

RESEARCH TO BUSINESS

Kunden-Newsletter Innovation

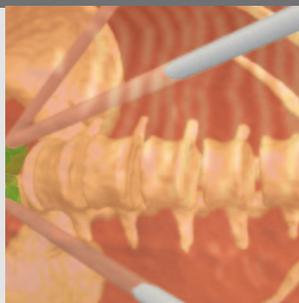
Ausgabe 2|2011



PANORAMA

KIT-Spin-off
VISOLAS entwickelt
durchstimmbare
Laserlichtquellen.

Seite 2



TECHNOLOGIE- TRANSFER

Sonderthema
Simulationen und
Modellbildung in
der Medizin.

Seite 3 bis 7



INTERVIEW

Dr. Udo Wolz über
Technologietransfer
zwischen KIT und
BOSCH.

Seite 8

Editorial



People's Business

Persönliche Beziehungen sind neben Fachkompetenz entscheidende Faktoren für neue Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Man spricht hier vom „People's Business“. Beim KIT-Innovationsmanagement engagiert man sich deshalb auf ausgewählten internationalen, nationalen und regionalen Plattformen und Veranstaltungen. Aktuelle Beispiele sind der Erfahrungsaustausch auf europäischer Ebene beim „Association of European Science & Technology Transfer Professionals“ im Mai, eine Veranstaltung des KIT-Business-Clubs im Juni, auf der intensiv über Energiekonzepte und gesellschaftliche Akzeptanz diskutiert wurde, sowie der kommende Tag der offenen Tür des KIT im Juli. Unsere Veranstaltungshinweise auf der Seite 8 zeigen Ihnen, wo Sie uns sonst noch treffen können.

Jens Fahrenberg

Dr. Jens Fahrenberg, Leiter
KIT-INNOVATIONSMANAGEMENT

Vollgas am KIT

KIT lädt zum Tag der offenen Tür am 2. Juli 2011 zum Thema Mobilität auf den Campus Ost ein.

Wo kommt der Kraftstoff her? Ist der Verbrennungsmotor ein Auslaufmodell? Wie mobil werden wir zukünftig sein? Von den Mobilitätskonzepten der Zukunft wird es abhängen, den Transport von Menschen und Waren mit den modernen Anforderungen an Energieeffizienz und Lebensqualität zu vereinbaren. Das KIT stellt bei seinem Tag der offenen Tür am 2. Juli 2011 von 12 bis 21.30 Uhr das Thema Mobilität daher in den Mittelpunkt und bietet Einblicke in vielfältige Forschungsbereiche von der Wasserstoffspeicherung bis zum Fahrerassistenzsystem.

Bei mehr als einem Dutzend populärwissenschaftlicher Vorträge werfen KIT-Wissenschaftler einen Blick auf ganz unterschiedliche Aspekte von Verkehr, Produktionstechnik und Infrastruktur. Unter anderem beantwortet Dr. Peter Fritz, Vizepräsident für Forschung und Innovation am KIT, die Frage: Woher kommt eigentlich unser Strom für die Elektromobilität? Elektrische Energiespeicher und Antriebssysteme stehen als Zukunftsentwurf auf dem Weg in die breite Anwendung auch im Fokus von „Competence E“, einem interdisziplinären Verbund für Elektromobilität des KIT. Competence E bündelt die Forschung des KIT am Gesamtsystem Elektrofahrzeug und stellt seine institutsübergreifenden Projekte an



X-in-the-Loop-Prüfstand des Instituts für Produktentwicklung am KIT.

einigen der acht Themeninseln am Tag der offenen Tür vor. Auch weitere Zentren, Institute und Sonderforschungsbereiche präsentieren sich hier zu den Themen Materialien, Energiespeicher und -quellen, Antriebs- und Fahrwerksysteme, Entwicklungsmethoden und Produktionstechnik, Fahrzeugkonzepte und Fahrzeugarchitekturen, Infrastrukturen, Fahrzeug- und Verkehrsführung, Logistik sowie die mobile Gesellschaft. Richtig spektakulär wird es, wenn die „Forschungsarbeit auf vier Rädern“ zur Leistungsschau antritt – drei Fahrvorführungen zeigen, wie gut richtungsweisende Forschungsprojekte auf der Straße liegen. Zu sehen sind autonome Fahrzeuge,

die ohne Fahrer auskommen, Elektro- und Hybridfahrzeuge, intelligente Fahrzeuge mit Assistenzsystemen sowie die spektakuläre Modellhubschraubershow Heligräphix.

Rundgänge durch die am Campus Ost ansässigen Prüfstände, Mitmach- und Serviceaktionen wie ein Sehtest für den Führerschein sowie Comedians und Bands auf der Showbühne runden das Programm ab.

Das Programm zum
Tag der offenen Tür
finden Sie unter
[www.kit.edu/
besuchen/7164.php](http://www.kit.edu/besuchen/7164.php)





Das KIT-Spin-off Visolas hat mit seiner innovativen Lasertechnologie den Sonderpreis beim CyberOne-Award von bwcon gewonnen.

Anders als beim Farbstofflaser wird die gewünschte Farbe nicht durch den Einsatz unterschiedlicher flüssiger Fluoreszenzfarbstoffe eingestellt, sondern über einen stufenlos durchstimmbaren Laserchip. Durch mechanisches Versetzen des kreditkartengroßen Chip-Trägers sind alle Wellenlängen des sichtbaren Spektrums möglich, die für Lebensmittel- oder Blutanalysen, für Ionentests, zur Anregung von Fluoreszenzmarkern und vielen weiteren Anwendungen benötigt werden.

Im täglichen Gebrauch im Labor bietet das VISOLAS-Produkt erhebliche Vorteile. Das Gerät ist kompakt und daher mobil einsetzbar. Anders als Farbstofflaser ist es in kürzester Zeit einsatzbereit. Giftige flüssige Farbstoffe, Starkstrom und Kühlsysteme werden nicht mehr benötigt. Die einfache Bedienung macht den Einsatz von speziell geschultem Betriebspersonal überflüssig. Durch die weniger aufwändige Optik im Mikroformat liegen die Kosten des Lasers weit unter denen vergleichbarer gebräuchlicher Systeme. Geschäftsführer Peter Greiner blickt voller Erwartung in die Zukunft: „Das VISOLAS-System eignet sich besonders für den Einsatz in Forschungseinrichtungen und Laboren. Aber auch Hersteller von Spektroskopiegeräten können mit unserer Lichtquelle ihr Produktportfolio erweitern. Mit der Technologie organischer Laser wollen und können wir neue Standards am Markt setzen“.

Die Farbprobe

KIT-Spin-off Visolas produziert durchstimmbare Laserlichtquellen auf Polymerbasis für die Spektroskopie.

