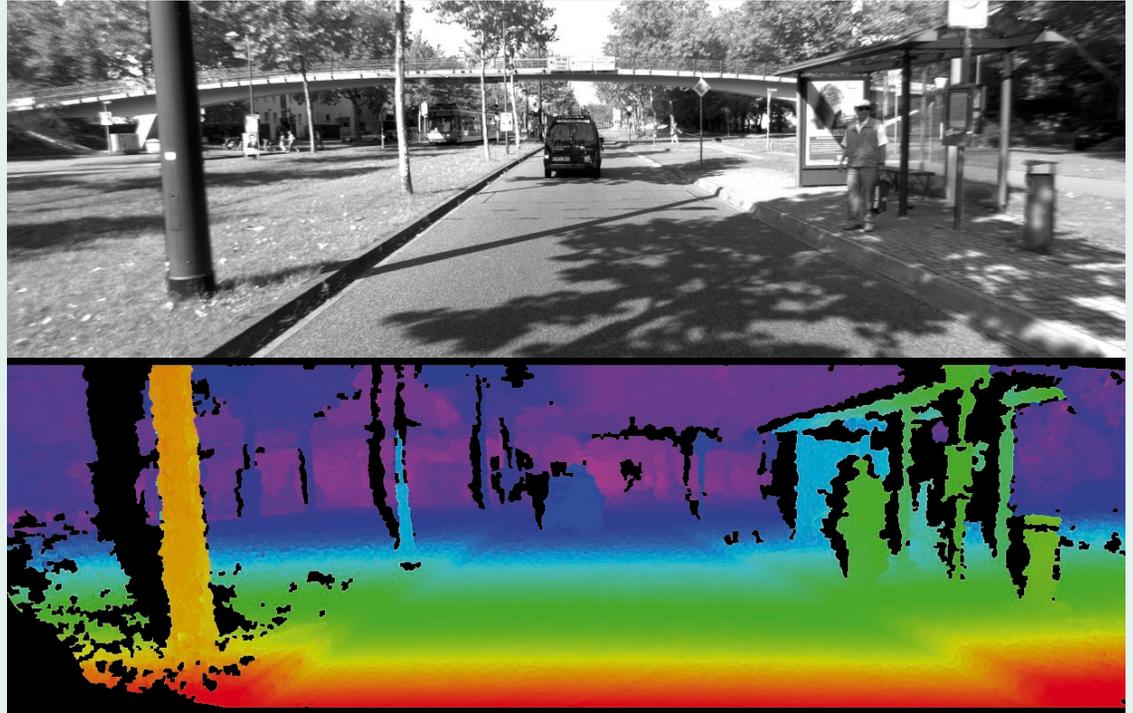
Mission Parallelwelt

Mehrkernprozessoren stellen Softwareentwickler vor ungeahnte Fragestellungen – Informatiker am KIT arbeiten an Methoden, die die Softwareentwicklung in neue Bahnen lenkt.

Es ist, als wäre die Informatik Sisyphos – jahrzehntelang haben Entwickler an Softwaretechnik, Algorithmen und Programmiersprachen gefeilt, nur um jetzt wieder ganz am Anfang zu stehen. Die Branche steht vor einer der größten Herausforderungen, seit es Computer gibt. Ausschlaggebend für diesen Umbruch ist die rasante Entwicklung von Multicore-Chips.

Diese Chips integrieren mehrere Prozessoren (Kerne) auf einem Stück Silizium. Das Prinzip der Parallelverarbeitung ist zwar schon seit den 70er Jahren bekannt, aber erst 1999 gab es den ersten kommerziellen Chip mit zwei vollständigen Prozessoren. Seitdem fassen die Chips nicht nur im industriellen und wissenschaftlichen Bereich Fuß, sondern auch beim User im Büro oder zuhause: üblich sind momentan z.B. Notebooks mit vier Kernen. Inzwischen sind sogar Manycore-Prozessoren mit bis zu 500 Kernen in Aussicht.

Der grundlegende Gedanke mehr Prozessoren – mehr Leistung – schnellere Datenverarbeitung funktioniert ohne weiteres jedoch nicht. Um vor allem nicht-numerische Anwendungen auf die neuen Prozessoren anzupassen, bedarf es eines Umschwungs von sequenzieller



Oben: Originalbild, aufgenommen von einem Kamerapaar auf dem Dach des autonomen Autos Annieway des KIT. Unten: der gleiche Bildausschnitt mit aus dem linken und rechten Kamerabild berechneter Stereo-Disparität. Diese Berechnung zur Fahrbahnerkennung ist rechenaufwändig und ein Einsatzgebiet für die parallele Verarbeitung.

Verarbeitung zur Parallelisierung von Betriebssystemen, Software und Programmiersprachen. „Parallelrechner sind aus der Nische Hochleistungsrechnen in die allgemeine Anwendung katapultiert worden.

Das Wissen von Entwicklern reicht aber momentan nicht aus, um die neuen Systeme auszunutzen“, illustriert Professor Walter F. Tichy vom Karlsruher Institut für Technologie das Problem. Mehrere Arbeitsgruppen, Sonderforschungsbereiche, Kooperationsprojekte mit der Industrie und die Young Investigator Group „Software Engineering für Multicoresysteme“ arbeiten deshalb fieberhaft an verschiedenen Aspekten der Parallelisierung wie den Rechnerarchitekturen oder Betriebssystemen. „Das Ziel ist es, unser Wissen aus der Forschung in standardmäßige Vorgehensweisen für Entwickler umzusetzen“, so Professor Peter Sanders, der mit seiner Arbeitsgruppe am Institut für theoretische Informatik unter anderem die Standardbibliothek der Programmiersprache C++ parallelisiert hat.

