



FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG - NATIONAL UND INTERNATIONAL

37. Jahrgang - Nr. 50, 10. Dezember 2007

**NANOTECHNIK:** neuartige Kunststoffe auf dem Vormarsch +++ Andocklücke im Miniaturformat +++ Tornado kreist um Anti-Wirbel +++ **MEDIZINTECHNIK:** Oberflächen für Knochenersatz verbessern +++ **PROTHETIK:** Anschlüsse für künstliche Gliedmaßen +++ **MEDIZIN:** Zelleiweiß soll Infarkte stoppen +++ **ZELLKOMMUNIKATION:** Antreiber fürs Transportwesen +++ **DOKUMENTATION:** Echtheit digitaler Inhalte bestätigen +++ **VERSORGUNG:** kostbares Nass sparen +++ **WIRTSCHAFT:** Märkte für Umweltschutztechnik boomen +++ **ORGANISATION:** Operationen optimal planen +++ **PREISE:** 7.500 Euro für Ihre Poesie zum „Ausgehen“ +++

## KOMMENTAR: Forschung? Spitze!

**Dr. Klaus Streubel und Dr. Stefan Illek von Osram Opto Semiconductors haben zusammen mit Dr. Andreas Bräuer vom Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF in Jena für die gemeinsamen Entwicklungen von LED-basierten Beleuchtungsmodulen (lichtemittierende Dioden) den Deutschen Zukunftspreis 2007 gewonnen, den Preis des Bundespräsidenten für Technik und Innovation. Dies ist ein weiterer eindrucksvoller Beweis für die Spitzenstellung deutscher Forschung.**

Leuchtdioden sind seit 40 Jahren überall da erfolgreich im Einsatz, wo kleine Lichtmengen benötigt werden. Die Winzlinge finden sich heute beispielsweise in den Blink-, Rück- und Bremsleuchten von Pkws. Für den großen Durchbruch reichten Effizienz und Leistungsstärke bisher nicht aus. Dank neuer Technologien für die Chipherstellung, die Aufbautechnik (OSTAR) und die Strahlformung, die Wissenschaftler von Osram Opto Semiconductors mit der Unterstützung von Optikspezialisten aus dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF in Jena entwickelt haben, lässt sich die Lichtausbeute der kostengünstigen und energiesparenden Leuchtdioden jetzt erheblich verbessern. Die neuen Hochleistungs-LED-Module basieren auf der perfekten Synergie von Festkörperphysik und Optik. Während die Halbleiterbauelemente bei Osram entstanden, haben sich Jenaer Forscher um die Optik gekümmert. Ein entscheidender Schritt war die Entwicklung einer Chip-Technologie, die es ermöglicht, Licht gezielt nur in eine Richtung auszukoppeln. Eine neuartige Gehäuseplattform für die Dünnschicht-LEDs ermöglicht ein effizientes Temperaturmanagement und gleichzeitig die Kombination verschiedenfarbiger LEDs. Um das aus dem LED-Chip austretende Licht möglichst vollständig zu nutzen, ist eine für die jeweilige Anwendung spezielle Optik erforderlich. Diese wurde von den Fraunhofer-Forschern designt und realisiert. Sie besteht aus zwei Teilen: einer Primär- und einer Sekundäroptik. Die Primäroptik dient dazu, das von der LED abgestrahlte Licht chipnah zu sammeln und zu bündeln. Die Sekundäroptik homogenisiert den Lichtstrahl. Die Zahl der Anwendungen wächst stetig. Ab 2008 werden OSTAR-Module serienmäßig in Autoscheinwerfern eingesetzt. Hinzu kommen Miniprojektoren, LED-basierte Rückprojektionsfernseher oder infrarote LED-Lichtquellen. So etwas nennt man eine Erfolgsgeschichte deutscher Forschung. Trotzdem trifft man immer wieder Leute, die meinen, Deutschland sei bei Forschung und Entwicklung im Hintertreffen. Einige Jahrzehnte WWP-Lektüre und der LED-Erfolg aber zeigen: ein vollkommen falscher Eindruck!

