



FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG - NATIONAL UND INTERNATIONAL

37. Jahrgang - Nr. 30, 23. Juli 2007

POLITIK: sieben Gütesiegel auf einen Streich +++ **BILDGEBUNG:** Reflexionen herausrechnen +++ **PSYCHOLOGIE:** Wirkung von Botschaften testen +++ **NANOTECHNIK:** Licht steuert ultraschnelle Nanoschalter +++ **MIKROTECHNIK:** Speichenräder aus dem Reagenzglas +++ **INFORMATIONSTECHNOLOGIE:** mit Hologrammen Daten stapeln +++ **UMWELT:** Kautschuk effizienter herstellen +++ **ELEKTRIZITÄT:** im Feld den Strom parat halten +++ **BIONIK:** Elefantenrüssel nachbauen +++ **PHYSIK:** auf dem Weg zum topologischem Quantenrechner +++ **PREISE: 80.000 Euro** für die Kooperation Schule – Forschungseinrichtung +++

KOMMENTAR: Innovationskraft des Südens

Die Industrieforschung konzentriert sich weiter auf Süddeutschland. Das hat der Stifterverband anhand detaillierter regionaler FuE-Ergebnisse für den Wirtschaftssektor herausgefunden: Demnach sind Baden-Württemberg und Bayern weiter führend, Nordrhein-Westfalen liegt im unteren Mittelfeld. Und die Ost-Bundesländer sind weiterhin schwach.

Baden-Württemberg und Bayern bestreiten gemeinsam über die Hälfte aller internen Aufwendungen des Wirtschaftssektors für Forschung und Entwicklung (FuE) in Deutschland. Darüber hinaus beschäftigen sie mehr als 50 Prozent des industriellen FuE-Personals. Auch bei den absoluten Zuwächsen seit 2003 liegen die beiden Länder vorn. Mit den endgültigen Daten aus seiner Erhebung des Jahres 2005 bei rund 30.000 Unternehmen und wirtschaftsnahen Forschungsinstituten legte der Stifterverband kürzlich auch diese detaillierten regionalen Ergebnisse vor. Insgesamt wendeten die Unternehmen in 2005 rund 38,6 Milliarden Euro für interne FuE auf, das entspricht einem Anteil von 1,72 Prozent am Bruttoinlandsprodukt. Jeweils rund ein Viertel des FuE-Personals des Wirtschaftssektors ist im Jahr 2005 entweder in Baden-Württemberg (27,1 Prozent) oder in Bayern (25,4 Prozent) tätig, während das Bundesland mit der höchsten Bevölkerung, Nordrhein-Westfalen, nur auf 13,7 Prozent kommt. Der Anstieg des gesamtdeutschen FuE-Personals im Wirtschaftssektor um über zwei Prozent auf nunmehr 304.502 FuE-Beschäftigte entspricht einem allgemeinen Trend in den meisten Bundesländern, abgesehen von den Stadtstaaten, Hessen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland. Lediglich ein knappes Zehntel des Forschungspersonals arbeitet in industriellen Forschungsstätten der sechs ostdeutschen Bundesländer (9,7 Prozent). Während der ostdeutsche Anteil zu etwa je einem Drittel von Berlin und Sachsen bestritten wird, kommen die fünf großen westdeutschen Flächenländer Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen allein auf 85,4 Prozent der internen FuE-Aufwendungen und auf 83,7 Prozent des FuE-Personals für den gesamten deutschen Wirtschaftssektor. Der Grund für die Stärke des Südens liegt auf der Hand: Insbesondere der Kraftfahrzeugbau, die Elektrotechnik und der Maschinenbau als traditionell forschungsstarke Branchen sind die tragenden Säulen von FuE in der süddeutschen Wirtschaft. Die dominierende Branche der industriellen Forschungslandschaft an Rhein und Ruhr ist die Chemische Industrie. In der Erhebung enthalten war auch der Dienstleistungssektor, darunter auch die Softwareentwicklung, in der NRW durchaus Stärken hat. Doch der schlechte Platz zeigt, dass der Strukturwandel hier längst nicht abgeschlossen und noch viel zu tun ist. bernd.kreuels@stifterverband.de

