



FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG - NATIONAL UND INTERNATIONAL

38. Jahrgang - Nr. 20, 12. Mai 2008 - Pfingsten

**POLITIK:** Forschungsrating hat sich bewährt +++ **MEDIZIN:** Interferon-Wirkung in den Leberzellen +++ **PLASMA:** Kalte Flammen heilen die Haut +++ **INFEKTION:** Viren bei der Infektion in flagranti festhalten +++ **AIDSFORSCHUNG:** exakt die Virenvariante bestimmen +++ **BIOLOGIE:** Bienensterben durch Beizmittel? +++ **COMPUTERGRAFIK:** bessere "Freeze Shot"-Kameratechnik +++ **PHYSIK:** Wege zum Quantencomputer +++ **NANOTECHNOLOGIE:** Winzige Drähte senden Licht +++ **COMPUTING:** Spins „behalten“ ihren Zustand +++ **MIKROSKOPIE:** mit dem Nanofinger sehen +++ **MECHANIK:** Kraft der Pflanzen messen +++

## KOMMENTAR: Industrie und Hochschule im Gleichtakt

**Die IBM Deutschland Entwicklung GmbH und die Fakultät Informatik der Universität Stuttgart haben ein IBM Technology Partnership Center (ITPC) gegründet. Ziel des neuen Zentrums ist es, den Austausch von Wissen und Informationen zwischen dem Entwicklungszentrum und der Hochschule zielgerichtet und strukturiert zu fördern. Neben gemeinsamen Forschungsprojekten in den Bereichen Sensortechnik, Daten Management, serviceorientierte Architektur (SOA) und Prozessmanagement sind Lehrangebote und Vortragsreihen sowie ein Angebot für die individuelle Betreuung und Beratung von Studentinnen und Studenten geplant.**

IBM hat darüber hinaus die Gründung von zwei globalen „Information on Demand Technical Centers of Excellence“ bekannt gegeben. Für den europäischen Markt befindet sich das Kundenkompetenzzentrum im deutschen IBM Entwicklungszentrum in Böblingen. IBM reagiert damit auf den wachsenden Bedarf von Unternehmen an Softwarelösungen, mit denen sie den Nutzen vorhandener Geschäftsdaten besser erschließen und die Optimierung ihrer Geschäftsprozesse vorantreiben können. Die neuen Technical Centers of Excellence bieten Kunden die Möglichkeit, mit den über 35.000 technischen Experten von IBM aus Software, Hardware und Services sowie den Forschungs- und Entwicklungszentren direkt zusammenzuarbeiten, um die IBM „Information on Demand“-Strategie als tragfähiges Unternehmenskonzept umzusetzen. Im Raum Stuttgart entsteht also ein gewaltiges Cluster geballter Software-Kompetenz, an dem durch die neue Konstruktion ITPC jetzt auch die akademische Ausbildung Anteil hat. Und umgekehrt: "Den Austausch mit Hochschulen sehen wir als einen der zentralen Schlüssel zu unserem eigenen Innovationspotential", so Dirk Wittkopp, Direktor WebSphere Portal & Workflow Development bei der IBM Deutschland Entwicklung GmbH. Darüber hinaus sind auch Projekte im Rahmen des IBM Programms Center of Advanced Studies (CAS) angedacht. Mit den im Rahmen von CAS zur Verfügung gestellten Finanzmitteln in Höhe von rund 60.000 Euro pro Jahr und maximaler Laufzeit von drei Jahren fördert IBM ausgewählte Forschungsprojekte an Hochschulen, die einen Bezug zu strategischen Entwicklungs- und Forschungsaktivitäten des Unternehmens haben. In der Informatik wird also eine einzigartige Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Industrie sichtbar, die ihrerseits sucht. Das ist auch verständlich: Diese Boom-Branche sucht händeringend gute Leute, die IBM durch die enge Kooperation nun besser finden kann.