## NANOTECHNIK: neuartige Kunststoffe auf dem Vormarsch

**Dr. Petra Pötschke vom Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. (IPF) hat einen Weg gefunden, wie man mit Kohlenstoff-Nanoröhrchen die Eigenschaften von Kunststoffen optimieren kann.** Ihr gelang es beispielsweise, ein leitfähiges Verbundmaterial durch Zusatz von fünf Gramm Nanotubes auf ein Kilogramm isolierenden Kunststoff herstellen. Die mechanischen Eigenschaften wurden dabei im Gegensatz zu den handelsüblichen Systemen nicht nur nicht beeinträchtigt, sondern durch die homogene Verteilung der Nanoröhren im Kunststoff zusätzlich verbessert. Mit der Verwendung von kommerziell verfügbaren Kunststoffen und großtechnisch üblichen Verarbeitungsverfahren wie Extrusion oder Spritzguss konnte Dr. Pötschke die Entwicklung in kurzer Zeit von Voruntersuchungen mit Kleinstmengenmischaggregaten bis zu einem vorindustriellen Maßstab vorantreiben. Das Marktpotenzial für leitfähige und zugleich bruchfeste und zähe Kunststoffe ist insbesondere im Hinblick auf die unzureichenden Eigenschaften der derzeit verfügbaren leitfähigen Kunststoffe mit Rußfüllung enorm. Durch die weitgehend kugelige Form der Rußpartikel werden in den heute marktüblichen Systemen sehr hohe Füllstoffgehalte (zwischen 8 bis 12 %) benötigt, um dem Strom durchgehende Pfade innerhalb der isolierenden Kunststoffmatrix zu bieten. Mit Nanoröhren modifizierte thermoplastische Kunststoffbauteile sind hingegen sehr viel leichter und eignen sich damit besser als die bisher verwendeten Stahlbleche im Automobilbau – etwa für Kotflügel und andere flächige Karosseriebauteile. Schlüssel für die reibungslose Integration in den Fahrzeug-Produktionsprozess ist dabei die Eigenschaftskombination aus elektrischer Leitfähigkeit, verbesserter Mechanik, exzellenter Oberflächenqualität und elektrostatischer Lackierbarkeit der neuartigen Kunststoffe. Für ihre Arbeit wurde Petra Pötschke jetzt mit dem IPF-Innovationspreis ausgezeichnet. Tel. über 0351-4658-282, Fax -214, E-Mail: [wustrack@ipfdd.de](mailto:wustrack@ipfdd.de)

## Andocklücke im Miniaturformat

**Ein Team um Prof. Dr. Michael Famulok von der Abteilung Chemische Biologie der Universität Bonn hat nanoskopische Ringe aus doppelsträngiger DNA mit einer kleinen Lücke in Form eines kurzen einzelsträngigen Abschnitts hergestellt.** Diese Lücke kann als Anknüpfungspunkt für andere Moleküle dienen, die aus solchen „Kringeln“ vielseitige, je nach Anwendungen maßgeschneiderte Nanobausteine machen sollen. Die programmierbare Zusammenlagerung molekularer Bausteine zu Strukturen mit höherer Ordnung spielen eine Schlüsselrolle beim Aufbau von Nanomaterialien. Nukleinsäuren sind interessante Kandidaten als Nanobausteine: Sie lassen sich einfach synthetisieren und haben einzigartige Charakteristika der molekularen Erkennung vorzuweisen. Die Schwierigkeit: Um definierte zwei- oder dreidimensionale Geometrien aufzubauen, braucht man starre Bausteine. DNA-Moleküle sind normalerweise jedoch flexible Gebilde. "Aus struktureller Sicht stellen Miniringe wohl die einfachste Form für ein starres Objekt aus DNA dar," sagt Famulok. Doch DNA liegt üblicherweise als helikal gewundener Doppelstrang vor und lässt sich, wenn er zu kurz ist, nicht zum Ring schließen. Wenn, umgekehrt, der Ring zu groß wird, ist er nicht mehr starr. Famulok und seinem Team ist es nun gelungen, durch eine ausgeklügelte Wahl der Sequenz und Anzahl der Nucleotide sowie eine geschickte Syntheseroute die gewünschten starren "Kringel" herzustellen. Wie beschrieben gelang es den Forschern sogar, eine "Lücke" in die Kringel einzubauen, eine kurze Sequenz, die nicht in der normalen Basenpaarung vorliegt, sondern als einzelsträngiges Stück. Sie soll dazu dienen, die Kringel mit einer für eine spezielle Anwendung maßgeschneiderten Funktionalität auszustatten. Internet: <http://www.chembiol.uni-bonn.de/>