POLITIK: sieben Gütesiegel auf einen Streich

Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft hat auf seiner Sitzung am 18. Juli in Berlin die weitere Förderung von sieben Leibniz-Einrichtungen empfohlen: des Deutschen Bergbau-Museums (DBM), des Instituts für Zeitgeschichte (IfZ), des Leibniz-Instituts für Pflanzenbiochemie (IPB), des Leibniz-Instituts für Neurobiologie (IfN), des Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung (IZW), des Deutschen Diabetes-Zentrums (DDZ) und des Instituts für Wirtschaftsforschung Halle (IWH). Allen diesen Einrichtungen bescheinigt er überregionale Bedeutung und stellt fest, dass Bund und Länder ein gesamtstaatliches wissenschaftspolitisches Interesse an der Arbeit der Einrichtungen haben. Für DBM, IfZ, IPB, IfN und IZW empfiehlt der Senat Bund und Ländern eine Weiterförderung für die nächsten sieben Jahre. Das IWH soll bereits nach drei Jahren erneut evaluiert werden, für das DDZ wird der Senat nach zwei Jahren auf der Grundlage eines Berichts des wissenschaftlichen Beirats über die weitere Förderungswürdigkeit entscheiden. Außer der Verabschiedung der Förderempfehlungen hat der Senat auch eine Neufassung der Grundsätze zu Aufgaben und Verfahren der Evaluierung der Leibniz-Gemeinschaft beschlossen. Damit wurden die Verfahrensregeln auf den neuesten Stand gebracht und in einem Dokument zusammengefasst. Dazu gehören auch eine Neufassung der Evaluierungskriterien und des Fragenkatalogs zur Evaluierung. Hier wurden insbesondere die Leistungen in Service und Politikberatung stärker berücksichtigt als bisher, die für viele Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft einen wichtigen Bestandteil der Arbeit bilden. Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft evaluiert in einem Zeitraum von maximal sieben Jahren die Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft. Tel. 0228-30815-222, E-Mail: c.klein@evaluierung-leibniz.de - Internet: <http://www.leibniz-gemeinschaft.de>

BILDGEBUNG: Reflexionen herausrechnen

Die Unternehmen Maku Informationstechnik aus Essen und Helion aus Duisburg haben eine Kamera entwickelt, die auch bei Gegenlicht aussagekräftige Aufnahmen sämtlicher Vorgänge und Transaktionen etwa an Bankautomaten liefert. Sie ist in der Lage, das Gegenlicht herauszurechnen. Die Innovation wurde gefördert durch das BMWi-Programm „Innovationskompetenz mittelständischer Unternehmen (PRO INNO)“. An vielen Standorten für Selbstbedienungsautomaten von Banken und Sparkassen beeinträchtigen zeitweise problematische Lichtverhältnisse wie eine tief stehende Sonne und ungünstiger Lichteinfall durch Straßenlaternen die Qualität der von Überwachungskameras gelieferten Bilder. Auch bei der Identifikation von zuvor in einer Datenbank abgelegten Personen in einem Pilotprojekt am Mainzer Bahnhof hatten sich schlechte Lichtverhältnisse als Hindernis herausgestellt. Diese Sicherheitslücke kann nun geschlossen werden. Herzstück der Entwicklung ist ein Hochleistungschip, mit dem die Miniaturkamera eine Frequenz von 50 Bildern pro Sekunde erzielt. Ein spezieller Algorithmus rechnet unerwünschte Gegenlichteffekte heraus, indem jeweils fünf Bilder mit unterschiedlichen Belichtungszeiten angefertigt und miteinander abgeglichen werden. Das Verfahren wurde zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme, IMS Duisburg, entwickelt. Außer zum Einbau in Geldausgabeautomaten eignet sich die Kamera auch zur Raumüberwachung. Die Markteinführung soll schon in diesem Jahr erfolgen. Tel. 0201-81027-231, E-Mail: dkueppers@maku.de und presse@aif.de - Internet: www.forschungskoop.de

PSYCHOLOGIE: Wirkung von Botschaften testen

Ein System zur Gesichtsfeinanalyse, entwickelt von einer Gruppe um Dr. Christian Küblbeck am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen, IIS Erlangen, vermag im Handumdrehen die Stimmung eines Menschen zu erkennen. Sein Einsatzgebiet könnte zum Beispiel in der Werbepsychologie liegen: Wie reagiert ein Passant auf ein Werbeplakat, an dem er gerade vorbeigeht? Bleibt er erstaunt stehen oder geht er verärgert weiter? Über eine kleine Videokamera lokalisiert das System sofort das Gesicht jeder Person, die an der Werbung vorbeigeht. Und dabei entgeht ihm nichts: Guckt der Passant fröhlich, überrascht, traurig oder gar wütend? Algorithmen finden sofort die menschlichen Gesichter im Bild, unterscheiden zwischen männlich und weiblich und nehmen darüber hinaus die Mimik genau unter die Lupe. „Das Besondere an unserer Gesichtsanalyse-Software ist, dass sie in Echtzeit arbeitet“, sagt Dr. Christian Küblbeck,

