



FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG - NATIONAL UND INTERNATIONAL

37. Jahrgang - Nr. 19, 7. Mai 2007

NACHWACHSENDE ROHSTOFFE: Lösungsmittel für Zellulose +++ **SPORT:** unterwegs im Bilde sein +++ **TOURISMUS:** PDA sagt, wo's lang geht +++ **SOFTWARE:** Qualität von vorne herein einbauen +++ **TRAINING:** Uni-Entwicklung auf dem Markt +++ **MEDIZIN:** Komplikationen nach Schlaganfall besser erkennen +++ **MOLEKULARBIOLOGIE:** Handschlag der Zellen filmen +++ **AUGEN:** Geheimnis des Sehens gelüftet +++ **ZELLFORSCHUNG:** Nieren brauchen intakte Antennen +++ **ATMOSPHERE:** Wasser für die Wüste +++ **ROBOTIK:** Glasdach aus der Ferne putzen +++ **AUSSCHREIBUNG:** **350 Millionen Euro** für Ideenwettbewerbe +++

KOMMENTAR: Helmholtz investiert in den Nachwuchs

Die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren hat beschlossen, die berufliche Ausbildung in den Forschungszentren sowie die Ausstattung der Nachwuchsgruppen mit einer einmaligen Sonderförderung von zehn Millionen Euro aus dem Impuls- und Vernetzungsfonds weiter zu verbessern. Damit werden auch Personen außerhalb der akademischen Ausbildung an Technik und Wissenschaft herangeführt. Das Beispiel sollte Schule machen.

Etwa drei Millionen Euro werden in die Berufsausbildung von technisch-naturwissenschaftlichem Personal investiert. „Die Helmholtz-Gemeinschaft ist auf engagierte und hervorragend qualifizierte technische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter angewiesen, die direkt in den Forschungszentren ausgebildet werden“, sagt Prof. Dr. Jürgen Mlynek, Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft. Mit der Sonderförderung können die Helmholtz-Zentren ihre technische Infrastruktur, zum Beispiel die Ausbildungswerkstätten für Elektro- und Metallberufe, modernisieren und so die hohe Qualität ihrer beruflichen Ausbildung sichern. Auch der Maschinenpark wird nun in einigen Forschungszentren auf den neuesten Stand gebracht, so dass die Auszubildenden die jeweils modernsten Geräte nutzen können. Sieben Millionen Euro werden für Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler bereitgestellt, damit diese Geräte und Einrichtungen anschaffen können, die in ihrer Grundfinanzierung nicht enthalten sind. „Wir müssen den jungen Leuten die Mittel an die Hand geben, damit sie ihre Ideen auch verwirklichen können, denn davon lebt die Wissenschaft“, so Mlynek. Die etwa 30 nun geförderten Vorhaben sind von Fachgutachtern unter einer Vielzahl an Vorschlägen ausgewählt worden. So wird die Arbeitsgruppe um Dr. Doris Vetterlein vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ 295.000 Euro für eine begehbare Pflanzenwuchskammer erhalten. Nachwuchsgruppenleiterin Dr. Bella Lake vom Hahn-Meitner-Institut (HMI) in Berlin kann sich ein Labor für die Kristallzüchtung einrichten, 246.000 Euro werden mit der Sonderförderung finanziert, 51.000 Euro steuert das HMI bei. Die Helmholtz-Gemeinschaft leistet Beiträge zur Lösung großer und drängender Fragen von Gesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft durch wissenschaftliche Spitzenleistungen in sechs Forschungsbereichen: Energie, Erde und Umwelt, Gesundheit, Schlüsseltechnologien, Struktur der Materie, Verkehr und Weltraum. Hier junge Menschen zu begeistern kann man sich gar nicht genug kosten lassen – gleich, ob akademisch oder nicht akademisch gebildet.