Erfolgreich parallelisierte Anwendungen bieten neben der erheblichen Verbesserung der Laufzeiten weitere Vorteile. Wo heute spezielle Hardware nötig ist, könnte bald ein daumennagelgroßer Chip ausreichen, um die gleiche Aufgabe zu erfüllen. Beispiel ist die Straßenschilderkennung in hochwertigen

Autos, die momentan nur kostenintensiv umsetzbar ist (siehe Bilder oben).

Einhergehend mit den zunehmenden Energiekosten gewinnt auch das Energiesparen in Rechenzentren an Bedeutung. Hierzu kann die Multicore-Technologie einen wesentlichen Beitrag leisten: lässt man zwei Prozessoren mit halber Leistung laufen, anstatt einen Prozessor mit voller Leistung, spart man bis zur Hälfte der eingesetzten Energie. Eine Revolution könnte die Multicore-Technologie zukünftig auch bei Office-Anwendungen auslösen. „Die Leistungsfähigkeit der Prozessoren könnte Informatikerträume wahr werden lassen und ganz neue Funktionen möglich machen, wie zum Beispiel die Spracheingabe in MS Word“, so Professor Tichy.

Der Grat zwischen erfolgreicher Parallelisierung und Software-Krise ist allerdings schmal. „Informatiker werden in den kommenden Jahren stark gefordert sein, um den Sprung von sequenziell zu parallel zu schaffen und das Denken völlig zu wandeln“, sind sich die Multicore-Experten Tichy und Sanders einig.



Was Parallelisierung betrifft sind wir unter den Forschungseinrichtungen in Deutschland führend

Professor Dr. Walter F. Tichy



Die globale Herausforderung besteht darin, unser Wissen in allgemein verwendbare Werkzeuge zu gießen

Professor Dr. Peter Sanders

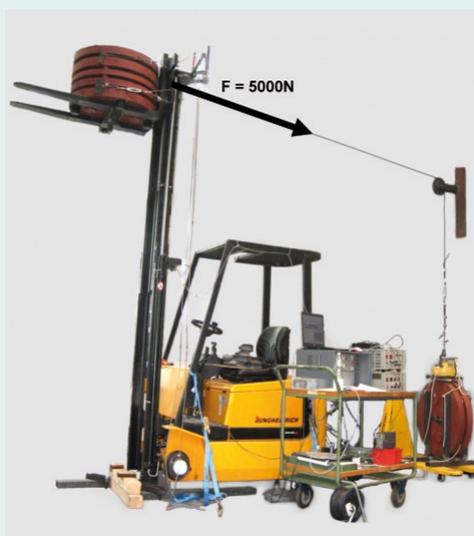
Zur Ruhe finden und standhaft bleiben

Schwingungen von Gabelstaplerhubgerüsten erkennen und dämpfen.

Wenn ausgefahrene Hubgerüste mit Last ins Schwingen geraten, können sie im Extremfall den ganzen Gabelstapler zum Umsturz bringen. Selbst leichtes Schwingen, zum Beispiel durch Rangieren und Positionieren des Fahrzeugs vor einem Hochregalplatz, behindert das zügige Absetzen der Last im Regal, da zunächst das Abklingen der Schwingung abgewartet werden muss.

Am Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme des Karlsruher Instituts für Technologie wurden Verfahren zur effizienten und schnellen Schwingungstilgung entwickelt. Diese umfassen sowohl aktive als auch passive Maßnahmen, wie zum Beispiel eine geregelte Gegenkraft beziehungsweise ein Dämpfersystem. Sie garantieren die Standsicherheit bei geringem Konstruktionsaufwand sowohl für Neufahrzeuge als auch für nachgerüstete Fahrzeuge.

Technisch besonders einfach und damit kostengünstig zu realisieren ist eine Lösung, bei der die Schwingungstilgung allein durch Einsatz eines Rückschlagventils zusammen mit einem Zusatzdämpfer erfolgt – und das völlig ohne Sensorik und Rechentechnik. Die smarte Erfindung besteht darin, dass das Rückschlagventil durch seine bekannte Durchlass- und Sperrfunktion die Richtung der Schwingbewegung „erkennt“ und



Simulation des Wechsels zwischen Beschleunigung und Bremsen: Eine nach hinten wirkende Vorspannung wird plötzlich gelöst und bewirkt eine Schwingung des Hubgerüsts.

dadurch den Zusatzdämpfer so zu- oder abschaltet, dass die Standsicherheit des Staplers erhalten bleibt. Das Verfahren reduziert die Ausschwing-

zeit um 80 Prozent und ermöglicht einen entsprechend höheren Durchsatz. Damit ergibt sich eine preiswerte Alternative zu bisher angewandten Verfahren, die oftmals auf komplexen mechanischen Konstruktionen oder umfangreicher Messtechnik basieren.

Die Grundlage für die Neuentwicklungen sind mathematische Modelle zur Beschreibung der Schwingungseigenschaften und deren Validierung durch umfangreiche Experimente (siehe Bild), wobei die gefundenen charakteristischen Weg- und Beschleunigungsverläufe der Hubgerüstspitzen ausschlaggebend waren.

Die exemplarisch am Gabelstapler gewonnenen Forschungsergebnisse sind auch auf Mobilkrane und Stapelkrane übertragbar. So lassen sich technische und wirtschaftliche Vorteile für alle Unternehmen realisieren, die teleskopierbare Maschinenelemente herstellen und nutzen.

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Hersteller und Nutzer von Gabelstaplern, Mobilkränen, Stapelkränen bzw. allgemein von teleskopierbaren Maschinenelementen

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Eine Technologieinformation des Karlsruher Instituts für Technologie in Zusammenarbeit mit der Technologie-Lizenz-Büro (TLB) der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

Mit Vitamin B zu mehr Leuchtkraft

Neues Verfahren zur Herstellung von Hybridleuchtstoffen.