## Tornado kreist um Anti-Wirbel

**Physikern im Forschungszentrum Dresden-Rossendorf (FZD) ist es gelungen, ungewöhnliche magnetische Wirbel um drei nano-magnetische Kerne in einer dünnen Schicht zu erzeugen. Die anschließenden Untersuchungen an der Synchrotron-Anlage des Paul Scherrer Instituts in der Schweiz zeigten erstmals die unvorhersagbaren Bewegungsmuster von drei magnetischen Tornados.** Die Physiker um Dr. Jürgen Fassbender und Dr. Karsten Küpper studierten die Bewegungen zweier Wirbel mit einem Anti-

Wirbel in einer dünnen ferromagnetischen Schicht. Da zu jedem physikalischen Grundzustand ein Anti-Zustand existiert, gibt es zu einem Vortex auch einen Antivortex (vergleichbar mit Teilchen und Anti-Teilchen). Normalerweise würden sich ein Wirbel und ein Anti-Wirbel sofort gegenseitig auslöschen, doch zwei Wirbel, die um einen Anti-Wirbel angeordnet sind, bilden eine sehr stabile Einheit. Die Untersuchungen der Bewegungsmuster wurden an der „Swiss Light Source“ am Paul Scherrer Institut in der Schweiz durchgeführt. Dr. Jürgen Fassbender: „Wir konnten insbesondere das Bewegungsmuster von Anti-Wirbeln zum allerersten Mal beobachten. Die Wechselwirkung der drei Kerne verstehen wir jetzt durch den Vergleich mit Simulationsrechnungen viel besser. Außerdem ist es uns gelungen, die Ausrichtung des Magnetfelds im Kern der Wirbel über die jeweiligen Bewegungsmuster zu bestimmen, obwohl die eigentlichen Kerne kleiner sind als das Auflösungsvermögen des Mikroskops.“ Da die magnetischen Kerne in der Mitte der erzeugten Wirbel mit nur rund zehn Nanometern sehr klein sind und die Magnetisierungsrichtung der Kerne zugleich sehr stabil ist, gelten diese in der Fachwelt als mögliche Kandidaten für nichtflüchtige Datenspeicher der Zukunft. Tel. 0351-260-3096, E-Mail: [j.fassbender@fzd.de](mailto:j.fassbender@fzd.de) und über [c.bohnet@fzd.de](mailto:c.bohnet@fzd.de)