NACHWACHSENDE ROHSTOFFE: Lösungsmittel für Zellulose

Ein Team um Dr. Annegret Stark vom Institut für Technische Chemie und Umweltchemie der Universität Jena hat ionische Flüssigkeiten für die Zelluloseverarbeitung entwickelt. Das Ziel: neue Lösungsmittel für den nachwachsenden Rohstoff Zellulose. Als Bestandteil von Holz macht sie einen Großteil der auf der Erde vorkommenden Biomasse aus. "Schon heute wird Zellulose vielfältig genutzt, ob als Rohstoff für die Papierherstellung, in der Bekleidungsindustrie beispielsweise in Form von Viskose sowie als Basis für verschiedenste Verpackungsmaterialien oder als Wärme- und Schalldämmstoff", so die Chemikerin aus Jena. Zellulose ist jedoch absolut unlöslich in Wasser und den meisten gängigen Lösungsmitteln. Eine gute Löslichkeit ist aber zumeist Voraussetzung für ihre Verarbeitung. Bisher mussten Laborchemiker wie auch industrielle Anwender den Naturstoff Zellulose deshalb in komplizierten Gemischen lösen, die jedoch eine ganze Reihe gravierender Nachteile haben. Sie sind sie zum Beispiel nicht rezyklierbar und neigen bei hohen Temperaturen zu gefährlichen Verpuffungen. Deshalb haben die Forscher des Instituts für Technische Chemie und Umweltchemie und des Kompetenzzentrums Polysaccharidforschung der Universität Jena sowie der Ostthüringischen Materialprüfgesellschaft für Textil und Kunststoffe mbH in Rudolstadt auf Basis der bisherigen, erfolgversprechenden Arbeiten ein gemeinsames Forschungsprojekt ins Leben gerufen. Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) fördert das Forschungsvorhaben in den kommenden anderthalb Jahren mit rund 460.000 Euro. In diesem Projekt wollen die Wissenschaftler eine neue Klasse von Lösungsmitteln, eben die sogenannten ionischen Flüssigkeiten, für die Verspinnung der Zellulose zu Fasern untersuchen. Im Gegensatz zu konventionellen organischen Lösungsmitteln bestehen ionische Flüssigkeiten vollständig aus Ionen. "Es handelt sich um Salze, die bei Raumtemperatur flüssig sind", so die Chemikerin Stark. Diese haben den großen Vorteil, dass sie nicht verdampfen und deshalb keine explosiven Gasgemische bilden. Tel. 03641-948413, E-Mail: annegret.stark@uni-jena.de

SPORT: unterwegs im Bilde sein

Fraunhofer-Forscher haben einen mobiles GPS-unterstützten Sportler-PDA entwickelt, in dessen Display der Sportler sehen kann, wie hoch sein Zeit- und Streckenvorteil gegenüber seinen Konkurrenten ist. Der persönliche digitale Assistent liefert ein exaktes Geschwindigkeits- und Höhenprofil: Das mobile Outdoor Trainings- und Wettkampfsystem namens Mobota des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Informationstechnik FIT, Sankt Augustin und Aachen, ermöglicht natürlich auch, nur die jeweils eigenen Leistungen aufzeichnen. Beim Vergleich wird ein Community-Portal genutzt: Es verwaltet die Streckenprofile und -empfehlungen. Das System funktioniert für beliebige Bewegungssportarten im Freien. Im Mobota-Portal stehen der Sportler-Gemeinde die Daten aller Mitglieder optisch aufbereitet zur Verfügung. Beispielsweise werden Höhenprofile von Strecken visualisiert und automatisch Fahrer-Rankings für gleiche Fahrstrecken erstellt. Die Mitglieder können so ihre Trainingseinheiten vergleichend auswerten. Es entsteht ein virtueller Wettkampf, bei denen die Starter zu einem beliebigen Zeitpunkt antreten können. Mobota ist aber auch als individueller Trainingscoach einsetzbar, mit dem der Sportler seine persönlichen Trainingspläne oder Freizeit-Routen organisieren kann. "Das System ist technisch ausgereift und erprobt", erläutert Wido Wirsam vom Fraunhofer-FIT. "Aktuell suchen wir aber noch einen Anwendungspartner, der das Mobota-Portal betreibt und vermarktet." Tel. über: 02241-14-2208, E-Mail: pr@fit.fraunhofer.de