Der Bedarf an komfortabel zu bedienenden, präzisen und in ihrer Farbe einstellbaren Lichtquellen für optische Spektroskopie in Forschung und Industrie ist wegen der Fülle an Anwendungen enorm. Für Analysen von der Atomphysik bis zur Umwelttechnik stellen Farbstofflaser die ideale Strahlungsquelle dar. Sie sind jedoch so kompliziert in der Bedienung, groß sowie kosten- und wartungsintensiv, dass ihr Einsatz bisher auf Nischenanwendungen beschränkt bleibt. Anwender setzen daher alternative Systeme ein, welche die benötigte Farbe aus weißem Licht herausfiltern. Diese Systeme arbeiten ineffizient

und sind nicht für alle Anwendungen einsetzbar. Das Jungunternehmen VISOLAS GmbH beschreitet mit einer organischen Laserlichtquelle ganz neue Wege. VISOLAS ist ein Spin-off aus dem Institut für Mikrostrukturtechnik und dem Lichttechnischen Institut des KIT, deren Wissenschaftler sowohl an neuartigen Lasern als auch an der Fertigung von Mikrokomponenten forschen. Ausgehend von der grundlegenden Forschung am KIT, haben die VISOLAS-Gründer eine durchstimmbare Lichtquelle für die Spektroskopie entwickelt und die Vorteile der Farbstofflaser in ein kompaktes und komfortables Gerät integriert.

KONTAKT

Peter Greiner
VISOLAS GmbH i.G.
Tel.: 0721 608-29010
info@visolas.de

Weitere Informationen

www.visolas.de

»»»» NEUES AUS DER FORSCHUNG

»»»» Maßgeschneiderte OLEDs

Organische Leuchtdioden werden künftig immer mehr Anwendungen erobern. Wissenschaftler am Institut für Nanotechnologie des KIT haben nun eine Simulationslösung zur zeit- und kostengünstigen Optimierung von OLEDs entwickelt. Mit der Simulationslösung „SiMoNa“ lassen sich Materialeigenschaften verbessern sowie Farbstoffmoleküle designen. Im Sommer 2011 startet NanoMatch als Spin-off aus dem KIT mit Unterstützung der KIT-Dienstleistungseinheit Innovationsmanagement (IMA), des Centers for Innovation and Entrepreneurship (CIE) am KIT und der Initiative nanovally.eu. NanoMatch betreut die Anwendung der neuen Simulationstechnologie. www.nanomatch.de

»»»» Bosch-Förderung

Funktion, Stabilität und Zuverlässigkeit von Nanomaterialien und Nanoprodukten stehen im Fokus einer von der Bosch-Gruppe geförderten Professur am Institut für Angewandte Materialien des KIT. In die wissenschaftlichen Arbeiten werden über einen Zeitraum von zehn Jahren 500.000 Euro jährlich fließen. Ziel der Forschung ist, die in den Naturwissenschaften festgestellten Effekte von Nanomaterialien unter material- und ingenieurwissenschaftlichen Aspekten zu nutzen. Die Anwendungen für künftige Hochleistungswerkstoffe liegen unter anderem im Bereich der Photovoltaik und in der Energiespeicherung und -wandlung. www.kit.edu/besuchen/pi_2011_6882.php

»»»» Phosphor-Recycling

Phosphor gehört zu den lebenswichtigen Elementen, ist endlich und nicht austauschbar. Die weltweit wirtschaftlich erschließbaren Reserven reichen noch circa 100 Jahre. Die Stadt Neuburg in Bayern setzt nun in einem Pilotprojekt im Klärwerk ein Verfahren aus dem KIT zur Rückgewinnung von Phosphor aus Abwasser ein. In Händen des Kompetenzzentrums für Materialfeuchte am KIT liegt die technisch-wissenschaftliche Koordination des Projekts. Ziel des Projektes ist es, Phosphor teilweise aus Abwasser auszusondern und als wieder verwertbares Produkt einen Rohphosphat-Ersatzstoff zu generieren. www.kit.edu/besuchen/pi_2011_6792.php

Modelle des Körpers unterstützen den Arzt

Im Kompetenzfeld Medizintechnik und Gesundheit werden neuartige medizinische Assistenzsysteme entwickelt.

Mit der steigenden Qualität von medizintechnischen Messsystemen und bildgebenden Verfahren sowie der stetig zunehmenden Rechenleistung von Computern steigt die Bedeutung von Simulationssystemen bei der Diagnose und Therapie in der Medizin. Computergestützte Assistenzsysteme und Telechirurgie kommen ohne komplexe Modellierung des Patienten nicht aus. Bei der Therapie vieler Krankheiten kann die Simulation von Therapieoptionen wie zum Beispiel der chirurgischen Intervention oder der Medikamentengabe die Chance auf Heilung erhöhen.

Während der Patient von der neuen Präzision durch eine schnellere Genesung profitiert, müssen sich Ärzte immer stärker in die modell- und robotergestützte Medizintechnik einfinden. Wissenschaftler des KIT-Kompetenzfeldes Medizintechnik und Gesundheit entwickeln Modelle und Assistenzsysteme, die die Behandlung mit Hilfe von „virtuellen Patienten“ genauer und intuitiver macht. „Die Herausforderung bei der Entwicklung intelligenter Medizinsysteme besteht darin, die

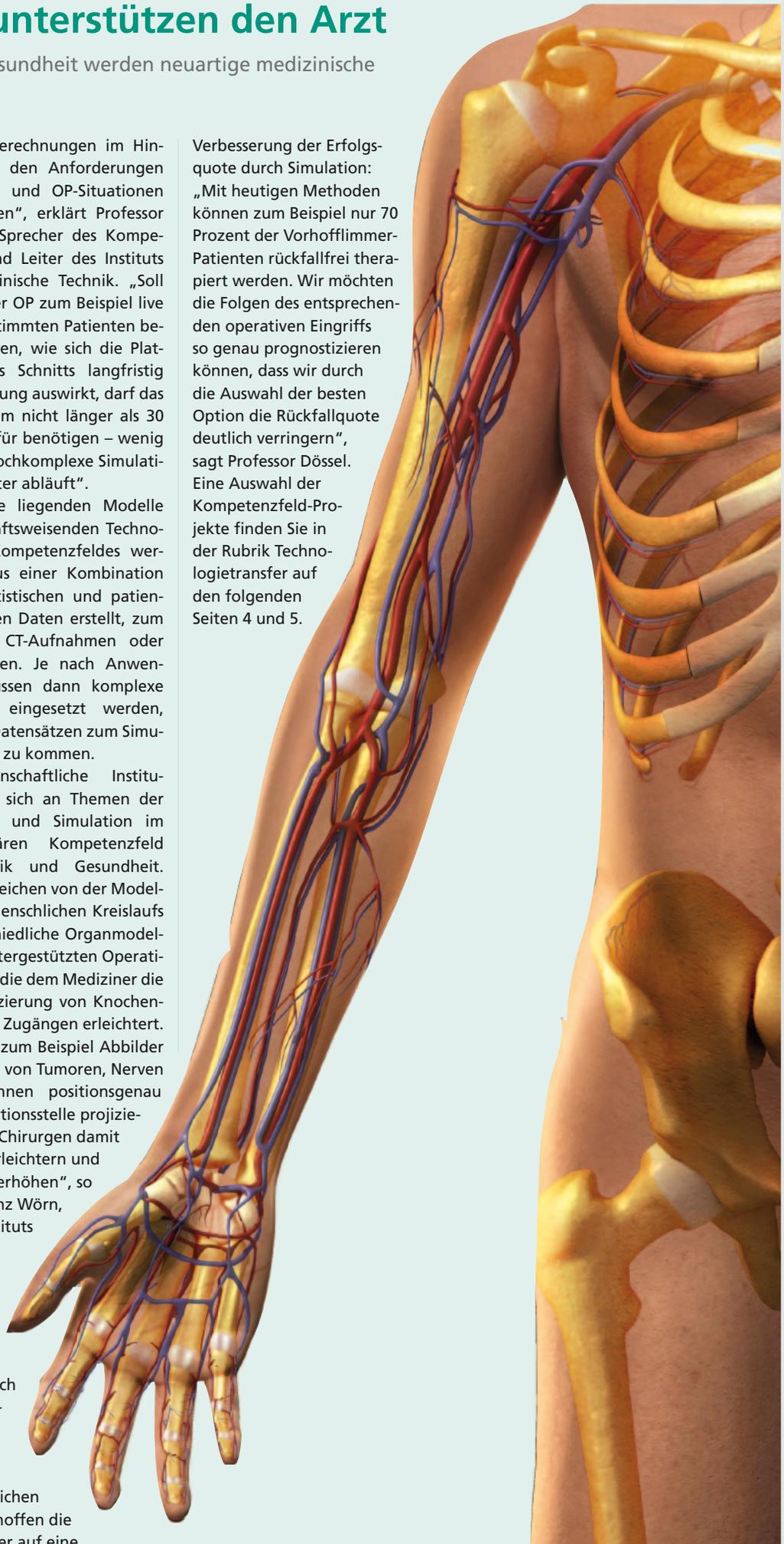
komplexen Berechnungen im Hintergrund mit den Anforderungen realer Praxis- und OP-Situationen zu vereinbaren“, erklärt Professor Olaf Dössel, Sprecher des Kompetenzfeldes und Leiter des Instituts für biomedizinische Technik. „Soll während einer OP zum Beispiel live für einen bestimmten Patienten berechnet werden, wie sich die Platzierung eines Schnitts langfristig auf die Genesung auswirkt, darf das Assistenzsystem nicht länger als 30 Sekunden dafür benötigen – wenig Zeit für die hochkomplexe Simulation, die dahinter abläuft“.