Um einzelne Zellen, Organellen oder Organe zu markieren oder kleinste Bauteile zu beschriften, werden nanoskalige Leuchtstoffe in Zellstrukturen eingeschleust. Eine große Herausforderung ist es, leuchtende Nanopartikel zu entwickeln, die trotz ihrer geringen Größe so intensiv leuchten, dass sie detektiert werden können.

Am Institut für Anorganische Chemie werden aktuell neuartige Leuchtstoffe mit einem Parti-

keldurchmesser von weniger als 100 Nanometern hergestellt. Im Unterschied zu klassischen Nanoleuchtstoffen wie Cadmiumselenid fungiert hier ein Derivat von Vitamin B2, Flavinmononukleotid (FMN), als organischer Fluoreszenzfarbstoff. FMN bildet eingebettet in einer anorganischen Zirkonoxidmatrix eine Hybridverbindung mit besonders intensiver Leuchtkraft. Diese Hybridverbindung kann variabel mit mehr oder weniger „Vitamin B“ ausgestattet werden

– entsprechend der chemischen Formel $ZrO(HPO_4)_n(FMN)_{n-1}$ ($n = 0-1$) von wenigen Prozent bis zu molaren Mengen. Obwohl B-Vitamine im Allgemeinen wasserunlöslich sind, gelingt die Synthese der neuen Hybridleuchtstoffe mit dem Verfahren in wässrigem Medium einfach und schnell, was den Verarbeitungsprozess stark vereinfacht. In ersten Tests in Zusammenarbeit mit

dem Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI) in Braunschweig konnten keine toxischen oder allergischen Reaktionen in Zellen oder bei Versuchsmäusen aufgrund der Nanopartikel beobachtet werden.

Neben der Biokompatibilität kommt zum Tragen, dass die Anregung des Hybridleuchtstoffs auch mittels blauer LED gelingt, die anders als UV-Licht nicht zellschädigend ist. Dies macht den neuen Leuchtstoff auch für medizinische Anwendungen sehr interessant.

Da der Hybridleuchtstoff auch in größeren Mengen in Wasser aggregatfrei herstellbar und redispersierbar ist, kann er im großen Maßstab Einsatz finden, so zum Beispiel als Additiv in Kunststoffen oder in Papier als Sicherheitsmerkmal, zur Beschriftung oder zu Werbezwecken. Hier lässt sich der Effekt ausnutzen, dass der Nanoleuchtstoff erst bei entsprechender Anregung (UV-Licht oder blaue LED) sichtbar wird, während er im Tageslicht vollständig transparent erscheint.

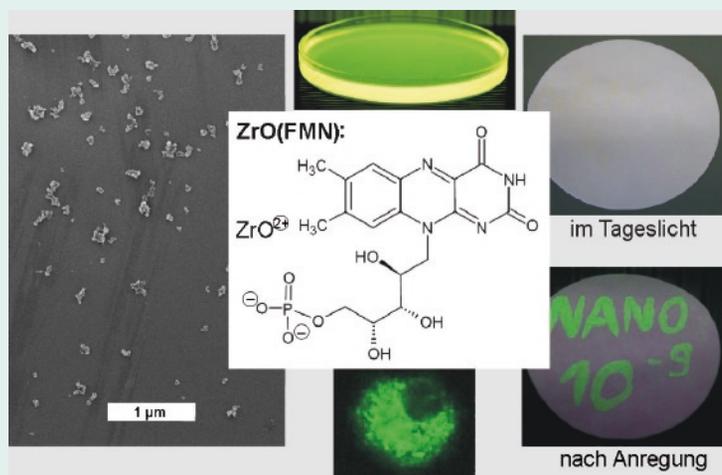
ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Hersteller von Kunststoffen oder Papier
- Hersteller von medizinischen Kontrastmitteln
- Hersteller von Pharmazeutika

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Eine Technologieinformation des Karlsruher Instituts für Technologie in Zusammenarbeit mit der Technologie-Lizenzbüro (TLB) der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH



Der neue Hybridleuchtstoff ZrO(FMN) bringt wässrige Medien und Zellen zum Leuchten.

Versteckte Schätze

Synchrotron-Röntgenstrahlen-Abbildung zur dreidimensionalen Darstellung von Farbschichten und in Tafelunterbauten verborgenen Reliquien.

Reliquien sind Gegenstände religiöser Verehrung, meist physische Überreste aus dem Leben eines Heiligen wie Knochen, Stoff oder Papier. Die meisten Reliquien werden in besonderen Behältnissen, so genannten Reliquiaren oder Reliquien-schreinen, aufbewahrt. Manche sind dagegen nur

sehr schwer zu finden: mitunter sind Reliquien innerhalb eines Kunstgegenstandes versteckt, ohne dass äußere Anzeichen darauf hindeuten. Um herauszufinden, ob zum Beispiel ein christliches Altarbild eine Reliquie in sich birgt, bedarf es einer zerstörungsfreien Analyseverfahren, die Hohlräume, Materialgrenzen und Maserungen zuverlässig abbilden kann.

Neue bildgebende Durchstrahlungsverfahren nutzen die Synchrotronstrahlung und können verborgene Farbschichten ebenso wie den Aufbau einer Tafel oder Leinwand abbilden.