TOURISMUS: PDA sagt, wo's lang geht

Eine Gruppe um Dr. Michael Gerhard vom Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik, ISST in Dortmund, hat einen Fremdenführer für das Fahrrad auf Basis eines persönlichen digitalen Assistenten (PDA) entwickelt. Der PDA führt Radfahrer an der holländischen Grenze multimedial: mit Richtungsangaben und -ansagen, Videoclips und Podcasts zu Sehenswürdigkeiten und Hinweisen zu Erlebnispunkten. Auf einer entsprechenden Internetseite können sich Radtouristen Touren ganz nach ihren Wünschen zusammenstellen - etwa kindgerecht, für Senioren oder eine landschaftlich besonders reizvolle Strecke. Darüber hinaus lassen sich Erlebnispunkte mit einbeziehen wie eine Führung durch einen Schweinestall

oder ein Cafe. Als Alternative können sie auch eine der bereits ausgearbeiteten Themenrouten wählen. Am Tag der Tour leihen die Ausflügler bei der jeweiligen Touristeninformation einen PDA, auf dem die Daten gespeichert sind. "Die Radfahrer werden mithilfe von Luftbildern, Stadtplänen und topographischen Übersichtskarten auf der zuvor geplanten Route geführt", sagt Dr. Michael Gerhard vom ISST, der die Entwicklung geleitet hat. Das Besondere: Anders als bei bestehenden Navigationssystemen, etwa dem Radtoureplaner NRW, bekommt der Radfahrer nicht nur Richtungsangaben angezeigt und angesagt, sondern wird auf multimediale Weise gelotst. Ein weiteres Novum: Auf den eingesetzten digitalen Karten sind auch befahrbare Fuß- und Feldwege flächendeckend erfasst. Bisherige Radroutenplaner verwenden lediglich die amtlichen Straßenverkehrs- und Radwegenetze. Ab Sommer diesen Jahres können sich Radler die Touren auf den Seiten der beteiligten Kommunen Bocholt, Aalten und Winerswijk individuell zusammenstellen. E-Mail: info@do.isst.fraunhofer.de

SOFTWARE: Qualität von vorne herein einbauen

Prof. Dr. Ralf Reussner vom Lehrstuhl "Software-Entwurf und -Qualität" hat an der Universität Karlsruhe ein Verfahren entwickelt, mit dem sich bereits anhand der Software-Architektur in der Planungsphase systematisch Aussagen über die Qualität der später implementierten Software treffen lassen. Sein Verfahren erlaubt es, die Auswirkungen von Entwurfsentscheidungen vorherzusehen und dadurch gezielt Qualitätsanforderungen von Kunden zu erfüllen. Die Arbeiten seiner Forschungsgruppe wurden beim diesjährigen internationalen "Workshop on Software-Performance" der Association of Computing Machinery in Buenos Aires, Argentinien, als bester Beitrag ausgezeichnet. Dieser auf den Entwurf orientierte Ansatz von Software-Architekturen ist nicht nur neu, sondern laut Reussner für Lehre und Industrie von großem Interesse: "In Software-Unternehmen könnte unser Ansatz die noch heute angewandte Trial-and-Error-Methode ersetzen, bei der mit riesigem personellen Aufwand immer nur ein Prototyp mit einer bestimmten beabsichtigten Funktionalität entwickelt wird, dieser schließlich ausprobiert und oftmals gleich wieder verworfen wird. Dann beginnt die Entwicklung von vorne und kostet wiederum Zeit und Geld", schildert der Karlsruher Software-Experte das Problem. Parallel zu seiner universitären Software-Technik-Professur ist Professor Reussner seit einem halben Jahr als zugleich jüngster Direktor des Karlsruher Forschungszentrums Informatik (FZI) um die Annäherung von akademischer Software-Forschung und industrieller Anwendungsentwicklung bemüht. Außerdem werden jetzt die ersten Studenten im Praktikum "Ingenieurmäßiger Software-Entwurf" für die neuen Techniken fit gemacht. Tel. 0721-608-6212, Fax -3658, E-Mail: schukraft@verwaltung.uni-karlsruhe.de