## MEDIZINTECHNIK: Oberflächen für Knochenersatz verbessern

**Forscher des Leibniz-Instituts für Plasmaforschung und Technologie (INP Greifswald) ist es gemeinsam mit Partnern gelungen, die Titanoberfläche von Implantaten mit einer neuen plasmachemischen Beschichtung zu optimieren. Dazu wird auf das Implantat im Vakuum eine sehr dünne, kunststoffartige Schicht aufgebracht, die aus einfachen organischen Molekülen (Allylamin) erzeugt wird.** Die Osteoblasten (Knochenzellen) wachsen auf dem beschichteten Titan wesentlich besser als auf purem Metall. "Durch unsere Beschichtung können sich Osteoblasten schneller auf dem Implantatmaterial ansiedeln. Wir haben es mit Ankergruppen versehen, an denen Zellsignalmoleküle sehr leicht adsorbiert werden", meint INP-Projektleiter Andreas Ohl, dessen Team das Verfahren entwickelte. Damit kann auch die gezielte Gewebezüchtung ("tissue engineering") auf Biomaterialien generell verbessert werden. Damit medizinische Implantate optimal in einen Knochen einwachsen, muss die Oberfläche möglichst gut und schnell mit Knochenzellen bewachsen. Diese schnelle Zelladhäsion ist ein kritischer Faktor für die Verbesserung von künstlichen Hüft-, Knie- oder Zahnimplantaten. Der Erfolg des INP Greifswald beruht auf der interdisziplinären Zusammenarbeit mit den Universitäten Rostock und Greifswald, dem Institut für Bioprozess- und Analysenmesstechnik in Heiligenstadt, dem GKSS-Forschungszentrum Geesthacht und der DOT Rostock, einem führenden Medizintechnik-Unternehmen in der regenerativen Medizin. Das von der DOT koordinierte Verbundprojekt hat 2004 den Forschungswettbewerb des Landes Mecklenburg-Vorpommern gewonnen und wird vom Land und der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren unterstützt. Internet: <http://www.inp-greifswald.de>

## PROTHETIK: Anschlüsse für künstliche Gliedmaßen

**Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Forschungsschwerpunktes "Technologien der Mikroperipherik" der TU Berlin und des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration in Berlin-Wedding entwickeln eine "neuronale Schnittstelle" zwischen Mensch und Prothese.** Eine dünne Schicht Elektronik über einer haarfeinen Platte, die gerade einmal acht mal acht Millimeter groß ist, und aus der hundert feine und spitze Nadeln nach unten heraus ragen - so könnte in wenigen Jahren das neuartige „Interface“ aussehen, über die Menschen eine Prothese fast so gut wie eine normale Hand oder ein gesundes Bein bewegen. "Ein solches Interface lässt sich zwar auch direkt verdrahten", erklärt der Physiker Matthias Klein. Dann aber würden Drähte von den Nerven aus dem Inneren des Armstumpfes oder sogar aus dem Inneren des Gehirns an die Oberfläche des Gewebes zu einer Art Stecker führen. Das würde jedoch ein erhebliches Infektionsrisiko bedeuten. Daher entwickeln die Berliner Forscher gemeinsam mit der University of Utah eine drahtlose Schnittstelle, die in Fachkreisen "Array" genannt wird. Die hundert nadelfeinen Spitzen an der Unterseite werden in das Gewebe gedrückt. Sendet nun eine Nervenzelle ein Signal in Form eines winzigen elektrischen Stromimpulses, können die Nadelspitzen diesen Stromfluss aufnehmen. Dazu benötigen sie einen direkten Kontakt zum sendenden Nerv im Gehirn oder am Nervenstrang. Die Spitzen leiten das

Signal an einen winzigen Chip weiter. Dieser verstärkt das schwache Signal und filtert gleichzeitig störendes Rauschen heraus. Ganz oben auf dem gerade einmal drei Millimeter hohen Bauteil gibt es dann noch eine winzige Antenne, die das Signal nach außen sendet. Das Problem der Energieversorgung lösen die Forscher, indem sie ihr Interface einfach drahtlos versorgen: Außerhalb des Körpers wird mit einer Spule ein kleines elektrisches Feld angelegt. Nicht viel anders liest ein Scanner die Informationen auf dem Minichip, der in elektronisch lesbare Reisepässe eingebaut wird. Auch diese Technik ist also gut erprobt. Tel. 030-46403-612/-100, Fax -162, E-Mail: [klein@izm.fhg.de](mailto:klein@izm.fhg.de)