Projektleiter am IIS. „Außerdem ist sie in der Lage, sehr viele Gesichter gleichzeitig zu lokalisieren und zu analysieren.“ Als wesentliche Merkmale dienen Konturen von Gesicht, Augen, Brauen und Nase. Zunächst musste das System eine Trainingsphase durchlaufen: Riesige Datenmengen mit Bildern von Gesichtern standen dafür zur Verfügung. Im Einsatz vergleicht der Rechner bis zu 30.000 Merkmale im Gesicht mit den Informationen, die er bereits gespeichert hat. „Die Berechnung erfolgt mit jedem Standard-PC so schnell, dass der Gemütszustand live verfolgt werden kann“, so Küblbeck. Um die Privatsphäre muss sich dabei keiner Gedanken machen – das System wertet die Daten rein statistisch aus. Über die Werbepsychologie sind zahlreiche Anwendungen mit der Software denkbar: Sie eignet sich beispielsweise gut für Tests zur Benutzerfreundlichkeit von Software. Die Gesichtsfeinanalyse beobachtet den Nutzer, um herauszufinden, bei welchen Prozessen dieser etwa besonders erregt reagiert. Oder sie deutet die Reaktion des Anwenders einer Lernsoftware und weiß, ob er gestresst oder gar unterfordert ist. Auch die Aufmerksamkeit eines Fahrers könnte ein solches System prüfen. Tel. 09131-776-549, Fax –598, E-Mail kue@iis.fraunhofer.de

NANOTECHNIK: Licht steuert ultraschnelle Nanoschalter

Wissenschaftlern der Universität Oldenburg um Prof. Dr. Thorsten Klüner, Hochschullehrer für "Theoretische Physikalische Chemie" am Institut Reine und Angewandte Chemie (IRAC), ist es gelungen, einen völlig neuen, durch Laserpulse kontrollierten Wechselwirkungsmechanismus zu entdecken, der es in Zukunft möglich machen könnte, komplexe Nanosysteme effizient zu schalten. Eine Besonderheit des neuen Mechanismus' ist, dass die Schaltung solcher molekularer Nanostrukturen in einer Zeitskala von einigen Femtosekunden verläuft. Eine Femtosekunde entspricht dem Billionstel Teil einer Millisekunde. Ein solches ultraschnelles Schalten von Nanostrukturen könnte, so Klüner, die Grundlage für hocheffiziente Nanomaschinen der Zukunft abgeben. Mit anderen Worten: Licht kann ultraschnelle Nanoschalter steuern. In der Nanotechnologie hat man schon länger Schalter, Pendel, Drehkreuze und andere Komponenten in Molekülgröße entwickelt. Eine zentrale Schwierigkeit allerdings bleibt: Wie lassen sich die Winzlinge durch Aufnahme von Energie gezielt steuern? Die Natur bietet zahlreiche Beispiele für molekulare Maschinen. Biologische Phänomene wie der für die Muskelbewegung verantwortliche Aktin-Myosin-Nanomotor oder die rotierende Bewegung von ATPase, ein Enzym zur Energiegewinnung im menschlichen Körper, sind faszinierende Beispiele für das Potenzial molekularer Maschinen. Die Oldenburger haben Systeme molekularer Nanostrukturen untersucht, die durch schwache elektrostatische Wechselwirkung auf einer elektrisch isolierenden Metalloxydoberfläche adsorbiert sind. Dabei half ihnen die theoretische Modellierung dieser Systeme auf Supercomputern. Tel. 0441-798-3681, E-Mail: thorsten.kluener@uni-oldenburg.de und presse@uni-oldenburg.de - Internet: <http://prl.aps.org/>

