

36. Jahrgang - Nr. 38, 18. September 2006

**NANOELEKTRONIK:** Schaltungen für Fahrzeuge +++ **ULTRASCHALL:** Kunststoff-Zustand sichtbar machen +++ **WISSENSCHAFT:** Ulmer Kristallisationskern +++ **WEITERBILDUNG:** Verlags-Universität gegründet +++ **BIOLOGIE:** auf Schleim mit Haaren klammern +++ **MEDIZIN:** Zusammenspiel verstehen +++ **BIOMARKER:** massenhaft Protein nachweisen +++ **CHEMIE:** Peptide für die Regeneration von Nerven? +++ **MIKROSKOPIE:** scharfer Blick mit Superlinse +++ **ASTRONOMIE:** auf der Pirsch nach Gravitationswellen +++ **LASER:** den Ruß vom Bild brennen +++ **GEO-THERMIE:** Vormarsch ist ungebrochen +++ **PREISE** und **STIPENDIEN** +++

## KOMMENTAR: Rasterfahndung nach dem Krebsauslöser

**Wissenschaftler im Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) haben unbekannte Genprodukte systematisch auf krebsrelevante Eigenschaften getestet und sind dabei auf ein Protein gestoßen, das als Metastasen-Bremse wirkt. Forscher der Universität Utrecht identifizierten ein Muster von Genaktivitäten, das anzeigt, ob Tumoren des Mund- und Rachenraums bereits Krebszellen in die Lymphknoten abgesiedelt haben.**

Die Entschlüsselung des Humangenoms hat unzählige Gene zu Tage gefördert, die für Proteine kodieren, deren Aufgabe und Funktion in der Zelle völlig im Dunkeln liegt. Dr. Stefan Wiemann, Abteilung Molekulare Genomanalyse im DKFZ, berichtet von der Entwicklung systematischer Testreihen, mit denen die unbekannt Proteine im großen Maßstab auf ihre zelluläre Funktion geprüft werden. Diese Tests analysieren in erster Linie Eigenschaften, die mit der Krebsentstehung und -ausbreitung in Verbindung stehen. Dazu gehören etwa die DNA-Verdopplung, Wechselwirkungen mit Regulationsmolekülen des programmierten Zelltods oder die Fähigkeit, in benachbarte Gewebe vorzudringen. Die Heidelberger Forscher stellen die Daten aus diesen Untersuchungsreihen im Internet (<http://www.LIFEdb.de>) Kollegen in aller Welt zur Verfügung. Das Ziel der Rasterfahndung ist, Proteine zu identifizieren, die eine Schlüsselrolle im Krankheitsgeschehen spielen und damit als Angriffsziel für neue Therapien oder als Marker für die Diagnose verwendet werden können. Bei der Suche ging Wiemann und seinem Team unter anderem „Vmp1“ ins Netz: Das Protein ist an der Ausbildung von Zell-Zell-Kontakten beteiligt. Über solche Kontaktstellen sind Zellen normalerweise fest im Gewebeverbund verankert. Wird die Vmp1-Produktion zurückgefahren, löst sich die Zelle aus ihrem Verbund und kann so die Invasion in benachbarte Gewebe starten. Wie die Wissenschaftler erwarteten, ist die Vmp1-Produktion in verschiedenen Krebszell-Linien deutlich gedrosselt. Aus diesem Grund bezeichnet Wiemann Vmp1 als Gegenspieler der Metastasierung. Er erwartet, über eine genaue Analyse der Vmp1-Funktion den komplexen Vorgang der Metastasierung besser zu verstehen. Auch Prof. Dr. Frank Holstege, Universität Utrecht, Niederlande, fand heraus, dass sich das Muster der Genaktivität metastasierender und nicht-metastasierender Tumoren in typischer Weise unterscheidet. Die Rasterfahndung, bei der ohne den Kollegen Computer nichts mehr geht, verspricht gute Erfolge in der Krebsforschung. Doch die Hoffnung, dabei Monokausalitäten zu finden, dürfte sich als trügerisch erweisen.