TRAINING: Uni-Entwicklung auf dem Markt

Rund zwei Jahre, nachdem der Medizinprofessor Peter Schneider von der Universität Würzburg sein ein Gerät vorgestellt hat, mit dem sich der Trainingszustand der Muskulatur messen lässt, ist es auf den Markt gekommen und auch bereits zehnmals verkauft worden. Die Soehnle Professional GmbH & Co. KG aus Murrhardt vertreibt das Gerät weltweit. Schneiders Erfindung ist ganz schön ansehnlich geworden. Als Marke Eigenbau - der Professor hatte einen Prototypen konstruiert - sah sie anfangs wie eine einfache Personenwaage aus, verkabelt mit einem Computer. Aber durch die Entwicklungsarbeit von Soehnle erinnert sie jetzt stark an ein Profi-Sportgerät aus dem Fitness-Studio. Und sie hat einen Namen bekommen: Balance-X-Sensor. Die Person, deren Muskelleistung gemessen werden soll, stellt sich auf eine Bodenplattform und vollführt dort bestimmte Körperübungen, etwa schnelle Kniebeugen. Sensoren in der Plattform registrieren die einwirkenden Kräfte, die Signale gehen an einen PC. Dort werden sie mit einer Software verarbeitet, die ebenfalls auf das Erfinder-Konto von Schneider geht. Auf diese Weise lässt sich der Trainingszustand der schnellen Muskulatur erfassen. Die Universität hatte die Erfindung zum Patent angemeldet. Für die Patentanmeldung sorgten die Erfinderberater im Servicezentrum Forschung und Innovation (SFI), angesiedelt in der Verwaltung. Das SFI hat in diesem Fall auch den Lizenzvertrag verhandelt und zum Abschluss gebracht. Noch liegt der Stückpreis bei 7.000 Euro; die Serienfertigung soll jetzt anlaufen. Tel. 0931-201-35873, E-Mail: schneider_p@nuklearmedizin.uni-wuerzburg.de und sfi@zv.uni-wuerzburg.de

MEDIZIN: Komplikationen nach Schlaganfall besser erkennen

Eine neue Methode Leipziger Neurochirurgen ermöglicht die Messung der zerebralen Autoregulation nach Hirnblutung. Damit konnten sie nachweisen, dass erstens Störungen der Autoregulation zu weiteren Schlaganfällen führen können und zweitens Patienten mit entsprechendem Risiko zu erkennen sind. Das Team um Dr. Matthias Jaeger von der Klinik für Neurochirurgie der Universität Leipzig wies jetzt nach, dass die sogenannte zerebrale Autoregulation ein wesentlicher Risikofaktor für Patienten mit einer besonderen Form der Hirnblutung, der sogenannten Subarachnoidalblutung, ist, weitere Schlaganfälle zu bekommen. Unter zerebraler Autoregulation verstehen die Experten die Fähigkeit des Gehirns, unabhängig vom Blutdruck eine gleichmäßige Blutzirkulation im Gehirn zu gewährleisten. Ist diese Fähigkeit gestört, kommt es zu Schlaganfällen. Außerdem entwickelten die Mediziner eine Methode, mit der sie Risikopatienten für nachfolgende Schlaganfälle besser erkennen können. Das geschieht besonders eben nach Subarachnoidalblutungen, bei denen ballonartige Gefäßausstülpungen der großen Hirnarterien platzen, und das Blut sich in den Hirnwasserraum ergießt. Bei vielen Patienten führt das zu einer nachfolgenden Verengung der arteriellen Blutgefäße (Vasospasmus) im Gehirn, die weitere Schlaganfälle provoziert. Dadurch wird der Gesundheitszustand des Patienten zunehmend schlechter und führt sogar zum Tode. Weil die Ursachen für den Vasospasmus bisher nur unzureichend erforscht waren, konnten die Mediziner auch nicht voraussagen, welche Patienten für diese Folgeschlaganfälle besonders gefährdet sind. Dazu mussten die Forscher den Blutdruck mit der Hirndurchblutung vergleichen. Für Letzteres messen die den Hirngewebssauerstoff, dessen Veränderungen Rückschlüsse auf Veränderungen der Hirndurchblutung zulassen. Für die Messung verwendete Dr. Jaeger eine haarfeine Sonde, die ins Hirngewebe eingeführt wird. Tel. 0341-97-17500, E-Mail: matthias.jaeger@medizin.uni-leipzig.de - Internet: <http://www.uni-leipzig.de/~nchi>