Wissenschaftler der Angströmquelle Karlsruhe (ANKA) und der Delft University of Technology haben das Einsatzpotential dieser Tomographie- und Laminographieverfahren mittels Synchrotronstrahlung und zusätzli-

cher Phasenkontrastabbildungen zum Aufspüren derartiger Reliquien untersucht. Die Verfahren werden an einer Gemäldeatrappe durchgeführt, die dem Vorbild des „Triptychons von Norfolk“ (ca. 1415 – 1420 aus der Sammlung des Museums Boijmans van Beuningen in Rotterdam, wohl eines der ältesten Gemälde in den Niederlanden) nachgebildet ist. Die Ergebnisse zeigen, dass mit diesen bildgebenden Verfahren eine dreidimensionale Abbildung in den Tafeln verborgener Hohlräume möglich ist. Zusammen mit Phasenkontrastabbildungen auf Ausbreitungsbasis können die Wissenschaftler das Papierstück abbilden, das zwischen der Holzeinlage, den Schwermetallfarbschichten und der Tafel liegt. Die Phasenkontrasttechnik hat sich als sehr wirksam bei der Unterdrückung des sonst dominierenden Dämpfungsfaktors der in der Umgebung befindlichen Materialien mit hoher Ordnungszahl herausgestellt und stärkt gleichzeitig den Kontrast der Materialgrenzschichten in der Tafel. Der ANKA-Commercial Service bietet der Industrie synchrotronanalytische Untersuchungsmethoden an.

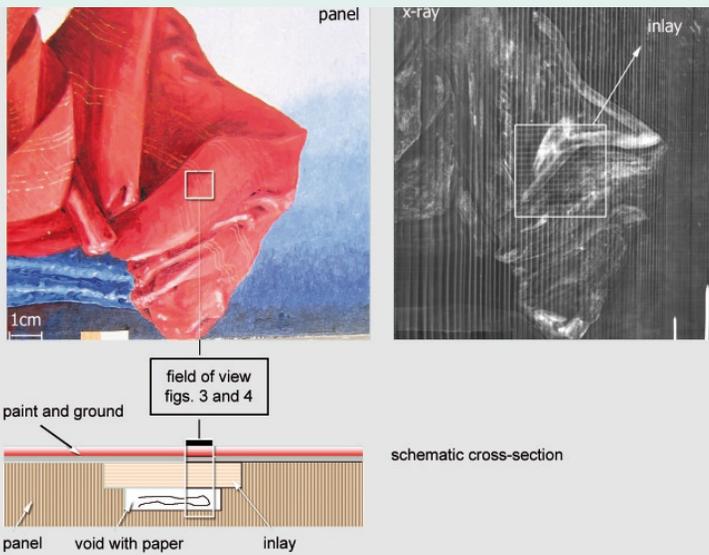


Bild einer Gemäldeatrappe (links) und konventionelles Röntgenbild mit der Einlage (rechts) und waagrecht verlaufender Holzmaserung.

cher Phasenkontrastabbildungen zum Aufspüren derartiger Reliquien untersucht. Die Verfahren werden an einer Gemäldeatrappe durchgeführt, die dem Vorbild des „Triptychons von Norfolk“ (ca. 1415 – 1420 aus der Sammlung des Museums Boijmans van Beuningen in Rotterdam, wohl eines der ältesten Gemälde in den Niederlanden) nachgebildet ist.

Die Ergebnisse zeigen, dass mit diesen bildgebenden Verfahren eine dreidimensionale Abbildung in den Tafeln verborgener Hohlräume möglich ist. Zusammen mit Phasenkontrastabbildungen auf Ausbreitungsbasis können die Wissenschaftler das Papierstück abbilden, das zwischen der Holzeinlage, den Schwermetallfarbschichten und der Tafel liegt. Die Phasenkontrasttechnik hat sich als sehr wirksam bei der Unterdrückung des sonst dominierenden Dämpfungsfaktors der in der Umgebung befindlichen Materialien mit hoher Ordnungszahl herausgestellt und stärkt gleichzeitig den Kontrast der Materialgrenzschichten in der Tafel.

Der ANKA-Commercial Service bietet der Industrie synchrotronanalytische Untersuchungsmethoden an.

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Restauratoren
- Museen

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Eine Technologieinformation des Karlsruher Instituts für Technologie in Zusammenarbeit mit dem ANKA-Commercial Service

Dampf in allen Gängen

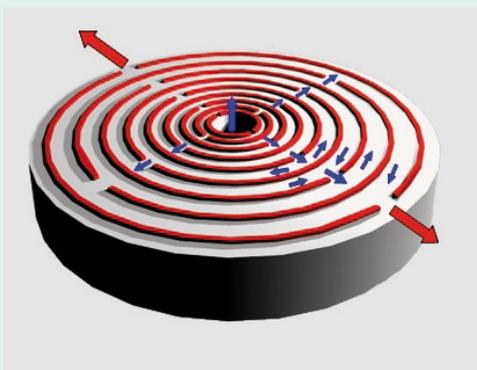
Institut für Mikroverfahrenstechnik entwickelt neue Generation von Mikrostrukturverdampfern für industrielle Anwendungen.

Trockener, speziell temperierter Dampf ist Teil vieler Anwendungen, angefangen bei der Sterilisation von Babyfläschchen zuhause bis zur industriellen Sterilisation im Großformat, bei Gasbeheizungen und sogar bei Satellitenantrieben. Je nach Einsatzzweck und Größenordnung sind unterschiedliche Verdampfer nötig, um einen optimal temperierten homogenen Dampf erzeugen zu können.

Wissenschaftler des Instituts für Mikroverfahrenstechnik (IMVT) am Karlsruher Institut für Technologie haben unterschiedliche Typen von Mikrostrukturverdampfern entwickelt, die eine Vielzahl möglicher Anforderungen individuell abdecken können, kostengünstig produzierbar sind und kaum Verschleiß aufweisen.

Beim Kanalverdampfer sind mehrere Mikrokanäle parallel so zwischen Heizelementen angeordnet, dass große Flüssigkeitsströme kontinuierlich verdampft werden können. Ein anderer Aufbau, der Spiralverdampfer, besteht aus einem einzigen Mikrokanal, der spiralförmig um einen Heizstab angeordnet ist. So kann der Dampf sehr präzise an eine Stelle gebracht werden. Flüssige heiße Tröpfchen am Ausgang des Kanals treten im Gegensatz zum Kanalverdampfer hier nicht auf.