## NANOELEKTRONIK: Schaltungen für Fahrzeuge

**Forscher um den Koordinator Dipl.-Ing. Werner John vom Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM) und von der Universität Paderborn entwickeln jetzt gemeinsam mit der Industrie Schaltungen für die Automobilbranche.** Ziel ist eine Verbesserung der elektromagnetischen Zuverlässigkeit und Sicherheit von Kraftfahrzeugen. Nanoelektronische Schaltungen beginnen Standard in industriellen Anwendungen zu werden. Sie weisen aber eine erhöhte Störanfälligkeit gegenüber elektromagnetischen Beeinflussungen auf. "Unser Ziel ist es, künftige vom Automobilmarkt geforderte integrierte Schaltungen in Nanometer-Strukturen so robust zu entwerfen, dass das Gesamtsystem Automobil zuverlässig funktioniert", erläutert Prof. Dr. Wilfried Hauenschild von der Fakultät für Elektrotechnik, Mathematik und Informatik. Laut Werner John von der Paderborner Abteilung Advanced System Engineering (ASE) des IZM ist dieser Ansatz so zukunftsweisend, dass er von mehreren europäischen Regierungen finanziell unterstützt wird. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung allein hat Fördermittel über drei Jahre in Höhe von etwa 600.000 Euro für Paderborn bewilligt. Insgesamt beträgt der Projektumfang für die deutschen Projektpartner zwölf Millionen Euro. Die Hälfte davon sind Fördermittel, den Rest steuern Industriepartner und andere Einrichtungen bei. Das Projekt trägt den – nomen est omen – englischen Namen Parachute (Fallschirm). Es wird koordiniert von der Infineon Technologies AG. Das IZM in Paderborn übernimmt die Koordination der Arbeiten in Forschung und Entwicklung sowie die Darstellung der Ergebnisse in der Öffentlichkeit. Tel. 05251-60-5393 und Tel.: 05251-5402-100, E-Mail: [wilf@uni-paderborn.de](mailto:wilf@uni-paderborn.de), [werner.john@pb.izm.fhg.de](mailto:werner.john@pb.izm.fhg.de) - Internet: <http://wwwcs.uni-paderborn.de/cs/ag-hauenschild/>

## ULTRASCHALL: Kunststoff-Zustand sichtbar machen

**Ein an der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) entwickeltes Ultraschallmess-System kann den Verlauf des Vernetzungsprozesses in der Kunststoffproduktion sichtbar machen.** Es gibt Auskunft auf die Frage: Wann ist ein reaktiver Kunststoff ausgehärtet? Da der Verarbeiter außer der Formgebung auch die chemische Vernetzungsreaktion sicher beherrschen muss, sind alle Informationen, die sich über den Verlauf der Vernetzungsreaktion im Werkzeug online gewinnen lassen, für die Beurteilung der Bauteilqualität und für die Optimierung des Prozessablaufs wichtig. Das an der BAM entwickelte Mess-System zur Online-Kontrolle von Vernetzungsprozessen basiert auf der Durchschallung des Kunststoffs mit Ultraschallimpulsen. Aus der Änderung der Schallgeschwindigkeit und der Signallautstärke kann der Verlauf der Vernetzungsreaktion kontinuierlich abgeleitet werden. Das Ultraschallmesssystem wurde gemeinsam von den Ultraschallmesstechnikern und den Polymerphysikern der BAM mit der ISK Iserloher Kunststoff-Technologie GmbH (<http://www.isk-iserlohn.de/>) zu einem industrietauglichen Gerät entwickelt. Vernetzende Kunststoffe sind Materialien, die zunächst flüssig, weich oder niedrig schmelzend sind und so leicht in Form gebracht werden können. Nach der Formgebung startet eine chemische Vernetzungsreaktion, wodurch das Material aushärtet. Zu dieser Klasse der Kunststoffe zählen etwa Epoxidharzklebstoffe, die in der Regel im flüssigen Zustand aus Harz und Härter im vorgeschriebenen Anteilverhältnis gemischt werden und die dann bei Raumtemperatur oder erhöhter Temperatur aushärten. Sie bilden unter Verwendung von Glas- oder Kohlenstoff-Fasern die Basis zur Herstellung von Faserverbundbauteilen für Hochtechnologieanwendungen im Flugzeug- und Schiffsbau, aber auch für Windkraftanlagen. Die BAM informiert auf der Messe Materialica vom 10. bis 12. Oktober in München. Tel. 030 8104-1614/-3608, E-Mail: [wolfgang.stark@bam.de](mailto:wolfgang.stark@bam.de), [joachim.doering@bam.de](mailto:joachim.doering@bam.de) - [www.bam.de/de/kompetenzen/fachabteilungen/abteilung\\_8/fg84/fg84\\_ag5.htm](http://www.bam.de/de/kompetenzen/fachabteilungen/abteilung_8/fg84/fg84_ag5.htm)