## **POLITIK: Forschungsrating hat sich bewährt**

**Das Forschungsrating, ein neuartiges, differenziertes und methodisch sehr anspruchsvolles Verfahren zum Leistungsvergleich in der Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen, hat sich in der Praxis erfolgreich bewährt. Zu diesem Ergebnis kommt der Wissenschaftsrat in seiner letzten Frühjahrssitzung in Rostock.** In einer 2005 durch den Wissenschaftsrat in Auftrag gegebenen und durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung finanzierten Pilotstudie sind mit der Chemie und der Soziologie bewusst zwei sehr unterschiedliche Fächer als erste Disziplinen untersucht worden. In der Erprobungsphase hat sich das Forschungsrating als durchführbares und aussagekräftiges Instrument mit hohem Zukunftspotenzial erwiesen. Empfohlen wird daher, das Verfahren schrittweise weiterzuentwickeln, um zu prüfen, ob mittelfristig eine alle geeigneten Fächer erfassende, turnusmäßige Durchführung möglich ist. In einem nächsten Schritt sollen je ein geistes- und ein technikkwissenschaftliches Fach untersucht werden. Das Forschungsrating zeichnet sich durch eine Reihe von Besonderheiten aus: Durch die Einbeziehung der außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die in vielen Fächern eine große Rolle spielen, wird erstmals ein umfassendes Bild der deutschen Forschungslandschaft (zunächst in den beiden untersuchten Fächern) gezeichnet. Die Bewertungsergebnisse sind nicht allein aus quantitativen Daten errechnet, sondern spiegeln das differenzierte Urteil einer Fachgutachtergruppe wider, die verschiedene qualitative und quantitative Indikatoren zu jeder Einrichtung zugrunde legt („Informed Peer Review“). Und anders als in Rankings werden bei diesem Forschungsrating keine auf Gesamtnoten basierenden Ranglisten erstellt, sondern für jede Einrichtung wird ein individuelles Bewertungsprofil gezeichnet. E-Mail: [sautmann@wissenschaftsrat.de](mailto:sautmann@wissenschaftsrat.de)

## **MEDIZIN: Interferon-Wirkung in den Leberzellen**

**Nur die Hälfte der Patienten mit chronischer Hepatitis C kann mit der heute üblichen Interferon-Therapie geheilt werden. Weshalb die Behandlung oft nicht wirksam ist, konnten nun Wissenschaftler der Universität Basel durch die Untersuchung von Gewebeproben nachweisen.** Das Forscherteam des Universitätsspitals Basel um Prof. Dr. Markus H. Heim, Leitender Arzt der Abteilung für Gastroenterologie und Hepatologie des Universitätsspitals Basel, und des Friedrich Miescher Instituts ist der Frage nachgegangen, wieso diese Behandlung häufig unwirksam bleibt. Die Studie wurde durch die Bereitschaft von 16 Patienten ermöglicht, sich vier Stunden nach der ersten Injektion mit pegIFNalpha für Forschungszwecke einer Leberbiopsie zu unterziehen. Diese Gewebeentnahme erlaubte es den Forschern, die molekulare Wirkung von pegIFNalpha direkt in der Leber zu untersuchen. Die Analyse der Organproben zeigte, dass bei vielen Patienten bereits vor der Therapie die Zielgene aktiviert sind, die durch die Interferone stimuliert werden sollen. Bei ihnen blieb eine nennenswerte Wirkung von pegIFNalpha in den Leberzellen aus. Im Verlauf der weiteren Therapie zeigte sich auch keine Wirkung auf das Virus, und die Patienten konnten nicht geheilt werden. Im Gegensatz dazu zeigten die Patienten, die vor der Behandlung keine Aktivierung des körpereigenen Interferonsystems aufwiesen, eine starke Wirkung von pegIFNalpha mit einer Induktion von Hunderten von Zielgenen. Die Therapie führte bei der überwiegenden Zahl dieser Patienten schon nach vier Wochen zu einer Elimination des Virus. Wieso das körpereigene Interferonsystem bei fast der Hälfte der Patienten aktiviert wird, ist vollkommen unbekannt und wird ein wichtiges Thema zukünftiger Forschung sein. Ebenso unklar ist, wieso dieses aktivierte Interferonsystem die Infektion mit dem Hepatitis-C-Virus nicht eliminieren kann. Diese Ergebnisse haben zudem bedeutende Implikationen für die Behandlung von chronischer Hepatitis C. Sollte es gelingen, die Voraktivierung des körpereigenen Interferonsystems in der Leber rückgängig zu machen, könnten wahrscheinlich viel mehr Patienten mit pegIFNalpha geheilt werden. Tel. +41 61 265 33 62, E-Mail: [markus.heim@unibas.ch](mailto:markus.heim@unibas.ch)