Die zugrunde liegenden Modelle für die zukunftsweisenden Technologien des Kompetenzfeldes werden meist aus einer Kombination zwischen statistischen und patientenspezifischen Daten erstellt, zum Beispiel aus CT-Aufnahmen oder EKG-Messungen. Je nach Anwendungsfall müssen dann komplexe Algorithmen eingesetzt werden, um von den Datensätzen zum Simulationsmodell zu kommen.

Sechs wissenschaftliche Institute beteiligen sich an Themen der Modellierung und Simulation im interdisziplinären Kompetenzfeld Medizintechnik und Gesundheit. Die Projekte reichen von der Modellierung des menschlichen Kreislaufs über unterschiedliche Organmodelle bis zu robotergestützten Operationssystemen, die dem Mediziner die perfekte Platzierung von Knochenschnitten und Zugängen erleichtert.

„Wir können zum Beispiel Abbilder von Modellen von Tumoren, Nerven oder Blutbahnen positionsgenau auf die Operationsstelle projizieren und dem Chirurgen damit den Zugriff erleichtern und die Präzision erhöhen“, so Professor Heinz Wörn, Leiter des Instituts für Prozessrechen-technik, Automation und Robotik. Nicht nur bei chirurgischen Eingriffen, auch bei der Erkennung und Behandlung von anderen lebensgefährlichen Krankheiten hoffen die Wissenschaftler auf eine

Verbesserung der Erfolgsquote durch Simulation: „Mit heutigen Methoden können zum Beispiel nur 70 Prozent der Vorhofflimmer-Patienten rückfallfrei therapiert werden. Wir möchten die Folgen des entsprechenden operativen Eingriffs so genau prognostizieren können, dass wir durch die Auswahl der besten Option die Rückfallquote deutlich verringern“, sagt Professor Dössel. Eine Auswahl der Kompetenzfeld-Projekte finden Sie in der Rubrik Technologietransfer auf den folgenden Seiten 4 und 5.



Kompetenzfeld Gesundheit und Medizintechnik am KIT

Im KIT ordnen sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler entsprechend ihrem Fachwissen Kompetenzfeldern zu, die thematisch wiederum zu Kompetenzbereichen gebündelt sind. Das Kompetenzfeld Gesundheit und Medizintechnik ist Teil des Kompetenzbereichs Angewandte Lebenswissenschaften. Neben den hier vorgestellten Entwicklungen aus dem Bereich der computergestützten und modellbasierten Diagnose, Therapie und Chirurgie, fokussieren die Wissenschaftler im Kompetenzfeld vor allem auf die Nutzung von Informationstechnologie in telemedizinischen Anwendungen, tragbare Sensoren zur Überwachung der Vitalfunktionen sowie innovative Technologien für die Erstellung elektronischer Patientenakten.

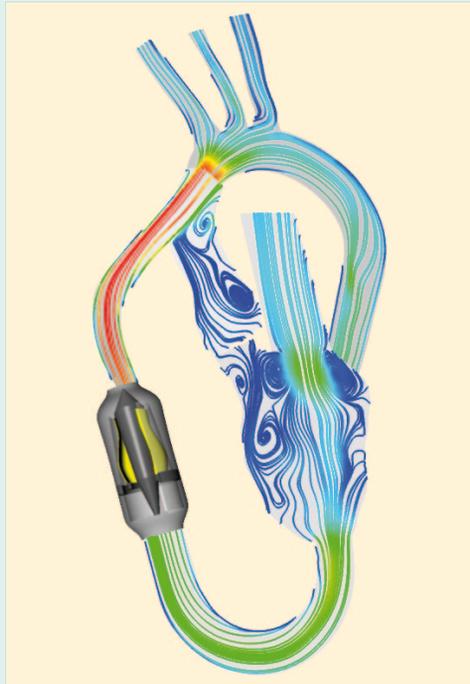
Faktor Strömung

Mit dem Strömungsmodell des Herzens Krankheiten erkennen und Operationsergebnisse simulieren.

Gerade einmal so groß wie die Faust seines Besitzers, schlägt das menschliche Herz während eines Menschenlebens etwa zwei bis vier Milliarden Mal und pumpt dabei fünf bis 25 Liter pro Minute durch ein Gefäßsystem von circa 100.000 Kilometern Länge.

Um seine Aufgabe zuverlässig und energieeffizient zu erfüllen, finden in beiden Herzkammern und den Vorhöfen komplexe Strömungsvorgänge und Wechselwirkungen zwischen der Blutströmung und dem Herzmuskel statt.

Um den aktuellen Zustand des Herzens zu diagnostizieren und Operationsergebnisse, wie die potentielle Thrombenbildung und den strömungsmechanischen Wirkungsgrad, realitätsnah zu prognostizieren, bilden Wissenschaftler des Instituts für Strömungslehre im Projekt „Karlsruher Herzmodell“ die Strömungen und Herzwandbewegung in einem Simulationsmodell ab. Das Projekt, welches zusammen mit medizinischen Partnern aus Leipzig, Bonn, Freiburg und München durchgeführt wird, deckt Fragestellungen aus drei Themenbereichen ab: die strömungsmechanische Bewertung des Herzens mit Hilfe neu entwickelter Kennzahlen (z.B.



Simulierte Stromlinien im Herzen mit Wellenpumpe.

dimensionslose Pumparbeit), die Erfolgsprognose operativer Eingriffe sowie die Wechselwirkung zwischen Unterstützungssystemen (VAD) mit einem erkrankten Herzen.