## WISSENSCHAFT: Ulmer Kristallisationskern

**Die „Wissenschaftsstadt Ulm“, ein 300 Hektar-Areal im Umfeld von Universität und Hochschule, bestückt mit industriellen Forschungszentren, kleineren und mittleren Forschungsinstituten sowie mehreren Kliniken, feiert in dieser Woche ihr 20-jähriges Bestehen.** Das bundesweit viel beachtete Modell basierte ursprünglich auf einer in den frühen 80er-Jahren entstandenen Denkschrift zur Weiterentwicklung der jungen Universität Ulm. Die entscheidende Dynamik erhielt das Projekt schließlich durch das Interesse

der seinerzeit frisch in den Daimler-Benz-Konzern integrierten AEG und wenig später des Mutterkonzerns selbst, vor allem aber des damaligen baden-württembergischen Ministerpräsidenten Lothar Späth. Mit dem Engagement der prominenten Industrie im Rücken gewann Späth den Landtag für die Idee "Science City" und den damit verbundenen Ausbau der Universität. Die bis dahin ausschließlich medizinisch-naturwissenschaftlich orientierte Uni erhielt grünes Licht für zwei neue Fakultäten, Ingenieurwissenschaften und Informatik nämlich - für die erst 1967 gegründete kleine Hochschule eine wichtige Weichenstellung. Damit verband sich auch die Grundidee für die Ulmer Wissenschaftsstadt: eine stärkere Verzahnung von Wissenschaft und Wirtschaft mit dem Ziel insbesondere, Forschungsergebnisse rascher in marktfähige Produkte, Prozesse und Dienstleistungen umzusetzen, einen effizienteren und schnelleren Technologietransfer also. Am Anfang war das Projekt durchaus nicht unumstritten: So bemängelte etwa der "Spiegel", noch nie sei "eine deutsche Universität so gründlich zum Supermarkt der Wirtschaft umgebaut" worden. Tel. 0731-161-0, Fax -1613, Internet: <http://www.ulm.de>