## MEDIZIN: Zelleiweiß soll Infarkte stoppen

**Eingepflanzte embryonale Ersatzzellen können in Mäusen lebensgefährliche Herzrhythmusstörungen verhindern. Zu diesem Schluss kommen Forscher um Professor Bernd K. Fleischmann vom Institut für Physiologie 1 der Universität Bonn gemeinsam mit Kollegen der Cornell-Universität in Ithaca und aus Pittsburg/USA.** Dem interdisziplinär arbeitenden Team ist es gelungen, Skelettmuskel-Zellen derart zu verändern, dass sie ein bestimmtes Zelleiweiß namens Connexin 43 herstellen. Herzmuskelzellen verfügen von Natur aus über einen speziellen Kommunikationskanal: eben dieses Connexin 43. Die Forscher testeten diese Zellen an Mäusen mit Herzinfarkt - mit Erfolg: Das Risiko einer Kammertachykardie sank auf ein ähnliches Niveau wie bei gesunden Tieren. Diese Entdeckung öffnet möglicherweise die Tür zu einem völlig neuen Therapieansatz. Beim Menschen ist es freilich aus ethischen Gründen nicht einfach möglich, auf embryonale Herzmuskelzellen zurückzugreifen. "Man könnte aber Stammzellen aus dem Beinmuskel eines Infarktpatienten nehmen und darin das Gen für Connexin 43 einschleusen", sagt Professor Michael I. Kotlikoff von der Cornell-Universität in Ithaca. "Diese veränderten Zellen ließen sich dann in das geschädigte Herz implantieren." Abstoßungsreaktionen wären dabei nicht zu befürchten - schließlich würde es sich um eigene (wenn auch genetisch aufgerüstete) Zellen handeln. Auch Fleischmann spricht von einem wichtigen Zwischenschritt, warnt aber vor zu großen Hoffnungen: "Unsere Ergebnisse gelten für das Mauserherz", stellt er klar. "Ob das beim Menschen ebenfalls so klappt, bleibt abzuwarten." Die Wissenschaftler hatten Mäusen nach einem Infarkt mit diesen Zellen behandelt und dann versucht, durch elektrische Reizung eine Kammer-tachykardie hervorzurufen. Nur bei gut jedem dritten Tier geriet das Herz ins Stolpern - genauso selten wie bei kerngesunden Nagern. Bei unbehandelten Mäusen nach Herzinfarkt lag diese Quote dagegen praktisch bei 100 Prozent. Tel. 0228-6885-200, E-Mail: [bernd.fleischmann@uni-bonn.de](mailto:bernd.fleischmann@uni-bonn.de)

## ZELLKOMMUNIKATION: Antreiber fürs Transportwesen

**Ein Forscherteam um Dr. Dierk Niessing vom GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit (GSF) und Prof. Ralf-Peter Jansen vom Genzentrum der Universität München (LMU) hat herausgefunden, wie durch eine Vielzahl von Transportprozessen Zellkomponenten zielgenau an ihre jeweilige Wirkungsstätte transportiert werden. Ihr Fazit: „Motorproteine“ wirken dabei als zelluläre Lokomotiven.** Die Wissenschaftler untersuchten exemplarisch, wie die Bäckerhefe Transportkomplexe zusammenbaut, um ihre zelluläre Fracht mit Hilfe des Typ V Myosins Myo4p zu transportieren. Motorproteine dieses Typs gehören zu den bisher am besten erforschten. Zusammen mit weiteren Transportkomponenten formen sie große Komplexe, die mRNAs, sowie Organellen und Proteine an ihren Zielort bringen. Defekte der Typ V Myosine wurden beispielsweise als Ursache neurodegenerativer Erkrankungen und des "Griscelli-Syndroms" identifiziert - eine seltene, aber schwere Erbkrankheit, die auf einem gestörten Transport der Hautpigmente beruht. Dieser Motortyp bildet sogenannte Dimere, das heißt zwei Myosine sind miteinander verbunden. Dies ist notwendig, um entlang der Aktin-Filamente zu wandern - ansonsten könnten die Motorproteine nicht dauerhaft an den Filamenten haften und jede Vorwärtsbewegung würde zum Entgleisen des zellulären Güterzugs führen. Aktin-Filamente bilden ein filigranes Schienennetz, entlang dessen molekulare Motoren als "Lokomotive" ihre Fracht an den Bestimmungsort liefern. Die Forscher waren allerdings sehr überrascht, als sie feststellten, dass Myo4p überhaupt nicht dimerisiert - ein solcher Einzelgänger sollte eigentlich keine zelluläre Fracht transportieren können. Damit es doch funktioniert, bekommt Myo4p Hilfe: Das zu transportierende Molekül She3p aus dem Transportkomplex dockt an zwei unabhängigen Stellen an