MOLEKULARBIOLOGIE: Handschlag der Zellen filmen

Einem Team aus Forschern vom Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Stuttgart, vom Fraunhofer-Institut, Freiburg, und vom King's College, London, ist es gelungen, Molekül-Paare beim Erkennungsprozess zu filmen. Wie die Forscher berichten, passt sich dabei die Molekülform wechselseitig aneinander an. Damit jedes Molekül seine spezifische Funktion zuverlässig erfüllt, muss es andere Moleküle "erkennen" und mit ihnen zusammenarbeiten. Magalí Lingenfelder und Kollegen von Max-Planck-Institut für Festkörperforschung konnten mittels Rastertunnelmikroskopie Bildfolgen aufnehmen, die "Begegnungen" auf einem Substrat adsorbierter Di(phenylalanin)-Moleküle detailliert verfolgen. Di(phenylalanin) bildet das zentrale Strukturmotiv innerhalb von Polypeptidfasern, die bei Alzheimer-Patienten gefunden werden. Aus diesen Filmsequenzen geht hervor, dass sich immer nur Moleküle gleicher Chiralität (Händigkeit) bereitwillig zu Paaren und Ketten zusammenfinden. Wie beim Händedruck reicht es nicht, die rechten Hände einfach aneinander zu halten. Damit sie richtig ineinander greifen, muss jeder seine Hand bewegen, um die Handform aneinander anzupassen. Auch das tun die Moleküle: Wie genaue Beobachtungen aus dem Film, gestützt von theoretischen Modellrechnungen der Forscher vom King's College, erstmalig belegen, findet eine solche dynamische Formanpassung auch beim "Händedruck" zwischen zwei Molekülen statt. Tel. 0711-689-1620/-1415, Fax -1662, E-Mail: m.lingenfelder@fkf.mpg.de

AUGEN: Geheimnis des Sehens gelüftet

Ein Team von Neurowissenschaftlern und Physikern der Universität Leipzig hat jetzt entdeckt, dass scharfes Sehen den sogenannten Müllerzellen in der Netzhaut zu verdanken ist. Sie leiten das Licht und ähneln damit Glasfaserkabeln. Unsere Netzhaut, die Retina, ermöglicht uns das Sehen. Hier werden die ins Auge einfallenden Lichtstrahlen durch sogenannte Lichtsinneszellen in eine Erregung von Nervenzellen umgewandelt, die dem Gehirn zugeleitet wird und Grundlage des Seheindrucks ist. Doch unsere Netzhaut hat - wie die aller Wirbeltiere - ein grundsätzliches Problem: Sie liegt umgekehrt, also verkehrt herum, im Auge. Das heißt: Bevor das Licht die Lichtsinneszellen überhaupt erreicht, muss es erst mehrere Schichten anderer Netzhautzellen durchdringen. Dabei würde es eigentlich an diesen Zellen abprallen, in alle Rich-

tungen gestreut werden und so an Intensität verlieren. Ein unscharfes und lichtschwaches Bild wäre die Folge. "Das passiert aber nicht und nun ist endlich aufgeklärt warum: weil es in der Netzhaut die Müllerzellen gibt", erklärt Prof. Reichenbach, Leiter der Abteilung für Neurophysiologie des Paul-Flechsig-Instituts für Hirnforschung. Wie Säulen durchspannen Millionen von Müllerzellen die Retina von einer Seite zur anderen. Sie sammeln mit ihrer trichterartigen Ausstülpung das Licht an der vorderen Netzhautoberfläche, leiten es an den Licht streuenden Strukturen vorbei, und direkt an die Lichtsinneszellen an der hinteren Netzhautoberfläche weiter. Die Forscher wiesen die verblüffenden Eigenschaften unter anderem an isolierten Müllerzellen nach - mit Hilfe des "Optical Stretchers". In dieser optischen Falle wird eine einzelne Zelle zwischen zwei sich gegenüber stehenden Infrarot-Lasern ausgerichtet und dort durch physikalische Wechselwirkungen festgehalten. Schaltet man nun an dem Ende der Zelle, das in der intakten Netzhaut an der vorderen Netzhautoberfläche liegt, einen dritten Laserstrahl hinzu, so leitet die Müllerzelle ihn nahezu unabgeschwächt bis zum anderen Ende weiter. "So kommt am Messpunkt etwa dreimal mehr Licht an, als wenn man das Laserlicht ohne eine zwischengeschaltete Müllerzelle losschickt", so Prof. Reichenbach. Und nicht nur das. Das kleine biologische Wunderwerk vermag die Strahlen sogar um die Ecke zu führen: Verbiegt man die Zelle, folgt auch das Licht dieser Krümmung. Tel. 0341-97-25730, E-Mail: reia@medizin.uni-leipzig.de - Internet: www.uni-leipzig.de/~pfi