## WEITERBILDUNG: Verlags-Universität gegründet

**Die Freie Universität Berlin und die Klett-Gruppe werden in Berlin die "Deutsche Universität für Weiterbildung (DUW) - Berlin University for Professional Studies" gründen.** Das teilten beide Partner letzte Woche in Berlin mit. Klett bietet in der Weiterbildung zahlreiche Medien an und investiert rund fünf Millionen Euro in Form von Sach- und Personalkosten. Die Partner wollen die neue Universität als Gesellschafter gemeinsam betreiben und damit in der Hauptstadt den immens wachsenden Bedarf an wissenschaftlicher Weiterbildung durch ein breites Angebot an weiterbildenden Studiengängen erfüllen. Für die "DUW" sind zunächst unter anderem Schwerpunkte im Bereich Politik, Wirtschaft, Soziales und Bildung geplant. Laut dem Präsidenten der Freien Universität Berlin, Dieter Lenzen, wird auf diese Weise Berlin als „Wissenschaftshauptstadt um eine wichtige Einrichtung bereichert, deren Bedeutung angesichts des enormen Weiterbildungsbedarfs in Deutschland kaum hoch genug eingeschätzt werden kann“. Die "Deutsche Universität für Weiterbildung (DUW) - Berlin University for Professional Studies" wird die erste ihrer Art in Deutschland sein und verbindet die wissenschaftliche Exzellenz der FU mit dem verlegerischen Umfeld zu diesem Thema. Tel. 030-838-73185, E-Mail: [kzielke@zedat.fu-berlin.de](mailto:kzielke@zedat.fu-berlin.de)

## BIOLOGIE: auf Schleim mit Haaren klammern

**Elastische und haarähnliche Strukturen auf ihrer Oberfläche helfen Bakterien, sich an Schleimhäuten im menschlichen Körper festzuklammern. Wie dieses erstaunliche System funktioniert, konnten Wissenschaftler der ETH Zürich und der University of Washington in Seattle jetzt aufklären.** Auf ihrer Oberfläche besitzen viele Bakterien wie E. coli solche haarähnlichen Strukturen, sogenannte Fimbriae. An deren Spitzen tragen diese FimH, ein Andockprotein, das in ungewöhnlicher Weise an Zuckermoleküle bindet, die sich auf der Oberfläche von Schleimhäuten im menschlichen Körper befinden. Die Wissenschaftler um Prof. Wendy Thomas von der University of Washington in Seattle untersuchten nun im Detail, wie sich das Bakterium E. coli an Schleimhäute, etwa in den Harnwegen, festklammert: Die Bindung zwischen dem Andockprotein FimH und dem Zuckermolekül funktioniert ähnlich einer sogenannten Chinesischen Fingerfalle, einem Juxspiel, bei welchem die Finger des Spielers in beiden Enden eines kleinen gewobenen Zylinders stecken bleiben, wenn zu schnell am Zylinder gezogen wird. Statt durch die Körperflüssigkeiten weggeschwemmt zu werden, heften sich die Bakterien nur noch stärker an die Schleimhaut und können so eine Infektion verursachen. Die Forschenden konnten zeigen, dass für die Wirkungsweise dieser sogenannten *catch-bonds* die mechanischen Eigenschaften der Fimbriae eine entscheidende Rolle spielen. Diese winzigen bakteriellen Härchen bestehen aus ineinander greifenden Proteinsegmenten, die eine eng gewickelte Helix mit dem Durchmesser von sieben Nanometern bilden. Die Forschungen ergaben, dass die Fimbriae unter Zug zum Mehrfachen ihrer Originallänge gestreckt werden können. Nimmt der Zug ab, zieht sich die Fimbriae-Helix wieder zusammen und hält so die Spannung auf der Bindung zwischen Bakterium und Schleimhaut. Dieser Vorgang gewährleistet die Aufrechterhaltung einer optimalen Kraft auf die FimH-Zucker-Bindung – ein Vorbild für den technischen Nachbau. Tel. 0041-44-632-0887, E-Mail: [viola.vogel@mat.ethz.ch](mailto:viola.vogel@mat.ethz.ch)