MIKROTECHNIK: Speicherräder aus dem Reagenzglas

Einem Team um Professor Dr. Sigurd Höger vom Kekulé-Institut für Organische Chemie und Biochemie der Universität Bonn ist es gelungen nur wenige Nanometer große Räder zu synthetisieren. Trotz ihrer objektiven Winzigkeit handelt es sich für die Chemiker um die größten molekularen Speicherräder der Welt. Die formstabilen Riesenmoleküle auf Kohlenwasserstoffbasis könnten sich schon bald in Kunststoffen mit neuen Eigenschaften wiederfinden. Die Arbeitsgruppe um Professor Steven De Feyter von der Katholischen Universität Leuven konnte mit einem Rastertunnelmikroskop die genaue Größe und Form belegen. "Deutlich ist auf deren Aufnahmen die sechszählige Symmetrie zu erkennen", beschreibt Höger das Molekül. "Mit der Synthese ist es uns gelungen, in einen Größenbereich vorzustoßen, der für molekulare Räder auf Kohlenstoffbasis bisher nicht beschrieben wurde", erklärt er weiter. Damit ist das neu synthetisierte Molekül von seinem Aufbau her exakt definiert. Nach langen Forschungsarbeiten ist die Synthese einfach zu reproduzieren. Der Schlüssel dazu liegt im speziellen Aufbau der Vorläufermoleküle: Die spätere Radachse dient als Schablone und Bauteil in einem - ein Höchstmaß an Effizienz. Vergleichbar ist das Molekül mit dem künstlichen, wenige Nanometer großen Tonplättchen Laponit, das zurzeit wie auch andere schichtförmige Tonerden als Zusatz zu Farben, in der keramischen Industrie und als Beimischung zu Kunststoffen Verwendung findet. Dadurch erhalten die Kunststoffprodukte Eigenschaften, die von Mischungstem-

peratur und Reinheit der Tonerden abhängen. Die Vorteile von synthetischen gegenüber natürlichen Tonerden liegen dabei auf der Hand: Wegen ihrer hohen Reinheit und der gut definierten Partikelgröße eignen sie sich besser, um genau die gewünschten Produkte herzustellen. Der Ansatz der Bonner Forscher erlaubt es, die Räder größer oder kleiner zu machen und ihre Eigenschaften fast nach Belieben zu verändern. "Auf dem Weg zu größeren formstabilen Partikeln sind in Zukunft auch zweidimensionale Spinnennetzstrukturen denkbar", sagt Höger. Tel. 0228-73-3495, E-Mail: hoeger@uni-bonn.de

INFORMATIONSTECHNOLOGIE: mit Hologrammen Daten stapeln

Forscher im Projekt "Microholas" der TU Berlin erreichen sensationelle Speicherkapazitäten. Mit Unterstützung der Europäischen Kommission hat das Team Optische Technologien (OptTech) ein neuartiges System entworfen und realisiert, das etwa 500 Gigabyte an Daten auf eine Disk der bekann-ten Größe speichern kann. Zum Vergleich: Erste Geräte mit BluRay oder HD-DVD-Technologie mit einer Speicherkapazität von bis zu 50 Gigabyte erreichen gerade die Läden. Der Trick: Bisher werden Daten lediglich an der Diskoberfläche abgelegt. Hologramme jedoch lassen sich unabhängig voneinander auch in die Tiefe eines Speichermediums schreiben, in mehreren Ebenen gewissermaßen "stapeln", was die Kapazität einer Standarddisk vervielfacht. Doch dafür müssen erprobte und ausgereifte Technologien verworfen und ein völlig neuartiges Laufwerk konzipiert werden. Zahlreiche optische und elektronische Komponenten müssen entwickelt und mit ausgeklügelten Verfahren zur Datenkodierung und Signalverarbeitung in ein kompaktes und robustes System integriert werden. Im Projekt "Microholas" werden winzig kleine Hologramme durch zwei gegenläufige Laserstrahlen in einem fotosensitiven Medium geschrieben, sogenannte Mikrogitter, die fast unsichtbar für Lichtstrahlen sind. Dadurch beeinflussen sie sich nicht in übereinander liegenden Schichten. Eine einzige Hologrammschicht speichert die Daten einer DVD. Mit diesem Verfahren gelang es dem interdisziplinären, international besetzten OptTech-Team unter Leitung von Professor Susanna Orlic auf mittlerweile 50 gestapelten Datenebenen, Rekordspeicherdichten von 500 Gigabyte auf einer üblichen 12-Zentimeter-Disk statt der ursprünglich angepeilten 150 Gigabyte zu erreichen. Und dieser Wert verdoppelt sich nun noch einmal mit dem Wechsel von grünem zu blauem Laserlicht. Gleichzeitig entstand der Prototyp des Laufwerksystems. Das nächste Ziel steht schon fest: Die junge Forschergruppe der TU Berlin will ein kompaktes Holo-Disk-Laufwerk entwickeln, das bis zu 1000 Gigabyte in eine einzelne Disk schreiben kann. Tel. 030-314-24090, E-Mail: orlic@physik.tu-berlin.de - Internet: www.physik.tu-berlin.de/microholas