ZELLFORSCHUNG: Nieren brauchen intakte Antennen

Nierenzellen können Zysten und schlimmstenfalls gar Krebs entwickeln, wenn ihre Antennen nicht mehr intakt sind. Diese Antennen - sogenannte primäre Zilien - sterben dann ab, wenn zwei wichtige Proteine gleichzeitig inaktiv sind. Das haben Zellbiologen um Professor Wilhelm Krek von der ETH Zürich herausgefunden. Die Funktion der primären Zilien ist es, den Fluss des Urins und chemische Signale zu registrieren. Verschwinden diese Antennen, hat das für das ganze Organ fatale Folgen. Die Epithelzellen entarten und beginnen sich unkontrolliert zu vermehren. Wie die Wissenschaftler betonen, sind inaktive Proteine für Abbau verantwortlich. In Zusammenarbeit mit Forschern vom Institut für Klinische Pathologie der Universität Zürich klärten sie den Mechanismus auf, der zum Verlust der Zilien führt. Insbesondere sind zwei Proteine identifiziert, die für die Aufrechterhaltung der Mini-Antennen verantwortlich sind. Fehlt nur jeweils das eine der beiden, kann das andere den Verlust kompensieren, die Antennen bleiben erhalten und die Zellen sind unter Kontrolle. Fehlen jedoch beide, werden die Zilien abgebaut und es bilden sich Zysten. Grund dafür ist eine Mutation am VHL-Gen, was zu einer inaktiven Form des Proteins pVHL führt. Fatalerweise ist in den Zysten jedoch auch das zweite Gen, die Kinase GSK3beta inaktiv, was den Abbau der wichtigen Zellantennen fördert. Wie GSK3beta in Zysten inaktiviert wird, ist unklar. Verantwortlich dafür könnten Mutationen an weiteren, bisher nicht identifizierten Genen sein. "Die Quintessenz aber ist, dass es die zwei miteinander gekoppelte Signalwege braucht, um die Zilien zu erhalten respektive zu zerstören", sagt Mitarbeiter Claudio Thoma: Er will jetzt herausfinden, wie pVHL und Mikrotubuli interagieren. Tel. 0041-44-633-3447, Fax -1190, E-Mail: wilhelm.krek@cell.biol.ethz.ch

ATMOSPHERE: Wasser für die Wüste

Ein interdisziplinäres Team aus Studierenden aus Graz und Helsinki hat im Rahmen des Projektes "oasis - water is life" ein Gerät entwickelt, das es möglich machen soll, in Wüstengegenden Trinkwasser aus der Luft zu gewinnen. Oasis ist die erste Initiative im Rahmen des "product innovation project", organisiert am Institut für Industrietriebslehre und Innovationsforschung der TU Graz, bei dem Studierende gemeinsam mit namhaften Industriepartnern Praxiserfahrung mit höchster Anwendungsrelevanz sammeln. "Ziel war es nicht nur ein schlüssiges Produktkonzept zu erstellen, sondern einen funktionierenden Prototypen zu bauen", erklärt Projekt-Initiator Mario Fallast. Die Studierenden kamen aus Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Telematik, Betriebswirtschaftslehre und Architektur, von der TU Graz, Karl-Franzens-Universität Graz und Helsinki University of Technology und wurden dort von verschiedenen Instituten betreut. Die finanzielle Unterstützung steuerte das Center of Competence von Philips in Klagenfurt bei. Die Studierenden konzipierten ihr Gerät energetisch völlig unabhängig: Die notwendige Energie kommt aus

der Kraft der Sonne über Solarzellen und wird gespeichert. Der erzeugte Strom betreibt ein Kühlaggregat. Die Luftfeuchtigkeit kondensiert an den Kühlrippen des Prototypen, wird gesammelt und rinnt von dort in ein Behältnis. Das Prinzip ist einfach, aber gut und funktioniert am besten in der Nacht: Denn dann ist die relative Luftfeuchtigkeit auch in Wüstengegenden deutlich höher als am Tag. E-Mail: schmiega@stud.uni-graz.at und mario.fallast@tugraz.at