## MEDIZIN: Zusammenspiel verstehen

**Keine zehn Jahre nach der Entdeckung, dass auch Säuger über mautähnliche Rezeptoren (toll-like receptors, TLR) verfügen, stehen bereits mehrere TLR-stimulierende Arzneimittel kurz vor dem Zulassungsantrag.** Seit 1997 das erste Säuger-TLR gefunden wurde, hat die Forschung herausgearbeitet, dass Fehlfunktionen dieser Rezeptoren zu unangemessenen Immunreaktionen bei Infektionskrankheiten, Krebs, Sepsis und anderen Folgewirkungen bakterieller Infektionen führen. Heute verläuft die Entwicklung sogenannter therapeutischer Liganden zielgerichtet mit Blick auf die anzusprechenden TLR-Rezeptoren. Einige Projekte setzen dabei auf synthetische niedermolekulare Liganden, die wie Imiquimod in der Bekämpfung von Virusinfektionen eingesetzt werden können. Die meisten in Entwicklung befindlichen TLR-Liganden sind jedoch Oligonukleotide, die bakteriellen und viralen Nukleinsäuren als den natürlichen Liganden mehrerer TLRs nachempfunden sind. Zu den aussichtsreichen Einsatzgebieten der Oligonukleotide zählt ihre Anwendung als Adjuvans in Impfungen gegen Infektionen. Die Entwicklung sogenannter CpG-Oligonukleotiden als Vakzine-Adjuvans hat die klinische Phase II erreicht. Andere Oligonukleotide werden als Monotherapie gegen Hepatitis C und andere Virusinfektionen erprobt. Schließlich werden Oligonukleotide auch als Wirkstoffe zur Therapie solider Tumoren erprobt; zur Behandlung des nicht-kleinzelligen Lungenkarzinoms läuft derzeit eine multizentrische internationale Phase-III-Studie. Eine wichtige Rolle spielt die gezielte Aktivierung bestimmter TLR auch bei der experimentellen Tumorthherapie durch Vakzinierung mit extrakorporal gezüchteten dendritischen Zellen, die mit Antigenen der Tumorzellen des Patienten beladen wurden. Die Entwicklung sei ein Musterbeispiel dafür, wie schnell medizinischer Fortschritt in Gang kommen kann, wenn Grundlagenforscher, industrielle Laborforscher und Kliniker an einem Strang ziehen, hieß es auf einem Bonner Workshop "Toll-like receptor-based drug development" der Paul-Martini-Stiftung, Berlin, und des Universitätsclubs Bonn. Tel. 030-2060-4599, Fax -4598, E-Mail: [info@paul-martini-stiftung.de](mailto:info@paul-martini-stiftung.de)

## BIOMARKER: massenhaft Protein nachweisen

**Unter Federführung des NMI Reutlingen wurde im pepART-Verbund eine Methode entwickelt, um in einem Ansatz mit Hilfe von Proteinarrays mehrere Zielproteine aus minimaler Probenmenge quantitativ nachzuweisen.** Die Mediziner brauchen solche schnellen und sicheren Verfahren, um krankheitsrelevante Proteine zu finden. Das Naturwissenschaftliche und Medizinische Institut an der Universität Tübingen (NMI) kann in dem automatisierten Prozess Hunderte von Antikörpern an einem Tag charakterisieren. Die pepART Methode beruht auf dem Nachweis von Proteinen mittels hochspezifischer Antikörper. Hierzu wird die biologische Probe mit einer Protease verdaut. Aus den Proteinen entstehen charakteristische Peptide, die mit Hilfe von Antikörpern in sogenannten Sandwich Immunoassays nachgewiesen werden. Diese Immunoassays wurden mit der Array-Technologie miniaturisiert und parallelisiert, so dass in einem Experiment mehrere Proteine gleichzeitig nachgewiesen werden können. Ein besonderer Vorteil dieser Methode ist, dass peptidspezifische Antikörper verwendet werden, die sich schnell und kostengünstig herstellen lassen. Der Erfolg dieses Verfahrens steht und fällt mit der Qualität der Antikörper. Diese müssen hochspezifisch sein und eine möglichst hohe Affinität für "ihr" Zielmolekül (Peptid/ Proteinfragment) haben. Des Weiteren gelang es, mit miniaturisierten und parallelisierten Immunoassays Tumorproteine in Feinnadelbiopsieproben nachzuweisen. Im Prinzip kann die patentierte Methode bei jedem heute bekannten Biomarker angewandt werden - falls die richtigen Antikörper verfügbar sind. Tel. 07121-51530-842, Fax -16, E-Mail: [gugeler@nmi.de](mailto:gugeler@nmi.de)