Auf Basis von MRT-Bildern sowie klinischer Daten lässt sich ein patientenspezifisches Modell der menschlichen Herzfunktion erstellen. Ausgehend von gesunden Probanden als Referenz lassen sich durch die detaillierte Beschreibung der Strömung-Struktur-Wechselwirkung (FSI) bei der Untersuchung erkrankter Herzen Rückschlüsse auf den potentiellen Erfolg verschiedener Operationsstrategien ziehen.

Die Besonderheit des „Karlsruher Herzmodells“ liegt in seinem modularen Aufbau. Je nach untersuchter Fragestellung können Module wie zum Beispiel Rheologie, Herzklappenmodelle, Strukturmodelle für die Herzmuskelbeschreibung oder ein Kreislaufmodell, kombiniert werden. Aufgrund ihrer allgemeinen Formulierung lassen sie sich auch für andere Anwendungen, wie zum Beispiel Gefäßströmungen, anpassen.

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Medizintechnik
- Biotechnologie

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Getriggertes Herz

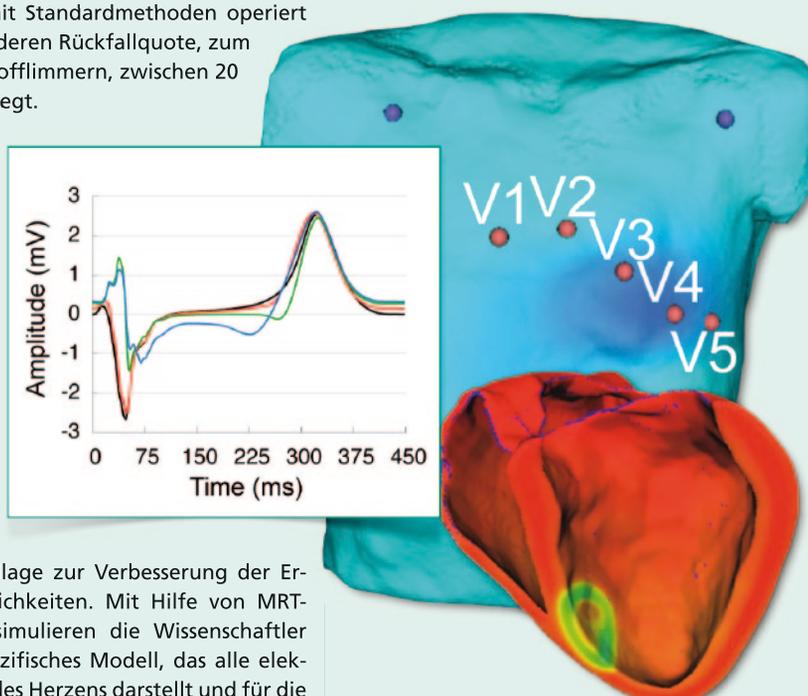
Computermodell des Herzens mit allen elektrischen Signalen zur Diagnose und Behandlung von Herzkrankheiten.

Vorhofflimmern, Herzinfarkt, Herzrhythmusstörungen, koronare Herzerkrankung – Herzkrankheiten und ihre Folgeerscheinungen zählen in Deutschland und anderen Industrienationen zu den häufigsten Todesursachen. Herzpatienten werden heute mit Standardmethoden operiert oder therapiert, deren Rückfallquote, zum Beispiel bei Vorhofflimmern, zwischen 20 und 30 Prozent liegt.

Viele Herzkrankungen können mit gebräuchlichen EKG-Analysemethoden noch nicht zuverlässig entdeckt werden. Ein Herzmodell aus dem Institut für biomedizinische Technik

bildet die Grundlage zur Verbesserung der Erfolgswahrscheinlichkeiten. Mit Hilfe von MRT- oder CT-Daten simulieren die Wissenschaftler ein patientenspezifisches Modell, das alle elektrischen Signale des Herzens darstellt und für die

Diagnose, Therapie- und Operationsplanung im klinischen Alltag eingesetzt werden kann. Therapieverfahren wie die Radiofrequenzablation zur Behandlung von Vorhofflimmern können so



durch Vorab-Simulationen des Patientenherzens besser geplant werden. Der behandelnde Mediziner würde direkt vor dem eigentlichen Eingriff die benötigten Ablationslinien im Computermodell platzieren und die Langzeitwirkung testen. Neben der gestiegenen Erfolgsrate bietet das Verfahren den Vorteil einer verkürzten praktischen Operationsdauer.

Anwendung findet die Simulation der elektrischen Signale im Herz auch bei der Früherkennung von Herzinfarkten und Herzrhythmusstörungen. Die Wissenschaftler des Instituts für biomedizinische Technik entwickeln als Alternative zum üblicherweise eingesetzten 12-Kanal-EKG ein 80-Kanal-EKG, mit dem Herzinfarkte weitaus verlässlicher erkannt werden können. Auf Basis individueller Patientendaten wird hierfür eine Body-Surface-Potential-Map, also die Darstellung der Potentialverteilung von elektrischen Signalen auf der Körperoberfläche von Patienten, erstellt, die als „erweiterter“ Standard in der Klinik eingesetzt werden könnte. Bei Patienten mit dem Risiko von Herzrhythmusstörungen kann das Modell eingesetzt werden um zu testen, ob die Implantation eines Defibrillators nötig ist oder nicht.

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Medizintechnik
- Biotechnologie

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

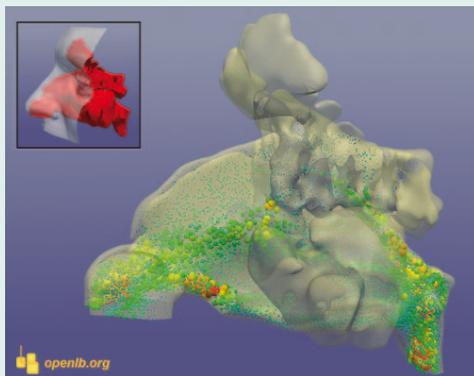
Tief durchatmen

United Airways - Numerische Simulation der menschlichen Atmung.

Erkrankungen der Atmungsorgane gehören weltweit zu den häufigsten Todesursachen. Asthma, Lungenentzündungen oder Bronchitis, aber auch Nebenhöhlenentzündungen oder Verengungen der Nase führen zu teilweise lästigen, teilweise gefährlichen Beschwerden. Bei vielen Krankheiten können nur Symptome behandelt werden – die Ursachen sind meist unbekannt. Um die Quelle von Atmungsbeschwerden aufzuspüren und Operationen zu planen werden Messverfahren wie die Rhinomanometrie und bildgebende Verfahren wie die Computertomographie eingesetzt. Zu einer verlässlichen Quantifizierung des Erfolges von Medikationen oder Operationen fehlen jedoch im klinischen Alltag einsetzbare Verfahren.

Am Engineering Mathematics and Computing Lab (EMCL) entsteht im Zuge des Projekts „United Airways“ ein Verfahren zur ganzheitlichen Simulation der Atmung im gesamten komplexen menschlichen Atmungstrakt. Beginnend bei Nase und Mund, über den Rachenraum, den Kehlkopf und die Luftröhre bis zu den Bronchien und Lungenbläschen führen die Forscher hocheffiziente mikrometergenaue Strömungs- und Partikelsimulationen auf Höchstleistungsrechnern durch.