UMWELT: Kautschuk effizienter herstellen

Forschern des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Polymerforschung IAP in Potsdam ist es gemeinsam mit ihren Entwicklungspartnern LIST AG und Dow Olefinverbund GmbH gelungen, den Energiebedarf in einem wesentlichen Schritt der Kautschuksynthese um 76 Prozent zu senken. Gummi begegnet uns ständig im täglichen Leben – etwa als Fahrradschlauch, Fensterdichtung, Schnuller, Gummiball oder Kondom. Doch bis zum fertigen Produkt ist es ein langer Weg: Bevor Gummi zum Gummi wird, stehen in der Herstellungskette viele Schritte an. Einer davon ist die Synthese von Kautschuk, dem Rohstoff, aus dem durch Vulkanisieren, also dem Zusatz von Schwefel unter einer bestimmten Temperatur, Gummi entsteht. Die Wissenschaftler hatten für die Verbesserung des Verfahrens eine vergleichsweise simple Idee – sie sparen beim Herstellungsprozess vor allem am Wasser. Normalerweise ist beim Aufarbeitungsschritt der Lösungspolymerisation viel Wasser in Form von Dampf notwendig. „Während bei dem alten Aufbereitungsprozess die Hersteller ständig mit Recyclingprozessen beschäftigt sind, die viel Energie verbrauchen, dampfen wir in unserem neuen Verfahren das Lösungsmittel direkt und ganz wasserfrei ein“, erklärt Dr. Ulrich Wendler, Gruppenleiter Synthese am PAZ. „Das ist keine leichte Aufgabe, denn eigentlich sind Elastomere, also Polymere mit elastischen Eigenschaften, temperaturempfindlich.“ Würde man den Spaghettihaufen, wie Wendler die zähe Kautschukrohmasse nennt, einfach stark erhitzen, bis das Lösungsmittel verdampft, so würde die Polymerstruktur geschädigt und die elastischen Eigenschaften gingen verloren. Deshalb mussten sich die Ingenieure von LIST und Dow eine schonende Art der Erhitzung ausdenken: Durch Anlegen eines leichten Vakuums sind sie in der Lage, die Temperatur verhältnismäßig niedrig zu halten. Das Herzstück

dieser speziellen Verdampfungskammern sind die neu entwickelten Knetter. Sie sorgen für eine besonders gute Durchmischung: zwei Knetwellen fahren gegeneinander und schieben die Polymermasse vor sich her; dabei erneuern sich ständig die Oberflächen der Polymermasse, und das Lösungsmittel kann viel besser und schneller als Gas entweichen. Tel. 03461-2598210, E-Mail über katja.okulla@iap.fraunhofer.de