Die neueste Entwicklung ist ein Rondenverdampfer, mit dem absolut trockener Dampf pulsationsfrei präzise temperiert und sogar stark überhitzt werden kann. Erreicht wird die Leistung dieses Verdampfers durch labyrinthartige Mikrokanäle, die kreisförmig oder elliptisch auf einem runden Bauteil (siehe Bild) angeordnet werden. Die Flüssigkeit, in Versuchen Wasser, wird aus einem



Das Funktionsprinzip des Rondenverdampfers.

Zuflussrohr in der Mitte der Ronde in den ersten Mikrokanal gepumpt, dort wird sie von einem unter der Ronde angebrachten Heizelement erhitzt, verdampft zum Teil und wird in Richtung der beiden einander gegenüberliegenden Kanalausgänge gepresst. Durch eine Verengung des Kanals und die damit verbundene Beschleunigung wird das Flüssigkeits-Dampf-Gemisch homogenisiert und tritt in den nächsten Kanal weiter außen ein. Durch Wiederholung dieses Vorgangs kann die Flüssigkeit vollständig verdampft werden. Wie viele Kanäle auf einer Ronde angebracht werden, hängt von den Zielen der Anwendung ab. Alle Bauformen eignen sich prinzipiell für die Verdampfung einer Vielzahl flüssiger Stoffe. Die Entfernung von Ablagerungen an den Kanalwänden ist in der Regel einfach und schnell durchführbar. Das Institut für Mikroverfahrenstechnik arbeitet an der Vergrößerung der Verdampfer und bietet die individuelle Ausarbeitung von Mikrostrukturen für verschiedene Einsatzfälle an.

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Chemie
- Pharmazie
- Medizintechnik
- Luft- und Raumfahrt
- Halbleiterindustrie

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Reibungslos per Ultraschall

Neuartiges Regelungsverfahren zur Steigerung der Energieeffizienz in Gleitlagern.

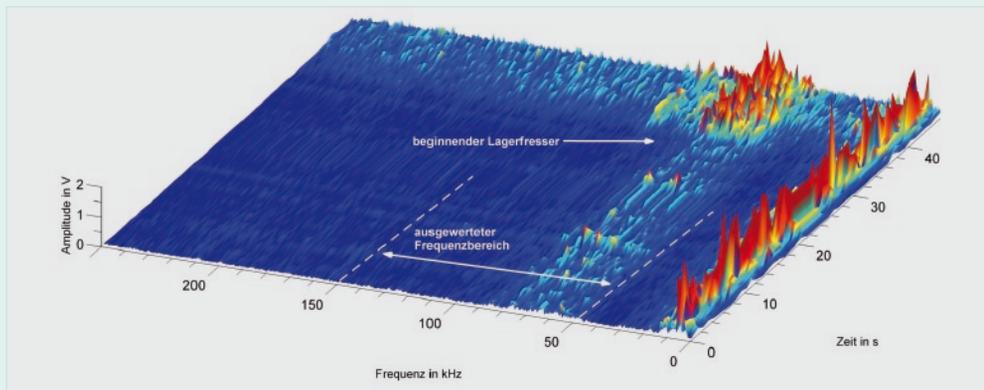
Was reibungslos läuft, braucht weniger Energie. Übertragen auf Gleitlager bedeutet das: Mit der richtigen Menge an Öl laufen die Gleitpartner mit minimaler Reibung aneinander vorbei. Da sich der Reibungszustand mit den bisher in der Produktion eingesetzten Methoden nur sehr ungenau feststellen lässt, wird in der Regel deutlich mehr Öl als notwendig zugegeben, um dem Verschleiß des Gleitlagers entgegen zu wirken. Die permanente Überversorgung des Lagers mit Öl führt durch hydrodynamische Reibung zu erheblichen Energieverlusten, vor allem bei großen Lagerdurchmessern. Wissenschaftler am Institut für Produktentwicklung (IPEK) des KIT

entwickeln ein Regelungsverfahren, mit dem der aktuelle Reibungszustand ständig überwacht und die Ölzufuhr entsprechend gesteuert werden kann.

Basis des Verfahrens ist die Messung von Körperschallsignalen im Bereich des Ultraschalls. Wenn der Schmierfilm versagt und die Gleitpartner beginnen sich zu berühren, entstehen eine Festkörperreibung, Verschleiß und zugleich Ultraschallsignale. Aufgrund ihrer hohen Frequenz unterscheiden sie sich deutlich vom Normalgeräusch der Anlage. Sie sind ein sicheres Signal dafür, dass mehr Öl zugeführt werden muss, um Schäden zu vermeiden. Dies ermög-

licht eine exaktere Dosierung des zur Verfügung gestellten Öls, so dass einerseits stets eine Trennung der Gleitpartner durch einen Schmierfilm gewährleistet ist, andererseits aber die systemimmanente Überdosierung auf ein Minimum reduziert wird. Überwachungen mittels Schalldiagnose sind grundsätzlich bekannt – neu ist die Kombination dieser Messmethode mit der Steuerung der Ölzufuhr eines Gleitlagers.

Beim neuen Regelungsverfahren sind aufgrund des nichtinvasiven Messverfahrens zur Reibungszustandsüberwachung kaum Umbauten notwendig und die Messung kann in einiger Entfernung von dem zu überwachenden Reibkontakt erfolgen. So können auch Lager überwacht werden, die für andere Messprinzipien kaum zugänglich sind. Ein einzelner Sensor kann unter Umständen gleichzeitig eine Vielzahl von Kontakten überwachen. Vorteilhaft ist auch, dass das Verfahren nur ein Minimum an Vorkenntnissen über die zu überwachende Maschine benötigt und Veränderungen der Bauweise oder der Betriebszustände kaum Einfluss haben.



Spektrogrammdarstellung des Körperschallsignals bei einsetzendem Fressen in einem Gleitlager.