## CHEMIE: Peptide für die Regeneration von Nerven?

**Einem Team aus Wissenschaftlern von den Universitäten Bielefeld und Hamburg ist es gelungen, Zyklopeptide (kleine ringförmige Eiweißmoleküle) herzustellen, die das Kohlenhydrat HNK-1 der humanen natürlichen Killerzellen nachahmen.** HNK-1 ist in viele entwicklungsbiologische Prozesse des Nervensystems involviert. So verstärkt HNK-1 das Neuritenwachstum von Motoneuronen, also das Wachstum der Nervenfasern von Nervenzellen der Muskulatur. HNK-1 wird entlang der Routen gefunden, denen



die Nervenfasern nach einer Verletzung peripherer Nerven folgen. So erscheint endlich ein Weg zur Regeneration von Nerven auf. Kohlenhydrate spielen eine wichtige Rolle bei einem weiten Spektrum physiologischer und pathologischer Prozesse. Mehrfachzucker beispielsweise auf der Oberfläche von Tumorzellen oder Krankheitserregern sind mögliche Angriffspunkte für eine Therapie oder eine Impfung. Allerdings gestaltet sich die Synthese kohlenhydratbasierter Wirk- oder Impfstoffe sehr aufwändig. Zudem werden sie schlecht vom Organismus aufgenommen und meist viel zu rasch wieder abgebaut. Zyklopeptide, die Mehrfachzucker in ihrer Struktur und damit in ihrer Funktion nachahmen, sogenannte Glykomimetika, könnten eine interessante Alternative sein. Sie lassen sich leicht herstellen, sind relativ stabil und werden gut aufgenommen. Substanzen wie die neuen Zyklopeptide könnten ein vielversprechender Ausgangspunkt bei der Entwicklung einer Therapie querschnittsgelähmter Patienten sein. <http://www.uni-bielefeld.de/chemie/oc3neu/>

## MIKROSKOPIE: scharfer Blick mit Superlinse

**Ein völlig neues optisches Mikroskopieverfahren, das einzigartige Möglichkeiten für die Beobachtung von lebenden Zellen und die Qualitätskontrolle und Charakterisierung von Halbleiterchips eröffnet, haben Forscher des Max-Planck-Instituts für Biochemie und der Universität von Texas, USA, entwickelt.** Erstmalig hatten die Wissenschaftler eine Superlinse mit einem Nahfeldmikroskop kombiniert und damit die bisherigen Auflösungsgrenzen überwunden. Die Martinsrieder Forscher setzen dabei eine Superlinse ein, die von Gennady Shvets und seinen Kollegen der Universität in Austin, Texas, speziell für sie angefertigt worden war und die aus einer nur 440 Nanometer (nm) dicken Siliziumkarbid-Schicht (SiC) besteht, die auf beiden Seiten von einer 220 nm dicken Silizium-Oxid (SiO) Schicht umgeben ist. In ihrem Demonstrationsexperiment platzierten Taubner und Hillenbrand die Superlinse zwischen die Sonde des Nahfeldmikroskops und dem "Objekt", einem mit Löchern durchsetzten hauchdünnen Goldfilm, der durch die Linse hindurch mit Infrarotlicht beleuchtet wurde. Die SiC-Superlinse verstärkt die Infrarot-Nahfelder des Objekts und verhält sich somit ähnlich einer Superlinse aus Silber für UV-Licht. Mit der Nahfeldsonde konnten die Physiker das Nahfeld des Goldfilm-Testobjektes an der Siliziumoxid-Oberfläche abtasten, die dem Objekt gegenüber lag, und aus dem Streulicht der Nahfeldsonde ein Infrarotbild gewinnen, das sehr deutlich die Objekte - das Lochmuster des Goldfilms - zeigte. Damit erbrachten sie den Beweis, dass Objekte, deren Größe nur ein Zwanzigstel der Wellenlänge des eingestrahlten Infrarotlichtes betrug, also 540 Nanometer, erkannt werden konnten, obwohl sie mehr als 880 Nanometer von der Spitze des Nahfeldmikroskops entfernt waren. Die Resultate der Martinsrieder Forscher haben weit reichende Konsequenzen sowohl für die Entwicklung moderner und zukünftiger Hochtechnologien als auch für deren industrielle Qualitätskontrolle. Insbesondere ist es nun möglich, in die Tiefe zu schauen, ohne die Probe dabei zu beschädigen. Tel. 089-8578-2455/-2824, Fax -2641, E-Mail: [hillenbr@biochem.mpg.de](mailto:hillenbr@biochem.mpg.de) und [presse@gv.mpg.de](mailto:presse@gv.mpg.de)