Verschiedene Arten von Partikelströmungen können für individuelle Patienten- und schematische mehrskalige Parametermodelle errechnet und visualisiert werden. Aus CT-Bildern werden in Kombination mit statistischen Methoden Modelle von Nase und Lunge segmentiert, die als Geometrien für die Simulationen dienen. Die re-



Simulierte Luftströmung bei der Ausatmung durch die Nasenhöhle eines Patienten mit Nasenseidewandverkrümmung, visualisiert mittels farbigen Kugeln. Rote Kugeln stehen für relativ hohe und blaue Kugeln für relativ geringe Strömungsgeschwindigkeiten.

sultierende Partikelverteilung kann zum Beispiel verwendet werden, um Krankheiten wie Lungenkrebs und Risikofaktoren, wie die Belastung durch Feinstaub oder Rauch, frühzeitig zu erkennen oder die Medikamentenverabreichung per Aerosol und den Transport der Wirkstoffe vorherzusagen.

Darüber hinaus ermöglichen sensitivitätsbasierte Ansätze der Form- und Topologieoptimierung, zum Beispiel durch eine Verschiebung und damit optimale Positionierung der Nasenseidewand, eine präzisere Operationsplanung mit verlässlichen Erfolgsprognosen. Ärzte können die Simulationsergebnisse dreidimensional aus verschiedenen Ansichten analysieren und genauere Erkenntnisse über Engstellen oder geometrische Fehlstellungen erhalten.

Grundlage für die komplexen Berechnungen sind die Softwarepakete OpenLB und Hiflow3, die von den Wissenschaftlern des EMCL entwickelt werden.

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Medizin
- Softwareentwicklung

WEITERE INFORMATIONEN

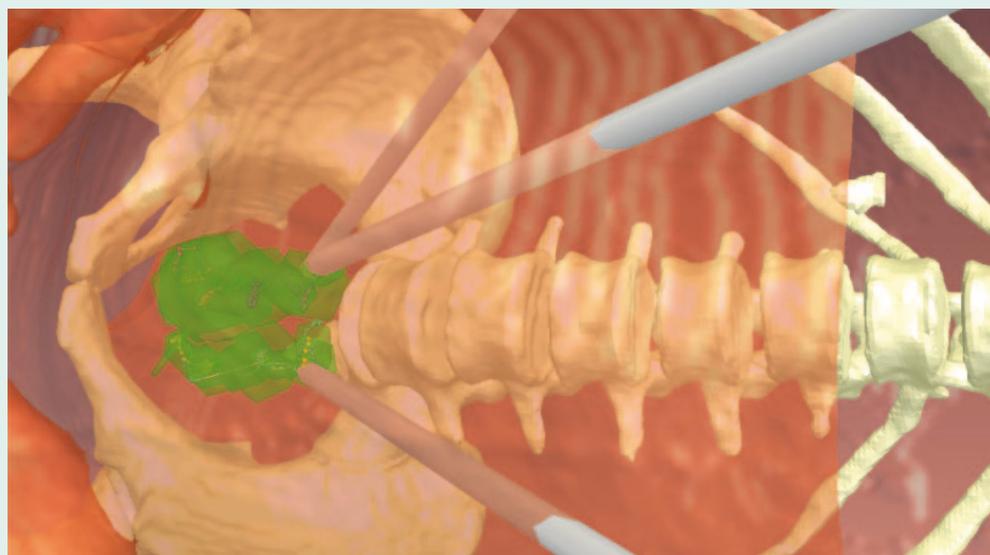
- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort
- www.emcl.kit.edu
- www.openlb.org
- www.hiflow3.org

Auf Linie bleiben

Kollisionsfreie Bewegungen für die Tele- und minimalinvasive Chirurgie.

Bei der für den Patienten vorteilhaften minimalinvasiven Chirurgie werden in großen Krankenhäusern häufig Telemanipulatoren eingesetzt. Diese robotergestützte Systeme ermöglichen Eingriffe auf Entfernung. Die Präzision und die Bewegungsfreiheit der chirurgischen Instrumente werden durch den Einsatz von Telemanipulatoren erhöht. Der Chirurg entscheidet auf Basis

seiner Erfahrungswerte, wo der Telemanipulator platziert wird, welche Bewegungen er ausführt und wo die Zugänge am Körper des Patienten angelegt werden. Bedingt durch die eingeschränkte Sicht während der Operation, aber auch durch die komplexe Kinematik der gebräuchlichen Telemanipulatoren kann es dabei zu ungewollten Kollisionen der Roboterarme kommen.



Patientenmodell, chirurgische Instrumente und Arbeitsraum der Instrumente.

Wissenschaftler des Instituts für Prozessrechen-technik, Automation und Robotik optimieren die Position der Zugänge und die Position des Telemanipulatorsystems, um die die Gefahr solcher Kollisionen zu minimieren, die Beweglichkeit zu erhöhen und dem Chirurgen den bestmöglichen Überblick zu gewähren. Der Kollisionsvermeidung liegt eine Simulationsumgebung zugrunde, die ein Patientenmodell und das kinematische Modell des Telemanipulators kombiniert.

Um eine kollisionsfreie Operation zu ermöglichen, werden drei Parameter bestimmt: die Platzierung der Zugänge auf den Patienten, die Anfangskonfiguration des Telemanipulators sowie die Ausrichtung des Patiententischs. Um hierfür realistische Angaben zu erhalten, wird das Modell durch individuelle Patientendaten erweitert. Der berechnete Ort für die Zugänge wird direkt auf den Körper des Patienten projiziert. Dies ist mit Methoden der Erweiterten Realität möglich. Auf Basis von früheren Operationen wird ein Ablauf für folgende Operation berechnet. Weicht der Chirurg während der Operation von diesem Ablauf ab, kann das System ihm eine Navigationshilfe bieten und ihm einen Pfad anzeigen, um eine kollisionsfreie Operation zu ermöglichen. Dadurch kann die Sicherheit und Effizienz operativer Eingriffe maßgeblich erhöht werden.

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Medizintechnik

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Gelöst: Das Problem der Wirtschaftlichkeit

Neuer Katalysator zur selektiven Stickstoffoxid-Reduktion bei Dieselmotoren.

Die fortschreitende Optimierung von Dieselmotoren führt zu einer stetigen Verringerung der Abgastemperaturen. Dieser Entwicklung steht entgegen, dass die meisten bekannten Verfahren zur Stickstoffoxid-Reduktion Temperaturen über 200 Grad Celsius benötigen.