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Hersteller und Betreiber von Gleitlagern, insbesondere im Schwermaschinenbau
- Hersteller von Mess- und Automatisierungstechnik

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Eine Technologieinformation des Karlsruher Instituts für Technologie in Zusammenarbeit mit der Technologie-Lizenz-Büro (TLB) der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

Sichere Gasanalyse

Neue Beprobungslanze für Analyse von kondensierbaren Bestandteilen in Hochtemperaturprozessen.

In Hochtemperaturprozessen wie zum Beispiel Kraftwerken oder Müllverbrennungsanlagen ist der Verlauf des Verbrennungsprozesses entscheidend für die Effizienz und die Schadstoffemission der Anlage. Gasanalysen während der Verbrennung liefern Erkenntnisse über Optimierungsmöglichkeiten in diesem Prozess, gewährleisten den sicheren Betrieb und dienen der Überwachung von Schadstoffemissionen. Zur Beprobung des Gases werden entweder berührungslose Techniken oder Gasentnahmetechniken eingesetzt, bei denen Proben an Gas aus dem Feuerraum abgezogen werden. Bei der Beprobung der Gase durch eine Gasentnahme müssen die Gasproben vor der eigentlichen Analyse entsprechend aufbereitet werden. Insbesondere bei der Gasanalytik in reduzierender Atmosphäre, d. h. unter O₂-Mangel, existieren neben Wasserdampf eine Vielzahl von Kohlenwasserstoff-Verbindungen, die – je nach Zielstellung – von großem Interesse für die Bewertung des Prozesses sind. Für eine Analyse dieser Komponenten, die bei Raumtemperatur auskondensieren, müssen die Gasproben ohne Kondensation zum Messge-

rät geführt werden. Bisherige im Hochtemperaturbereich eingesetzte Gasentnahmelanzen sind ausschließlich mit Wasser oder Thermalöl gekühlt, um einerseits bei hohen Umgebungstemperaturen (700 °C – 1400°C) die mechanische Stabilität zu gewährleisten und andererseits die Kondensation von H₂O-Dampf bei der Kühlung mit Thermalöl bei 200 °C zu vermeiden. Höhe-



Gasbeprobungslanze im Laboreinsatz.

re Konzentrationen von länger-kettigen Kohlenwasserstoffen kondensieren aber bereits bei 350 °C aus, so dass sich diese Konzentrationen mit bestehenden Systemen nicht mit ausreichender Genauigkeit analysieren lassen.

Wissenschaftler des Instituts für Technische Chemie – Bereich Thermische Abfallbehandlung haben eine wassergekühlte Gasbeprobungslanze entwickelt, die mit geringem technischen Aufwand eine sichere Gasentnahme bei Temperaturen von bis zu 1100 °C möglich macht. Dabei wird ein herkömmliches Absaugrohr einer Lanze mit einem Heizmantel aus Keramik bestückt. Dieser enthält das elektrische Heizmedium, das für die erforderliche Mindesttemperatur der Gasprobe sorgt. Der Heizmantel ist wiederum ummantelt mit einem Hüllrohr aus Stahl, durch das die Kühlflüssigkeit (Wasser) fließen kann. Die Temperatur der Lanze lässt sich beliebig regeln und gewährleistet so eine optimale Temperierung als Voraussetzung für unverfälschte Messergebnisse.

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Kraftwerksbetreiber, MVA-Betreiber
- Verbrennungsanlagen
- Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen
- TÜV

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Turbulenzen beherrschen

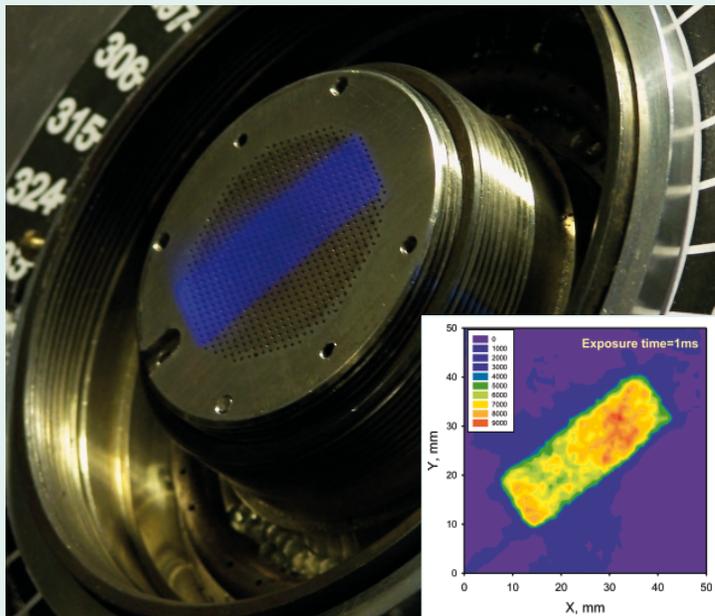
Schnelles optisches Tomographieverfahren zur Prozessoptimierung in Brennkammern.

Moderne Verbrennungsanlagen wie Gasturbinenbrennkammern werden unter brennstoffarmen Bedingungen betrieben, um die Entstehung von Stickoxiden weitestgehend zu verhindern. Unter diesen Bedingungen kommt es oft zu Verbrennungsinstabilitäten, die zu Schwingungen in der Brennkammer führen.

Diese Schwingungen führen nicht nur zu einer starken Lärmbelastung im räumlichen Umfeld der Anlage sondern beschleunigen auch den Verschleiß der Turbine.

Bei der Verbrennung mit einer turbulenten Flamme hat die Wärmefreisetzungsrate einen maßgeblichen Einfluss auf die instabilen Betriebszustände in der Kammer.