ELEKTRIZITÄT: im Feld den Strom parat halten

Forscher um Dr. Jens Tübke vom Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie, ICT Pfinztal, haben eine leichtere hybride Energieversorgung für mobile Geräte unterwegs entwickelt. Nutznießer sind etwa Soldaten, die zahlreiche Batterien und Akkus schleppen müssen: Sie machen bei einem Fünf-Tages-Einsatz etwa zehn Kilogramm aus, dazu kommen die verschiedenen Ladegeräte für Handy, PDA und optische Systeme. Die hybride Energieversorgung soll diese Last künftig erleichtern. „Sie besteht aus dem Energiemanagementsystem, einem Hochleistungsakku, einer Methanol-Brennstoffzelle und dem Brennstoff“, erläutert Tübke, der die Entwicklung am Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT in Pfinztal geleitet hat – im Auftrag des Bundesministeriums der Verteidigung und seiner Wehrtechnischen Dienststelle für Kraftfahrzeuge und Panzer. Ist der Akku leer, kann er über die Brennstoffzelle wieder aufgeladen werden. Doch damit nicht genug: „Das Besondere an der Energieversorgung sind die variablen Ein- und Ausgangsspannungen“, sagt Tübke. „Alternativ zur Brennstoffzelle kann der Akku auch auf andere Weise aufgeladen werden – etwa über ein Solarpanel, eine 1,5-Volt-Batterie oder eine herkömmliche Steckdose.“ Dafür haben die Forscher das Energiemanagement-System mit drei verschiedenen Eingängen versehen – einen für niedrige Spannungen zwischen einem und zehn Volt wie Mignon- oder Mono-Batterien, einen für den mittleren Bereich von 5,5 bis 30 Volt wie Brennstoffzellen oder Solarpanels und einen dritten für hohe Ströme und Spannungen zwischen neun und 45 Volt, beispielsweise eine Steckdose. Möglich ist dies durch ein Batteriemanagement-System sowie Schaltwandler, die die Voltzahl herunter- oder heraufskalieren – also beispielsweise die 1,5 Volt einer Batterie auf die benötigten 12 Volt für den Akku. Um auch auf die verschiedenen Ladegeräte verzichten zu können, ist in der Energieversorgung eine Ladeschaltung integriert. Zwei Ausgänge sorgen dafür, dass sowohl Laptops und Funkgeräte betrieben als auch kleine Geräte wie Handys und PDAs parallel dazu aufgeladen werden können. Einen Prototyp haben die Forscher bereits realisiert. Tel. 0721-4640-343, E-Mail nur über <http://www.ict.fraunhofer.de/deutsch/presse/liak.html>

BIONIK: Elefantenrüssel nachbauen

Isella heißt ein bionischer Roboterarm, den Wissenschaftler vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart entwickelt haben. Als Vorbild für den Greifer diente ein Elefantenrüssel. Laut Harald Staab, der die Technologie am IPA erfunden und entwickelt hat, bergen bisherige Roboterarme eine Verletzungsgefahr für nebenstehende Menschen – etwa wenn sie sich bei Störungen unkontrolliert bewegen. Nicht so bei Isella. Denn während herkömmliche Roboterarme nur einen Antrieb pro Gelenk haben, gibt es hier zwei: Jeder Antrieb hat einen Gegenspieler, so dass bei Störung des einen der andere eine unkontrollierte Bewegung des Gelenks verhindert. „Im Gegensatz zu pneumatischen und hydraulischen Antrieben funktioniert unser Roboterarm mit einem einfachen und preisgünstigen Muskelantrieb – aus einem kleinen Elektromotor mit Antriebswelle und einer Spezialschnur“, erläutert Staab. Die Schnur ist wie eine Sehne zwischen zwei zueinander beweglichen Teilen befestigt. Die Antriebswelle wird an der Schnurmitte festgemacht. Wenn sie sich dreht, wickelt sich die Schnur in Form einer doppelten Helix von beiden Seiten auf. Die Forscher sprechen von „Dohelix“. „Die Welle ist etwa so dünn wie die Schnur und bricht trotzdem nicht. Dadurch gibt es eine große Übersetzung wie bei einem Getriebe“, sagt der Experte. Erreicht haben die Forscher dies durch extrem reißfeste und flexible Materialien, die auch beim Segelsport und Drachenfliegen verwendet werden. Der Roboterarm besteht aus insgesamt zehn dieser Dohelix-Muskeln: Jeweils einem Beuger und einem Strecker für jedes Gelenk – vier für den Ellbogen und sechs für den Oberarm. Die Beweglichkeit entspricht der des menschlichen Arms. Derzeit realisieren die Entwickler den Ellbogen. Einsatzmöglichkeiten liegen etwa in Prothesen, die beweglich und preisgünstig sind. In etwa zwei Jahren könnten sie auf dem Markt sein. Tel. 0711-970-1432, E-Mail über die Homepage des IPA.