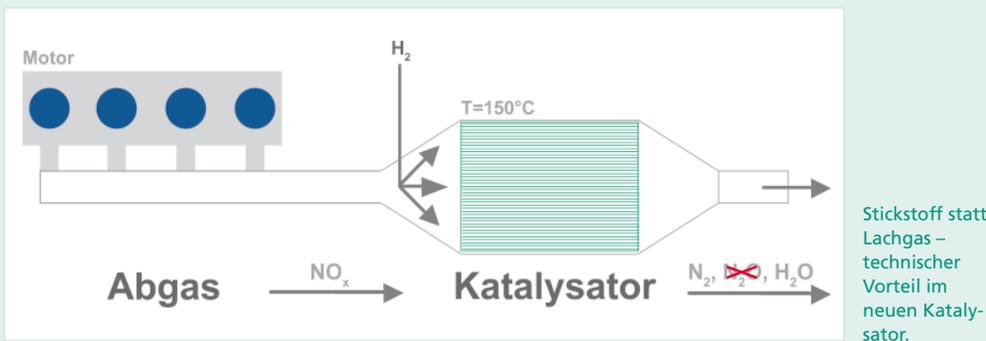
Bei einem am Institut für Technische Chemie und Polymerchemie (ITCP) entwickelten Katalysator wird Wasserstoff als Reduktionsmittel eingesetzt, so dass die Stickstoffoxide bereits bei etwa 150 Grad Celsius umgesetzt werden können. Die

Innovation des Katalysators ist, dass die Stickstoffoxide nicht in das äußerst klimaschädliche Lachgas, sondern selektiv in den luftedigenen unproblematischen Stickstoff umgewandelt werden. Der Wasserstoff wird dabei intern über die Motorsteuerung aus Kraftstoff oder über einen kleinen Reformer bereitgestellt. Alternativ kann er aus einer externen Quelle gasförmig zugegeben werden.

Zu den technischen Vorteilen kommt ein weiterer entscheidender Faktor hinzu: Der neue

Katalysator ist in der Herstellung weitaus kostengünstiger, als der bereits am ITCP entwickelte Vorgänger. Durch die Verwendung von alternativen Materialien lassen sich die Kosten für die Edelmetallkomponenten auf ein Viertel senken. Darüber hinaus lässt sich das Trägermaterial weitaus günstiger produzieren. Durch diese Kostenreduktion hat die Erfindung nun die wirtschaftliche Relevanz erreicht, die für die Verwertung durch einen Lizenznehmer ausschlaggebend ist.

Mit dem neuen Katalysator sind die Einhaltung der verschärften EU-Emissionsvorschriften EURO-V und EURO-VI möglich. Anwendung findet die Erfindung hauptsächlich in der Reinigung der Abgase bei Dieselmotoren oder der Abluft bei der großtechnischen Produktion von Salpetersäure.



ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Automobilindustrie
- Keramische Industrie
- Chemische Industrie

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Ein Technologieangebot des Karlsruher Instituts für Technologie in Zusammenarbeit mit der Technologie-Lizenz-Büro (TLB) der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH.

Präzise Mikrokavitäten

Prozessübergreifende Abtragregelung für die Mikrobahnerosion.

Für die Massenproduktion mittels Replikationsverfahren von Mikrobauteilen werden präzise Formen aus verschleißfesten Materialien benötigt. Die Mikrobahnerosion ist ein flexibles Verfahren, um solche Kavitäten darzustellen. Prozessbedingt unterliegt die zylinderförmige Werkzeugelektrode bei der Bahnerosion, wie bei allen funkenerosiven Verfahren, einem gewissen Verschleiß. Da sich das Verschleißverhalten mit steigender Tiefe einer Kavität ändert, kommt es während der Fertigung einer Kavität

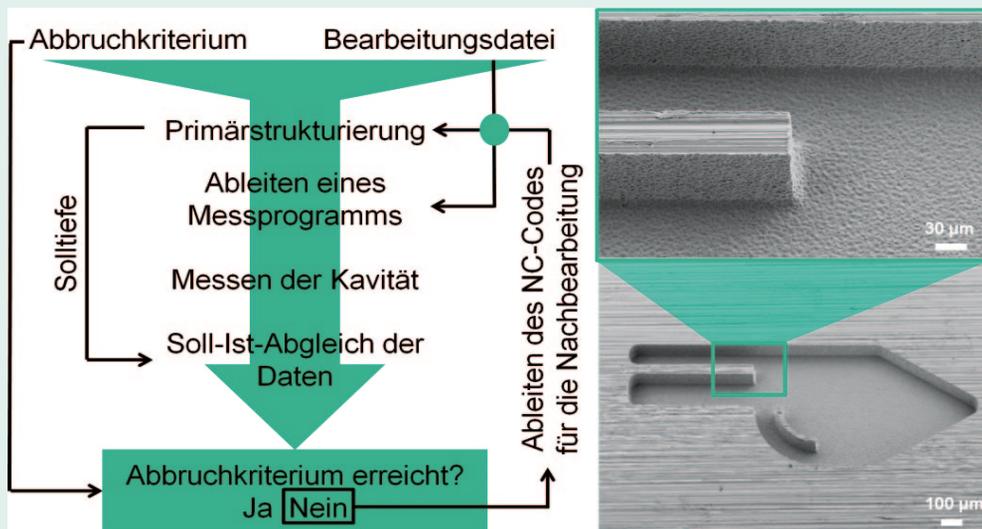
häufig zu einer Abweichungen von der Solltiefe der Kavität oder Unregelmäßigkeiten der erzeugten Oberfläche.

Die bisher gebräuchliche Verschleißkompensation über eine kontinuierliche Zustellbewegung der Elektrode ist nicht hinreichend genau und erfordert ein umfangreiches Erfahrungswissen.

Am wbk Institut für Produktionstechnik wurde eine prozessübergreifende und automatisierte Abtragregelung entwickelt. Dabei sind die erforderlichen Sensoren in die Mikroerosions-

maschine integriert, um ein Bauteil in einer Einspannung bearbeiten und messen zu können. So kann die Maschinenkinematik und Steuerung für den Messprozess genutzt werden. Für die Messung der Abweichung von Soll- und Isttiefe nach der ersten Bearbeitung dient ein konfokaler Weißlichtsensor. Um mit der Messung jeden bearbeiteten Punkt des Werkstücks zu erfassen und immer das Maximum und das Minimum der Abtragtiefe zu erfassen, basiert die Messstrategie der Abtragregelung auf den Bahnen der Bearbeitungsdatei. Nach einer Auswertung der Messdaten anhand eines zuvor definierten Abbruchkriteriums wird entschieden, ob eine hinreichende Bauteilqualität erreicht wurde oder ob ein Nachbearbeitungsprogramm automatisiert erstellt und ausgeführt werden muss.

Bei der Testfertigung einer Kavität mit der prozessübergreifenden Abtragregelung wurde nach fünf Bearbeitungsschleifen eine Tiefe von 98,2 Mikrometern der geforderten 100 Mikrometer erreicht. Die Welligkeit der erzeugten Oberfläche lag nach den fünf Bearbeitungsschleifen im Bereich der erzielbaren Oberflächenrauheit. Die gezielte Einstellung der Qualität am Bauteil kann durch den Einsatz dieser automatisierten Abtragregelung gewährleistet werden.



Automatisierter Programmablauf der Abtragregelung (links); bearbeitete Teststruktur (rechts).

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Mikrotechnologie
- Messtechnik
- Maschinenbau
- Anlagenbau
- Automatisierung/IT

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Rau an den richtigen Stellen

Verbesserte Filmkühlung für Gasturbinenschaufeln.