Die Wärmefreisetzungsrate lässt sich jedoch nicht ohne Weiteres messen. Alternativ wird die Chemolumineszenz von Hydroxyl-Radikalen (OH*) gemessen, da sie in engem Zusammenhang mit der Wärmefreisetzungsrate steht. Die Chemolumineszenz wird mit Hilfe eines optischen Tomographieverfahrens erfasst. Aufgrund schneller Fluktuationen des turbulenten Verbrennungsvorgangs muss die Messung jedoch mit hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung erfolgen, was durch die geringe Konzentration



Flamme mit rechteckiger Geometrie im Experiment (links) und mit dem Tomographieverfahren rekonstruiert (rechts).

von OH* von 1–10 parts per billion mit herkömmlichen Tomographieverfahren nicht möglich ist.

Wissenschaftler am Institut für Technische Chemie und Polymerchemie sowie am Engler-Bunte-Institut haben ein Tomographieverfahren entwickelt, das ein zuverlässiges Schnittbild innerhalb von etwa 100 Mikrosekunden erstellen kann. Anstatt wie beispielsweise bei einem klassischen Kernspintomographen einen einzelnen Messkopf um das Messobjekt zu rotieren, werden mehrere Teleskope unter bestimmten Winkeln um die Flamme angeordnet. Jedes dieser Teleskope enthält 90 Lichtleiter, die zu einem Lichtleiterkabel zusammengeführt werden und die Messsignale der Chemolumineszenz an eine einzelne intensivierte CCD-Kamera weiterleiten. Zur Rekonstruktion des Flammenschnittbildes kommen nicht die üblicherweise verwendeten Verfahren gefilterter Rückprojektion zum Einsatz sondern solche, die auf einem Selbstkonsistenzverfahren beruhen. Letztgenannte reproduzieren die räumliche Verteilung der Chemolumineszenz wesentlich genauer als diejenigen, die auf gefilterter Rückprojektion basieren.

Durch Einsatz des neuen Tomographieverfahrens kann der Verbrennungsprozeß ständig online überwacht und durch Variation der Brennstoffzufuhr geregelt werden.

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Verfahrenstechnik
- Anlagenbetreiber
- Bio- und Medizintechnik

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Innovationsmotor numerische Simulation

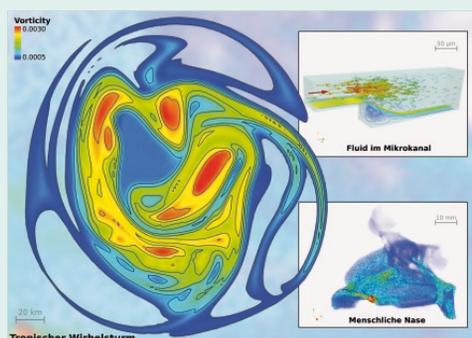
Neue KIT-Institution EMCL bietet professionelle Plattform für Industriekooperationen.

Neueste Methoden im wissenschaftlichen Rechnen, in der numerischen Optimierung und im Hochleistungsrechnen sind in vielen industrienahe Bereichen unverzichtbare Werkzeuge für Innovation. Um die Forschung auf diesen Gebieten der Industrie zugänglich zu machen, wurde das Engineering Mathematics and Computing Lab (EMCL) gegründet. Am EMCL werden praxisrelevante Themen in den Bereichen der Energie, der Umweltwissenschaften, der Medizin und der Biotechnologien in einem interdisziplinären Rahmen zusammen mit KIT-Instituten, nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen und Industriepartnern behandelt.

Unter Anleitung erfahrener Wissenschaftler und im direkten Kontakt mit industriellen Partnern werden Projekte durchgeführt, in denen aktuellste wissenschaftliche Methoden zur Entwicklung beziehungsweise Optimierung von innovativen Produkten umgesetzt werden.

Das EMCL ist bereits erfolgreich gestartet, beispielsweise mit dem Apple Research & Technology Support-Programm (ARTS). Als Koor-

dinierungsinstanz für dieses Programm im KIT soll EMCL gemeinsame und interdisziplinäre Forschungsaktivitäten fördern. Dabei steht der Technologietransfer in Hard- und Software im Vordergrund. Durch die Kooperation zwischen Apple und dem EMCL stehen Forscherteams im KIT zukünftig erweiterte Möglichkeiten offen,



Vom Wirbelsturm, über die Strömung in der menschlichen Nase bis hin zu Mikrokanälen: Typische mehrskalige Simulationen aus dem EMCL.

Unterstützung zu erhalten und Kontakte mit der Industrie zu pflegen. Ein erstes Projekt, welches durch diese Kooperation eine besondere Förderung erhält, ist Science to Go. Dieses Projekt beschäftigt sich mit dem Thema der Remote-Visualisierung numerischer Simulationen auf Smartphones.

Zusätzlich bietet das EMCL mit der Einrichtung eines „Inkubators“ ein spezielles Experimentierumfeld. Dabei können herausragende Studierende Ideen und Produkte im frühen Entwicklungsstadium kennen lernen und auf neuesten Technologien innovative Ideen entwickeln. So befördert das EMCL im industrienahen Kontext die Ausbildung exzellenter Absolventen, die dadurch auf ihre berufliche Tätigkeit bestens vorbereitet sind.

Das EMCL strebt eine Erweiterung des vorhandenen Portfolios insbesondere über weitere Kooperationen mit Unternehmen an.