## ASTRONOMIE: auf der Pirsch nach Gravitationswellen

**Neue Lichtquellen und Methoden für Längenmessungen mit nie da gewesener Präzision wurden jetzt am Zentrum für Gravitationsphysik, einer gemeinsamen Forschungseinrichtung von Max-Planck-Gesellschaft und Leibniz Universität Hannover, vorgestellt.** Hier ist es weltweit erstmals gelungen, Lichtquanten zu bändigen, die sonst das sogenannte Schrotrauschen des Lichts verursachen und die Längenmessgenauigkeit von Laserinterferometern begrenzen. Mit Hilfe der extrem präzisen Laserinterferometer wird es möglich sein, weiter ins Universum hineinzuhören, als mit jeder anderen Technologie. Mit ihnen wird ein neues Zeitalter der Gravitationswellenastronomie eingeläutet. Denn der direkte Nachweis der von Albert Einstein vorausgesagten Gravitationswellen - winzigen Verzerrungen der Raumzeit - gehört nach wie vor zu den wichtigsten offenen Fragen der modernen Wissenschaft. Einstein selbst glaubte nicht daran, dass sie jemals messbar sein würden. Die neue Spitzentechnologie ist ein Ergebnis der langjährigen Zusammenarbeit des Zentrums für Gravitationsphysik mit dem Laser Zentrum Hannover e.V. sowie der Forschungsarbeiten an GEO600. Sie ist auch für geodätische Messungen sowie für LISA, das Gravitationswellenobservatorium im Weltraum, geeignet. Tel. 0511-762-2386, E-Mail: [peter.aufmuth@aei.mpg.de](mailto:peter.aufmuth@aei.mpg.de) und [info@pressestelle.uni-hannover.de](mailto:info@pressestelle.uni-hannover.de)

## LASER: den Ruß vom Bild brennen

**Jens Hildenhagen vom Laserzentrum der Fachhochschule Münster entwickelt derzeit gemeinsam mit dem rumänischen Wissenschaftler Walter Maracineanu ein Verfahren zur Laserreinigung von Wandfresken.** "Die Lasertechnologie hat den großen Vorteil, dass die zu bearbeitenden Gegenstände nicht berührt und so auch hoch empfindliche Materialien nicht beschädigt werden", weiß Prof. Dr.-Ing. Klaus Dickmann, Leiter des Laserzentrums. Dies sei hier besonders wichtig, denn es gelte, "die jahrhundertealten Farbpigmente der wertvollen Wandgemälde durch die Reinigung nicht zu zerstören", ergänzt der Restaurator aus Bukarest. Aus diesem Grund liegen nun völlig verrußte Proben von Wandfresken in den verschiedensten Farben im Laserlabor und warten auf ihre Reinigung. "Wir testen zur Zeit, inwiefern der Einsatz eines Excimerlasers bei der Restaurierung von Wandfresken möglich ist", erklärt der wissenschaftliche Mitarbeiter Jens Hildenhagen. Gerade in Rumänien seien noch unzählige Wandmalereien restaurierungsbedürftig. Viele Kirchen hier wie dort beeindrucken durch sehr schöne Wand- und Deckenmalereien. Jedoch bildet sich im Laufe der Zeit durch die brennenden Kerzen eine Rußschicht auf den Fresken, die dadurch ihre Leuchtkraft und Farbbrillanz verlieren. Telefon: 0251-836-2350, Fax -2169, E-Mail: [pressestelle@fh-muenster.de](mailto:pressestelle@fh-muenster.de) und [weiland@fh-muenster.de](mailto:weiland@fh-muenster.de) - Internet: <http://www.fh-muenster.de>