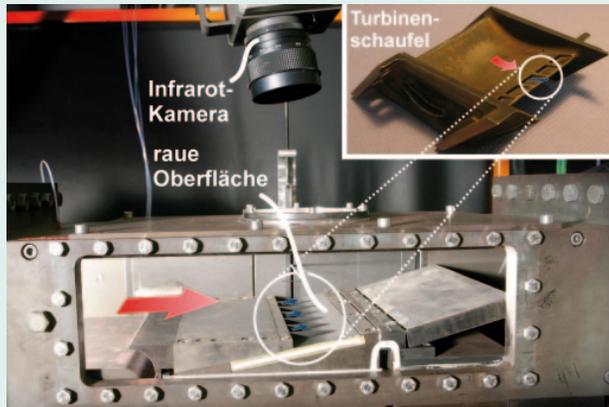
Gasturbinen werden vor allem als Flugtriebwerke und zur Energieerzeugung in Kraftwerken eingesetzt. Die Entwicklung hin zu noch besseren Wirkungsgraden wird durch entsprechend höhere Prozesstemperaturen, weit oberhalb des Schmelzpunktes der Turbinenschaufeln, erreicht. Zu deren Kühlung wird eine dünne

Schicht kalter Luft auf die Oberfläche der Schaufeln ausgeblasen, um das Material vor den hohen Temperaturen zu schützen. In bestimmten Anwendungsfällen soll der Kühlfilm darüber hinaus möglichst viel Wärmeenergie aus der Bauteilwand abführen. Dazu ist es hilfreich, wenn die Strömung stark verwirbelt und turbulent ist. Dies ist jedoch meist gekoppelt an eine ungewollte Vermischung des Kühlfilms mit der heißen Hauptströmung, was sich negativ auf dessen Stabilität und damit auf die Gesamtkühleffektivität auswirkt. Das führt zu einem erhöhten Kühlluftbedarf und geht deshalb zu Lasten des Gesamtwirkungsgrades. Eine Erfindung des Instituts für Thermische Strömungsmaschinen löst dieses Problem durch den gezielten Einsatz von Oberflächenrauigkeit, zum Beispiel Vertiefungen oder Rippen auf der zu kühlenden Oberfläche. Die Leistung der Erfindung besteht darin, dass der Wär-

meübergang erstmals ohne negative Auswirkung auf die Stabilität des Kühlfilms gesteigert werden kann.

Dies geschieht durch eine gezielte Verwirbelung des Kühlfilms ausschließlich in dessen unteren Schichten direkt an der Bauteiloberfläche. Auf diese Weise wird die Kühlwirkung der eingesetzten Kühlluft deutlich erhöht, was zu höheren zulässigen Heißgastemperaturen oder geringerem Kühlluftbedarf führt. Beides erhöht den Gesamtwirkungsgrad der Gasturbine.

Die Erfindung kann Anwendung in jedem anderen filmgekühlten Bauteil finden, bei dem die Wandtemperatur größer als die Temperatur der Kühlluft ist. Speziell in Gasturbinen sind das zum Beispiel Schaufelhinterkanten, Brennkammer-schindeln oder Turbinenschaufeln die direkt der Wärmestrahlung aus der Brennkammer ausgesetzt sind.



Versuchsanlage zur Untersuchung filmgekühlter Turbinenschaufelhinterkanten.

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Hersteller von Strahltriebwerken und Gasturbinen

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Ein Technologieangebot des Karlsruher Instituts für Technologie in Zusammenarbeit mit der Technologie-Lizenz-Büro (TLB) der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH.

Wasserstoffspeicher der Zukunft

LIQHYSMES-Anlage zur Kurz- und Langzeitspeicherung von elektrischer Energie bei hohem Wirkungsgrad.

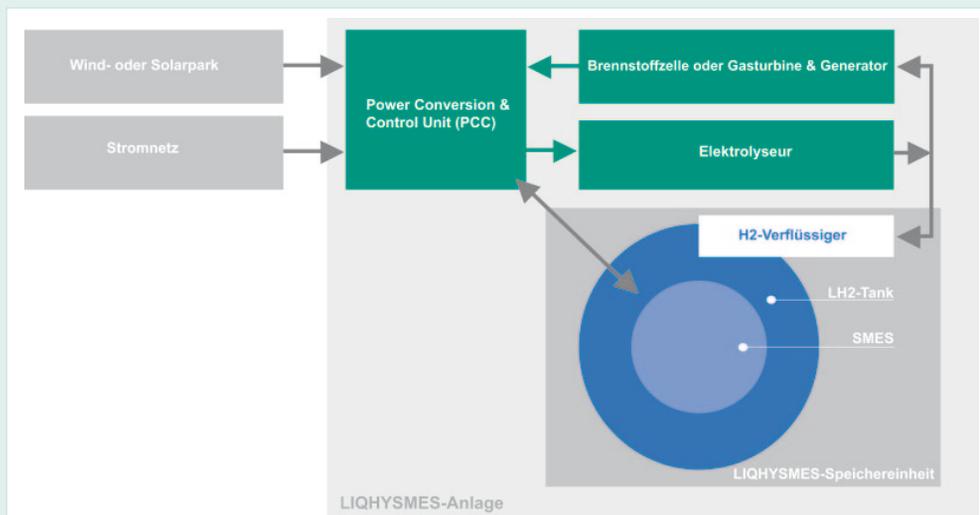
Die Ausweitung des Anteils von fluktuierenden regenerativen Energiequellen an der elektrischen Energieversorgung erfordert zusätzliche Maßnahmen zum Ausgleich von Einspeiseschwankungen. Neben Pumpspeicherwerken und Batterien ist die Speicherung von flüssigem Wasserstoff als Träger für große Energiemengen eine zukunftsweisende Methode zur Integration von Wind- und Solarkraft in bestehende Stromnetze. Ein neues Anlagenkonzept aus dem Institut für Technische Physik kombiniert die drei

Komponenten Langzeitspeicher, Kurzzeitspeicher und Wasserstoff-Verflüssiger so geschickt miteinander, dass bestehende Beschränkungen der Einzelkomponenten durch das synergetische Zusammenwirken aller Teile aufgehoben werden.

Die bisher bekannte Energiespeicherung über Wasserstoff mit einer Kombination aus Elektrolyse und Brennstoffzelle oder Gasturbine eignet sich zwar zur langfristigen Pufferung von Einspeise- oder Lastschwankungen. Kurzzeitig stark fluktuierende Energieflüsse können jedoch we-

gen der Trägheit dieser Komponenten so nicht aufgefangen werden. Die dadurch entstehenden hohen Verluste bei kurzen Lade- und Entladezyklen machen diese Art der Energiespeicherung unrentabel – vor allem bei Wind- und Solarkraftanlagen, wo ständige Schwankungen an der Tagesordnung sind.

Beim neuen Anlagenkonzept wird diese Langzeitspeicherung daher durch einen Kurzzeitspeicher in Form eines supraleitenden magnetischen Energiespeichers (SMES) ergänzt. SMES zeichnen sich durch schnelle Reaktionszeiten und geringe Verluste der Lade-Entlade-Zyklen aus. Die für die Erzeugung des Magnetfeldes des SMES nötige Kühlung auf tiefe Temperaturen wird von dem flüssigen Wasserstoff im Langzeitspeicher übernommen – ein separater Kryotank ist nicht nötig. Schnelle Schwankungen in Wind- und Solaranlagen können so durch den SMES kurzfristig gepuffert und die Verluste der gesamten Anlage massiv reduziert werden. Bei der dritten Komponente handelt es sich um einen integrierten, neu entwickelten Wasserstoff-Verflüssiger, der den mit der Verflüssigung sonst verbundenen Energieaufwand drastisch reduziert. Die Kombination dieser drei Komponenten führt damit zu einer stark erhöhten Effizienz und Wirtschaftlichkeit von sehr kompakten Wasserstoffspeichern in Größenordnungen von Gigawattstunden.