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Energiewirtschaft
- Medizin und Biotechnologie
- Meteorologie und Umwelt
- Informationstechnologie

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Termine

Januar bis März 2010

Noch bis 10. Januar 2010 Karlsruhe

<SA/JO>

Als Auftaktveranstaltung zur Kooperation zwischen dem Zentrum für Kunst und Medientechnologie und dem KIT findet die Ausstellung „<SA/JO>: MicroSonical Shining Biospheres No. 1 (2009)“ statt. Das KIT ist mit einem Exponat des Pierre-Auger-Observatoriums vertreten.
on1.zkm.de/zkm/stories/storyReader\$6632

28. Februar bis 5. März 2010 Orlando, US Pittcon

Die PITTCON ist die weltweit bedeutendste Fachmesse für analytische Chemie und angewandte Spektroskopie. Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) wird am Stand 1445 Technologien aus den Bereichen Analytik – insbesondere für Nanopartikel – und Biosensorik vorstellen.
www.pittcon.org

2. bis 6. März 2010 Hannover CeBIT

Auf der größten Computermesse der Welt, der CeBIT, präsentieren das KIT und das FZI Forschungszentrum Informatik in Halle 9 Exponate von Neuentwicklungen auf den Themenfeldern Spracherkennung durch elektrische Muskelsignale, semantischen Technologien, Software für Geschäftsprozesse oder die Fußballbörse STOCER.
www.cebit.de

3. bis 4. März 2010 Karlsruhe WSR

Das Institut für Nachrichtentechnik des KIT organisiert bereits zum sechsten Mal den „Karlsruhe Workshop on Software Radios“ und stellt neue Forschungsergebnisse vor. Die Konferenz findet auf dem Campus Süd im Messtechnik Hörsaal (MTI) Gebäude 30.33 statt.
www-int.etec.uni-karlsruhe.de/seiten/conferences/wsr10/

6. bis 7. März 2010 Stuttgart horizon

Die horizon bietet Informationen und Beratung rund um das Thema Studien- und Karriereplanung.
www.horizon-messe.de

Industriemessen 2010

Ein neues Jahr – ein neuer Messeplan. Auch 2010 präsentiert das KIT-INNOVATIONSMANAGEMENT gemeinsam mit den wissenschaftlichen Instituten neue Technologien aus vielfältigen Forschungsfeldern auf Industriemessen von München bis Shanghai. Weitere Informationen zu Messeständen und Ansprechpartnern unter www.innovation.kit.edu/43.php.

Messe	Datum	Ort	Veranstaltungsort
Pittcon	28.02.-05.03.2010	Orlando Florida, USA	Orange County Convention Center
CeBIT	02.03.-06.03.2010	Hannover	Messegelände Hannover
HannoverMesse Industrie Hydrogen & Fuel Cells Superconducting City	19.04.-23.04.2010	Hannover	Messegelände Hannover
PowTech	27.04.-29.04.2010	Nürnberg	Messezentrum Nürnberg
IFAT China	04.05.-06.05.2010	Shanghai, CN	Shanghai New International Expo Centre
ILA	08.06.-13.06.2010	Berlin	Flughafen Berlin-Schönefeld
ASC Applied Superconductivity Conference	01.08.-06.08.2010	Washington, USA	Omni Shoreham Hotel
IFAT München	13.09.-17.09.2010	München	Neue Messe München
Biotechnica	05.10.-07.10.2010	Hannover	Messegelände Hannover

Vertiefen Sie Ihr Wissen

Was Sie jetzt über verschiedene Forschungsfelder lesen können.



Kompetenz ist die Basis

Das Kompetenzportfolio macht die wissenschaftlichen und technologischen Kompetenzen des KIT transparent.

Bestellen Sie mit beiliegender
Faxantwort



Cloud Computing

Forscher von SCC, KSRI und FZI geben Einblicke in die neue Technologie mit dem Potenzial zur IT-Revolution.

Bezug unter www.springer.com/computer, ISBN 978-3-642-01593-9



KIT-Lageplan

Der Lageplan gibt einen Überblick über alle Standorte des KIT und erleichtert die Orientierung bei Besuchen.

Bestellen Sie mit beiliegender
Faxantwort

Impressum

RESEARCH TO BUSINESS

Kunden-Newsletter Innovation

HERAUSGEBER

Karlsruher Institut für Technologie
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe

REDAKTION

Anke Schmitz, Dr. Regina Kratt

FOTOS

Markus Breig, Martin Lober u. a.

GESTALTUNG

BurdaYukom Publishing GmbH,
München, Wilfrid Schroeder

LAYOUT UND SATZ

Eva Geiger, Ursula Hellriegel,
Bernd Königsamen

DRUCK

Wilhelm Stober GmbH, Eggenstein

NACHDRUCK

mit Genehmigung unter Nennung der
Gesellschaft und des Autors gestattet.
Beleg erbeten.

ERSCHEINUNGSWEISE

vierteljährlich

Kontakt

DIENSTLEISTUNGSEINHEIT INNOVATIONSMANAGEMENT (IMA)

TELEFON
+49 7247 82-5530

FAX
+49 7247 82-5523

E-MAIL
innovation@kit.edu

INTERNET
www.kit.edu
www.innovation.kit.edu

FAX-ANTWORT

07247 82-5523

KIT-INNOVATIONSMANAGEMENT (IMA)

Bitte schicken Sie mir weitere Informationen

TITELTHEMA

- Chancen durch Vernetzung

PANORAMA

- Schlüsseltechnologien für das künstliche Sehen
- Mission Parallelwelt

TECHNOLOGIETRANSFER-ANGEBOTE

- Zur Ruhe finden und standhaft bleiben
- Mit Vitamin B zu mehr Leuchtkraft
- Versteckte Schätze
- Dampf in allen Gängen
- Reibungslos per Ultraschall
- Sichere Gasanalyse
- Turbulenzen beherrschen
- Innovationsmotor numerische Simulation

VERTIEFEN SIE IHR WISSEN

- Kompetenz ist die Basis
- KIT-Lageplan

ABSENDER

Name

Vorname

Firma

Funktion

Branche

Straße

PLZ|Ort

Telefon

Fax

E-Mail

- Bitte korrigieren Sie meine Adresse.

Ich bekomme **RESEARCH TO BUSINESS** noch nicht.
Bitte nehmen Sie mich kostenlos in Ihren Verteiler auf.

Name

Vorname

Firma

Funktion

Branche

Straße

PLZ|Ort

Telefon

Fax

E-Mail