ROBOTIK: Glasdach aus der Ferne putzen

Forscher am Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und –automatisierung, IFF in Magdeburg, haben das halbautomatische Reinigungssystem Filius Toni entwickelt, das jetzt das Glasdach des neuen Berliner Hauptbahnhofs putzt. Die Reinigungskräfte können den Roboter vom Bahnsteig per Fernbedienung steuern. Das Glasdach besteht aus über 8.000 Scheiben, von denen keine der anderen gleicht - allein das gläserne Nord-Süd-Dach ist 200 Meter lang, das Ost-West-Dach umfasst weitere 278 Meter. Was für Touristen eine Sehenswürdigkeit ist, birgt für Fensterreiniger zahlreiche Herausforderungen. Um auf das Dach zu klettern, brauchen sie daher eine Sondergenehmigung. Dies sauber zu halten, ist für den Roboter eine komplizierte Aufgabe: Zahlreiche Hindernisse säumen den Weg der Reinigungsmaschine - Schneefangrohre, Spannbögen und Lüftungsklappen -, an einigen Stellen fällt das Dach zudem um fast 90 Grad ab. "Durch vier große Ballonräder und einen Allradantrieb überwindet Filius Toni die Hindernisse problemlos", sagt Justus Hortig, der die Entwicklung im Auftrag der Deutschen Bahn AG am Fraunhofer-IFF geleitet hat. "Weiterhin verteilen die Ballonreifen den Druck, den Filius Toni auf das Dach ausübt, gleichmäßig auf dem Glas." Um die Sicherheit der Reisenden zu gewährleisten, ist der Reinigungswagen über eine Befahranlage gesichert, eine Art Gleissystem auf der Mitte des Dachs: Von hier aus seilt Filius sich über seine zwei Seilwinden ab. Leitungen und Kabeltrommel versorgen ihn über die Befahranlage ständig mit Wasser und Strom. Das Abseilen und Geradeausfahren erledigt das Reinigungssystem per Fernsteuerung. Stößt es auf ein Schneefangrohr oder ein anderes Hindernis, bleibt es - den Wünschen der Deutschen Bahn AG entsprechend - zunächst stehen. Der verantwortliche Mitarbeiter am Bahnsteig hat durch das Glasdach Sichtkontakt zu Filius Toni. Erst wenn er ihm per Fernbedienung das Signal zum Weiterfahren gibt, rollt die Reinigungsmaschine langsam über das Hindernis hinweg. Auch die Richtung, in die Filius Toni fahren soll, steuert der Mitarbeiter. Eine breite Bürste mit langen Borsten und Sprühdüsen mit Wasser sorgen für strahlende und schnelle Sauberkeit - die Reinigungsleistung beträgt über 150 Quadratmeter pro Stunde, ein menschlicher Fensterputzer schafft etwa 20 bis 30 stündlich.

FÖRDERUNG: "Forschung für die Produkte von morgen". Das Bundesforschungsministerium hat einen neuen Ideenwettbewerb zur Produktionsforschung gestartet. Insgesamt werden im Rahmen dieses Programms Projekte mit einem Gesamtvolumen von **350 Millionen Euro** finanziert. Bewerbungsfrist: **20. Juli** (Projektskizze). Kontakt: <http://www.produktionsforschung.de> +++ **WEB-TIPP: Open Access-Informationsplattform.** Das neue, DFG-geförderte Projekt soll Wege zum Publizieren entgeltfrei zugänglicher Arbeiten im Internet aufzeigen. Die DFG setzt sich für den weltweit freien und kostenlosen Zugang zu den Ergebnissen öffentlich geförderter Forschung ein. Die Plattform wird von der Allianz der Wissenschaftsorganisationen und der Deutschen Initiative für Netzwerkinformation e.V. (DINI) unterstützt. In je eigenen Bereichen der Plattform ergänzen spezifische Informationen aus der Max-Planck-Gesellschaft und der Helmholtz Gemeinschaft das Angebot. Kontakt: Tel. 0551-39-5212, E-Mail: Norbert.Lossau@sub.uni-goettingen.de und Tel. 0228-885-2418, E-Mail: Johannes.Fournier@dfg.de - Internet: <http://www.open-access.net> +++

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