Mit dem kombinierten Anlagenkonzept können Einspeiseschwankungen ausgeglichen werden.

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Anlagenbau
- Energietechnik

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Termine

Juli bis November 2011

15. bis 25. September 2011
Frankfurt

64. Internationale Automobilausstellung

Elektroautos sollen im Mittelpunkt der diesjährigen weltweit größten Automobilausstellung stehen. In der dafür eigens eingerichteten Halle 4.0 präsentiert sich das Karlsruher Institut für Technologie am Stand D38 und zeigt neueste Forschungsergebnisse zum voll-elektrischen Antriebsstrang von der Materialforschung über die Motorenentwicklung bis hin zur Fahrzeugsteuerung und Systemintegration.
www.iaa.de

18. bis 20. Oktober 2011
München

eCarTec – 3. Internationale Leitmesse für Elektromobilität

Auf der Messe eCarTec geben führende Hersteller einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Elektromobilität. Das KIT zeigt in Halle A5 auf dem Stand 323 sein Know-how in der Materialentwicklung für die elektrochemische Energiespeicherung und stellt seine Antriebskonzepte vor. Die eCarTec findet in München parallel zu den Messen MATERIALICA und sMove360° (erste internationale Fachmesse für Smart Car Communications) statt.
www.ecartec.de

27. Oktober 2011
Karlsruhe

wbk-Herbsttagung 2011

Auf der diesjährigen Herbsttagung des wbk -Institut für Produktionstechnik am KIT stehen produktions-technische Herausforderungen der Elektromobilität im Mittelpunkt der Vorträge und Diskussionen.
www.herbsttagung.de

17. November 2011
Karlsruhe

Karlsruher Dialog Technik und Recht

Die Forschungsgruppe Patentrecht des KIT veranstaltet die ganztägige Fachtagung „Patentierung von Software – Fluch oder Segen“ als Dialog an der Schnittstelle zwischen Technik und Recht.
www.karlsruher-dialog.de

„Technologietransfer ist eine Win-Win-Situation“

Dr. Udo Wolz ist Vorsitzender des Bereichsvorstands des Geschäftsbereichs Elektrische Antriebe bei der Robert Bosch GmbH.

Bosch ist Hauptsponsor des KIT-Tags der offenen Tür zum Thema Mobilität. Zu welchen Themen kooperieren das KIT und Bosch im Bereich Mobilität?

Dr. Wolz: Im Vordergrund stehen für uns Kooperationsthemen, die unsere Produkte noch umweltfreundlicher, sicherer und sparsamer machen. Im Bereich Mobilität sind das z. B. Themen wie Downsizing bei Benzin-Turbomotoren oder Entwicklungen rund um den Antriebsstrang im Rahmen der Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen e.V.. Der Zentralbereich Forschung und Vorentwicklung kooperiert mit dem KIT in einem sehr breiten Feld naturwissenschaftlicher Fragestellungen auf dem Gebiet der Energiespeicher und -wandler wie etwa Lithium-Ionenbatterien, Brennstoffzellen oder auch bei Sensoren für die Abgasanalyse.

RESEARCH TO BUSINESS: Welchen Stellenwert haben gemeinsame Forschungsprojekte für die Entwicklungsarbeit bei Bosch?

Dr. Wolz: Gemeinsame Forschungsprojekte und die Zusammenarbeit mit Universitäten haben für Bosch als Forschungs- und Technologieunternehmen eine lange Tradition sowie hohe Bedeutung. Ein Beispiel dafür ist das „InterCampus Program“, mit dem in Deutschland drei Top-Einrichtungen mit insgesamt 15 Millionen Euro unter-

stützt werden. So wird im KIT die Förderung unter anderem für den Ausbau einer Professur für nanostrukturierte Funktionsmaterialien eingesetzt. Ziel der Initiative ist es, Forschungsbedingungen von Studierenden und Wissenschaftlern zu verbessern und so den Fortschritt in den Zukunftsfeldern Umwelt, Energie und Mobilität zu beschleunigen.

RESEARCH TO BUSINESS: Wie nimmt Bosch das Thema Technologietransfer am KIT wahr?

Dr. Wolz: Technologietransfer erfolgt sowohl über bilaterale Zusammenarbeit als auch im Rahmen von Kooperationen in öffentlichen Projekten, oft unter Beteiligung Dritter. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse des KIT werden bei Bosch z. B. für innovative Simulationsmethoden genutzt. Industriepromotionen sind eine besondere Win-Win Situation: Promovierende sind in ein außergewöhnliches universitäres Umfeld wie am KIT eingebunden und damit am wissenschaftlichen Puls der Zeit. Zusätzlich erhalten sie Einblicke in die Herausforderungen eines international erfolgreichen Industrieunternehmens und den ersten Kontakt für eine enge spätere Zusammenarbeit. Auf vielen Ebenen erleichtert die räumliche Nähe der Bosch-Standorte in Bülh und Karlsruhe die Kooperation und macht sie besonders attraktiv für einen Karrierestart.



RESEARCH TO BUSINESS: Was ist Ihre Motivation für ein Engagement im KIT-Business-Club?

Dr. Wolz: Der KIT-Business-Club ist ein Forum, in dem wir Vertreter aus anderen Unternehmen und der Forschung treffen können. Gerade der Austausch mit Unternehmen, die sich in der Förderung von Technologie-Startups engagieren, führt zu interessanten Anregungen. Wir sehen ihn auch als Bestandteil der Plattform, die das KIT mit dem Bereich „Forschung & Innovation“ von KIT-Vizepräsident Herrn Dr. Fritz bietet, über die wir als Unternehmen in Kontakt mit der Universität treten können, um gemeinsame Projekte und Themenfelder zu identifizieren und voranzutreiben. Ein konkretes Beispiel: Aktuell werden gemeinsam Themen identifiziert, bei denen Forschungsabteilungen unseres Geschäftsbereiches Elektrische Antriebe und KIT-Institute näher zusammenarbeiten können. Dazu gehören u. a. die Bereiche Elektrotechnik, Maschinenbau, Physik und Materialwissenschaften.

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, Heike Gerstner,
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

+49 721 608-25530

FAX

+49 721 608-25523

E-MAIL

innovation@kit.edu

INTERNET

www.kit.edu
[www.innovation.kit.edu/
Technologieangebote.php](http://www.innovation.kit.edu/Technologieangebote.php)

FAX-ANTWORT

0721 608-25523

Dienstleistungseinheit Innovationsmanagement

Bitte schicken Sie mir weitere Informationen

TITEL

Vollgas am KIT

PANORAMA

Die Farbprobe

Modelle des Körpers unterstützen den Arzt

TECHNOLOGIETRANSFER-ANGEBOTE

Faktor Strömung

Getriggertes Herz

Tief durchatmen

Auf Linie bleiben

Gelöst: Das Problem der Wirtschaftlichkeit

Präzise Mikrokavitäten

Rau an den richtigen Stellen

Wasserstoffspeicher der Zukunft

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