PHYSIK: auf dem Weg zum topologischen Quantenrechner

Einem internationalen Team aus Forschern des Swiss Nanoscience Instituts der Universität Basel um Prof. Dr. Dominik Zumbühl, des Massachusetts Institute of Technology, der Harvard University und den Bell Labs (Alcatel-Lucent) gelang der experimentelle Nachweis eines viel versprechenden Quantenzustandes in Halbleiter-Nanostrukturen. Die bahnbrechenden Experimente sind ein wichtiger Schritt zur Entwicklung eines topologischen Quantenrechners. Physiker hoffen, dass fragile Quanteninformation in dieser exotischen Form von Materie auf robuste Art und Weise in der Topologie gespeichert und verarbeitet werden kann - aussichtsreich genug für die Microsoft Corporation ein ganzes Forschungsprogramm (Station Q) zu lancieren. Bevor Quantenrechner gebaut werden können, müssen die vorhergesagten topologischen Eigenschaften experimentell nachgewiesen werden. Das Experiment der MIT-Harvard-Basel-Bell Labs Kollaboration zeigt auf, dass ein solcher Quantenzustand in geeigneten Nanostrukturen überleben und partiell übertragen werden kann. Es ebnet den Weg zu Nano-Interferometer Experimenten, die kürzlich von Theoretikern zur genaueren Untersuchung topologischer Quantenphasen vorgeschlagen wurden. Somit gelang der Zusammenarbeit ein kleiner, aber wichtiger Schritt zur Entwicklung eines topologischen Quantenrechners. Dabei stellen solche Experimente höchste Anforderungen, da sie bei Temperaturen nahe des absoluten Nullpunkts (0.01 Kelvin) und in den reinsten Proben realisiert werden müssen. Tel. +41-(0)61-267-3693, E-Mail: Dominik.Zumbuhl@unibas.ch - Internet: <http://www.qc2.unibas.ch/>

PREISE: NaT-Working-Preis 2007. Die Robert Bosch Stiftung zeichnet durch diesen Preis herausragende **Kooperationsprojekte zwischen Forschungseinrichtungen und Schulen** aus, die durch ihr Konzept Vorbild und Modell für andere Initiativen sein können. Die Ausschreibung richtet sich an solche gemeinsame Aktivitäten von Forschungseinrichtungen und Schulen, die Schüler für Naturwissenschaften und Technik begeistern und besonderes Augenmerk auf die Vermittlung von wissenschaftlichen Vorgehensweisen legen. Vergeben werden: 1. Preis: **50.000**, 2. Preis: **30.000**, 3. Preis: **10.000 Euro**. Bewerbungsschluss ist der **27. Juli**. Kontakt: Béatrice Koch, Tel. 0711-46084-76, E-Mail: beatrice.koch@bosch-stiftung.de - Internet: www.bosch-stiftung.de und <http://natworking.bosch-stiftung.de/> +++ **Forschungspreis des Landes Baden-Württemberg.** Er wird vergeben vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst und ist geteilt in einen Preis für Grundlagenforschung und einen Preis für Angewandte Forschung. Der Forschungspreis ist mit jeweils **100.000 Euro** dotiert. Die beiden Hälften können jeweils ungeteilt an einen oder geteilt an mehrere Forscher/innen vergeben werden. Mit dem Preis sollen herausragende Leistungen von Forscher/innen an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Baden-Württemberg ausgezeichnet werden. Das Preisgeld ist für die weitere wissenschaftliche Arbeit der Preisträger/innen bestimmt. Bewerbungsfrist: **10. August**. Kontakt: Herr Minister Professor Dr. Peter Frankenberg, Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg, Postfach 10 34 53, 70029 Stuttgart, Telefon 0711-279-0 +++ **Kind-Philipp-Preis für pädiatrisch-onkologische Forschung**, vergeben von der Kind-Philipp-Stiftung für Leukämieforschung im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft. Höhe des Preises: **10.000 Euro**. Bewerbungsfrist: 31. Dezember. Kontakt: Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie, Prof. Dr. T. Klingebiel, Klinikum der JWG-Universität Frankfurt, Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin/Klinik III, Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt am Main +++ **PROGRAMM: Junior Professional Management Programm 2007.** Exzellente Wissenschaft braucht exzellentes Management – unter dieses Motto stellt das Zentrum für Wissenschaftsmanagement e.V. (ZWM), Speyer, seine Ausschreibung. Es ist Teil des Aufgabenschwerpunktes des ZWM, Nachwuchsführungskräfte in der Wissenschaft an die Herausforderungen des Managements heranzuführen. Kontakt: Dr. Philipp Heldmann, Geschäftsführer, Zentrum für Wissenschaftsmanagement, Tel. 06232-654-390, E-Mail: heldmann@zwm-speyer.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 - 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). Abdruck nur für Abonnenten bei Quellenangabe WWP gestattet. ISSN 1612-6874