Myo4p an, wodurch eine Bindung mit so hoher Affinität und Stabilität erreicht wird, wie sie für Transportprozesse notwendig ist. "Der zu transportierende Komplex hilft somit beim Zusammenbau des Motors und übernimmt eine ungewöhnliche Schlüsselposition bei der Regulation des Myo4p-abhängigen Transportes", erklärt Niessing. Tel. über 089-3187-2460, E-Mail: [rjansen@lmb.uni-muenchen.de](mailto:rjansen@lmb.uni-muenchen.de)

## DOKUMENTATION: **Echtheit digitaler Inhalte bestätigen**

**Das deutsche Patentamt hat der Fraunhofer-Gesellschaft ein Patent für ein neuartiges Verfahren erteilt, mit dem sich digital aufgezeichnete Tondokumente bei der Aufnahme so schützen lassen, dass keine unbemerkte Manipulation der Daten erfolgen kann.** "Wir haben einen Weg gefunden, die elektronische Signatur auf digitale Sprachaufnahmen anzuwenden, wie sie etwa bei der VoIP-Telefonie (Voice-over-IP) zum Einsatz kommen", erklärt Miterfinder Dr. Andreas Schmidt vom Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie (SIT; Darmstadt). Hintergrund: Im Operationssaal, in der Flugsicherung oder bei geschäftlichen Telefonaten sollen Tonaufnahmen dokumentieren, was wirklich geschehen ist. Im Zeitalter digitaler Medien lassen sich solche Aufnahmen zwar effizienter speichern, aber auch leichter fälschen. Mit Hilfe des patentierten Verfahrens lassen sich digitale Aufnahmen signieren und dadurch fälschungssicher speichern. Digitale Tonaufnahmen bestehen aus einzelnen Datenpaketen, die nacheinander gespeichert werden. Beim patentierten Verfahren werden die Daten in einzelne Sequenzen unterteilt und signiert. Dabei werden auch Informationen über Vorgänger- und Nachfolger-Sequenzen gesichert, wodurch die Reihenfolge der signierten Pakete nicht mehr unbemerkt geändert werden kann. Verändert jemand etwas an der Aufzeichnung, kann festgestellt werden, welche Stelle manipuliert wurde, denn dort bricht eine der kryptografischen Signaturen. Das Verfahren kann beliebige Schlüssel und Schlüssellängen nutzen und verträgt sich mit den in der VoIP-Telefonie weit verbreiteten Standards SIP, SDP und RTP. Tel. über 06151-869-213, Fax – 224.