## GEOOTHERMIE: Vormarsch ist ungebrochen

**Die oberflächennahe Geothermie wird auch 2006 wieder einen neuen Rekord aufstellen. Die Branche rechnet wieder mit einem Wachstum von rund 35 Prozent bei den installierten Anlagen.** Das am häufigsten eingesetzte Verfahren sind die Erdwärmesonden, also Bohrungen mit bis zu etwa 150 Metern Tiefe. Eine andere Möglichkeit sind etwa Erdwärmekollektoren, die unterhalb der Frostgrenze, in etwa 150 cm Tiefe im Boden verlegt werden. Die Temperaturen nahe an der Oberfläche reichen allein nicht aus, das Haus zu beheizen. Den Rest erledigen dann Wärmepumpen. Bei effizient auslegten Anlagen stammen rund 75 Prozent der Energie aus der Erde und etwa 25 Prozent aus dem Antrieb der Wärmepumpe. Ein ideales Zusammenspiel auf der Basis Erneuerbarer Energieträger entsteht, wenn man Erdwärme mit Solarkollektoren kombiniert. Bei einem solchen "geo-solarthermischen" System wird die Solaranlage in den Erdwärmekreis eingebunden. Im Winter entzieht die Wärmepumpe dem Untergrund über die Erdwärmesonden Energie zum Heizen des Gebäudes. Im Sommer erhält der Untergrund überschüssige Energie aus der Solaranlage. In Limburg an der Lahn wird im Rahmen eines Forschungsprojekts des DBU (Deutsche Bundesstiftung Umwelt) das effiziente Zusammenspiel beider Energieträger untersucht und optimiert. Tel. 05907-545, Fax - 7379, E-Mail: [geothermische-vereinigung@t-online.de](mailto:geothermische-vereinigung@t-online.de) - Internet: <http://www.geothermie.de>

**PREISE: "Best of Use Flash"-Award.** Dieser Preis ist ausgeschrieben von Adobe und soll die Entwicklung von Spiel-Anwendungen für mobile Geräte unterstützen. Der Gewinner erhält während des 3GSM World Congress' 2007 in Barcelona einen Barpreis von **5.000 US-Dollar**, zu den Preisen gehören außerdem **Software-Lizenzen** von Adobe und **Mobiltelefone** von Nokia. Bewerbungsfrist: **25. September**. E-Mail: [adobe@ffpr.de](mailto:adobe@ffpr.de) - Internet: [www.adobe.com/go/imga](http://www.adobe.com/go/imga) +++ **STIPENDIEN:** Zwei Stipendien in Höhe von je **12.500 Euro** stellt die GISMA Business School für ausgewählte Mitglieder des Karrierenetzwerks e-fellows.net zur Verfügung. Die Summe entspricht je 50 Prozent der **Studiengebühr** für das Vollzeit-MBA-Programm (Master of Business Administration) an der GISMA. Die Bewerbungsfrist für die GISMA-Stipendien endet am **30. Mai 2007**. Weitere Informationen zu den Stipendienvoraussetzungen gibt es bei Monika Bär unter [info@gisma-hannover.de](mailto:info@gisma-hannover.de) oder unter <http://www.gisma-hannover.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