## VERSORGUNG: **kostbares Nass sparen**

**Ein neuer, kostengünstiger siliziumbasierter Sensor soll die zahlreichen Lecks in unterirdischen Wasserleitungen finden. Zur Zeit laufen erste Tests im italienischen Pisa. Im Auftrag des Wasserversorgungsverbands Pisa, Acque S.p.A., haben Forscher des Fraunhofer-Instituts für Siliziumtechnologie ISIT in Itzehoe gemeinsam mit italienischen Kollegen der Firma Sensordynamics die kostengünstige Alternative entwickelt:** Ihre Kosten liegen nur bei etwa fünf Prozent der „High-End“-Durchfluss-Sensoren. Die neuen Messfühler funktionieren nach demselben Prinzip wie die Luftmassen-Sensoren, die in Automotoren bereits seit einiger Zeit die angesaugte Luftmenge messen. „Erstmals können wir diese Sensoren in Flüssigkeiten anwenden“, sagt Dr. Peter Lange, Projektleiter am ISIT. Herzstück des Sensors sind zwei Heizdrähte, die hintereinander auf einer dünnen Membran angebracht sind. Elektrischer Strom, der durch die Drähte fließt, erhitzt sie auf eine konstante Temperatur. Strömt kälteres Wasser an diesen beiden Heizdrähten vorbei, gibt der vordere mehr Wärme an das Wasser ab als der hintere, der quasi in dessen „Windschatten“ steht –, es muss entsprechend mehr Strom durch den vorderen Draht fließen, um die Temperatur konstant zu halten. Über diese Stromdifferenz lassen sich die Geschwindigkeit des Wassers ermitteln sowie die Wassermengen, die durch die Leitungen strömen. Der Clou liegt im gepulsten Betrieb des Sensors: Die Drähte werden nicht ständig geheizt, sondern nur etwa drei Sekunden pro Minute. So bleiben die Heizdrähte die meiste Zeit kalt – Kalkablagerungen und Luftblasen, die die Messung verfälschen, reduzieren sich. Ein weiterer Vorteil: Durch den gepulsten Betrieb arbeiten die Sensoren sehr energiesparend, die Batterien halten lange. Erste Tests waren erfolgreich: Die Sensoren überstanden drei Monate im Wasser unbeschadet. Für weitere Tests integrierten die Forscher vor wenigen Wochen 70 Prototypen in die Wasserleitungen von Pisa. Dort sollen sie nun einige Monate bei voller Funktion dem Wasser trotzen und messen, wie viel Wasser durch die Kanäle strömt und wo es verloren geht. „Die Ergebnisse lassen sich entweder per Handy oder per Funk abfragen“, sagt Lange. Verlaufen die Tests erfolgreich, sei eine Fertigung von 50.000 bis 500.000 Sensoren pro Jahr durchaus realistisch. Tel. 04821-17-4220, Fax –4492, E-Mail: [peter.lange@isit.fraunhofer.de](mailto:peter.lange@isit.fraunhofer.de)

## WIRTSCHAFT: Märkte für Umweltschutztechnik boomen

**Experten erwarten bis 2020 einen Zuwachs für Produkte der Umweltschutztechnik von 120 Prozent. Bereits heute liegt das globale Marktvolumen für Umweltschutztechnik bei über 1.000 Milliarden Euro - im Jahr 2020 könnten es sogar 2.200 Milliarden Euro sein.** Dies ist das Ergebnis einer Studie der Unternehmensberatung Roland Berger Strategy Consultants für das Bundesumweltministerium und das Umweltbundesamt (UBA). Die Berater untersuchten für die Studie sechs umwelttechnologische Leitmärkte: Energieerzeugung und -speicherung, Energieeffizienz, Mobilität, Kreislaufwirtschaft, Wasserwirtschaft und den effizienten Umgang mit Rohstoffen. Besonders positiv verläuft der Trend bei energieeffizienten Technologien - etwa effizienten Elektromotoren für die Industrie. Bis 2020 rechnen die Experten allein bei der Energieeffizienztechnik mit einem Weltmarktvolumen von 450 Milliarden Euro. Schon heute ist Europa Spitzenreiter auf den Märkten für Biodiesel mit 85 Prozent Weltmarktanteil, Biogasanlagen (75 Prozent), Pelletheizungen (72 Prozent) und Windkraft (67 Prozent). Deutsche Unternehmen sind weltweit führend bei der Windkraft und stehen in Europa an der Spitze bei innovativen Techniken der Abfallwirtschaft, etwa automatischen Mülltrennverfahren. Besonders hohes Wachstumspotential bescheinigt die Studie der solaren Kühlung, der Mikrofiltration des Wassers mit Membranen sowie der dezentralen Wasseraufbereitung. Durchschnittlich erzielen europäische Unternehmen heute einen Weltmarktanteil von 30 Prozent bei Umweltschutztechniken. Roland Berger befragte für die Studie rund 90 führende Unternehmen aus 13 europäischen Ländern. Internet: <http://www.umweltdaten.de/publikationen>

## ORGANISATION: Operationen optimal planen

**Wissenschaftler der MIC-Klinik Berlin (Minimal Invasive Chirurgie), neben der Karl Storz GmbH Partner in einem entsprechenden Forschungsprojekt, haben eine Software entwickelt, welche die vor- und nachgelagerten Prozesse des OP-Bereiches steuert und so die Auslastung maximiert und dem Personal gleichzeitig ermöglicht, dynamisch auf Engpässe zu reagieren.** Das Forschungsprojekt ist am Lehrstuhl für Systemanalyse und EDV der TU Berlin von Prof. Dr. Hermann Krallmann angesiedelt und untersucht den Einsatz von Informationstechnologie zur Prozess-Steuerung im OP-Bereich. Im Krankenhaus ist neben den kardiologischen und radiologischen Abteilungen der OP-Bereich die teuerste Ressource. Eine gute OP-Auslastung ist daher von wirtschaftlich sehr hoher Bedeutung. Um die Abläufe möglichst optimal planen zu können, ist es erforderlich, das medizinische Wissen mit den organisatorischen Prozessen zu verknüpfen. Dafür werden Behandlungspfade, interdisziplinäre Pläne, erstellt. Diese beschreiben detailliert die einzelnen Organisations- und Behandlungsschritte. An der TU Berlin werden nun Methoden entwickelt, um solche automatisierten Operationen in bestehende Krankenhaussysteme zur Abrechnung, Dokumentation und Kommunikation zu integrieren. Ein solches integriertes System ist Grundlage für eine ökonomische, medizinische Versorgung von Patienten, die in hohem Maße digitalisiert ist. Tel. 030-314-73260/-73636, E-Mail: [hkr@syesdv.tu-berlin.de](mailto:hkr@syesdv.tu-berlin.de) und [vladimir.stantchev@syesdv.tu-berlin.de](mailto:vladimir.stantchev@syesdv.tu-berlin.de)

**PREISE: Würth-Literaturpreis.** Feridun Zaimoglu, Poetikdozent an der Universität Tübingen im Wintersemester, hat das Thema „Ausgehen“ gewählt. Zur Teilnahme aufgerufen sind nicht nur die unmittelbaren Hörer der Poetikdozentur, sondern alle Autorinnen/Autoren, die sich literarisch-produktiv mit diesem Thema auseinandersetzen wollen. Höhe des Preises: **7.500 Euro**. Bewerbungsfrist: **1. März 2008**. Kontakt: Prof. Dr. Dorothee Kimmich, Würth-Literaturpreis, Deutsches Seminar, Universität Tübingen, Wilhelmstr. 50, 72074 Tübingen, E-Mail: [wuerthliteraturpreis@germ-serv.de](mailto:wuerthliteraturpreis@germ-serv.de) - Internet: <http://www.poetik-dozentur.de/> +++

---

### IMPRESSUM

Redaktion: Dipl.-Päd. Ulrich Schmitz - Postfach 300742 - 53187 Bonn/Deutschland - Telefon +49-(0)228-972003 - Telefax -429 8728 - E-Mail: [schmitz@wwponline.de](mailto:schmitz@wwponline.de) - Wissenschaft - Wirtschaft - Politik wird wöchentlich herausgegeben von Ulrich Schmitz, IT-Fach- und Wissenschaftsjournalist, Bonn. Jahresbezugspreis: **EUR 255** (einschließlich 7% Mehrwertsteuer, zuzüglich Versandkosten derzeit 40 Euro für die gedruckten Ausgaben, alternativ: Versand als PDF-Dokument per E-Mail ohne Versandkosten). Die Inhalte sind urheberrechtlich geschützt - auch in der Online-Version ([www.wwponline.de](http://www.wwponline.de)). Abdruck nur für Abonnenten bei Quellenangabe WWP gestattet. ISSN 1612-6874