## **PLASMA: Kalte Flammen heilen die Haut**

**Wissenschaftler um Dr. Horia-Eugen Porteanu am Ferdinand-Braun-Institut haben eine neuartige Plasmaquelle entwickelt, mit der sich Luft "anzünden" lässt und eine kalte Flamme entsteht. Damit sollen Hauterkrankungen behandelt und die Wundheilung verbessert werden.** Neuere medizinische Er-

kenntnisse haben nämlich ergeben, dass der Heilungsprozess durch spezielle Gase wie Stickstoffmonoxid (NO) verbessert wird. Diese zerfallen jedoch an der Luft. Mit der Atmosphären-Plasmaquelle aus dem Ferdinand-Braun-Institut ist es dagegen möglich, NO aus den Basisgasen Stickstoff und Sauerstoff direkt in einer kleinen Plasmaflamme herzustellen - es wirkt also, bevor es zerfallen kann. Auch die Haut verbrennt nicht, da die Flamme des Mikrowellen-Plasmas kalt ist. Zudem ist es dem FBH gelungen, eine kleine und kompakte Plasmaquelle zu entwickeln, die ohne hohe Spannungen auskommt und dadurch sicher gehandhabt werden kann. Im Gegensatz zu anderen atmosphärischen Quellen wird das FBH-Gerät mit 24 Volt Niederspannung betrieben; es werden weder Leistungen im 1000-Watt-Bereich noch hohe Spannungen benötigt. Unter einem Plasma verstehen Physiker ein teilweise ionisiertes Gas, was auch als vierter Aggregatzustand bezeichnet wird. Im Gegensatz zu den hochenergetischen Naturgewalten eines Gewitters arbeitet die neuartige Plasmaquelle aus dem Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) jedoch nicht mit Millionen von Volt und Tausenden von Ampere, ihre "Flamme" fühlt sich sogar kalt an. Sie soll künftig im medizinischen Bereich helfen, Hauterkrankungen wie Schuppenflechte oder Neurodermitis zu behandeln und die Wundheilung zu verbessern. Ein Prototyp wurde im Rahmen des vom BMBF geförderten BioLip-Projektes entwickelt. Tel. 030-6392-2677, E-Mail: [porteanu@fbh-berlin.de](mailto:porteanu@fbh-berlin.de) - Internet: <http://www.fbh-berlin.de>

## INFEKTION: Viren bei der Infektion in flagranti festhalten

**Prof. Thilo Stehle und sein Team vom Interfakultären Institut für Biochemie der Universität Tübingen erforschen mithilfe der Röntgenstrukturanalyse die Bindung von Viren an Zellen.** Bei einer Infektion müssen sich Viren zunächst an Körperzellen binden, um Zugang zu erhalten und die Zelle in Besitz zu nehmen. Möglicherweise lässt sich dieser frühe Schritt einer Vireninfektion in ferner Zukunft als Angriffspunkt für Medikamente nutzen. In seiner Arbeitsgruppe werden die an der Viren-Zell-Bindungsstelle beteiligten Proteine gereinigt, kristallisiert und mit Röntgenstrahlen durchleuchtet. Als Ergebnis erhält der Wissenschaftler eine bis auf die Ebene der Atome genaue dreidimensionale Strukturdarstellung der Interaktion. Zu den Forschungsobjekten in Thilo Stehles Arbeitsgruppe gehören zum Beispiel Adenoviren, die eine Reihe von Infektionen wie Erkältungen oder Magen-Darm-Erkrankungen beim Menschen hervorrufen können. Die ersten, jetzt gewonnenen dreidimensionalen Darstellungen der Viren-Zell-Kontakte lassen erkennen, wie kompliziert der Bindungsvorgang teilweise ist. Nicht immer handelt es sich um das Prinzip von Schlüssel und Schloss, die genau ineinander passen. Vielmehr finden sich auch Klappmechanismen oder eine Art Zwei-Punkt-Bindung, bei der die zweite Bindung erst möglich wird, wenn die erste schon vollzogen ist. "Letztere Art der Bindung findet sich zum Beispiel beim HI-Virus", sagt Thilo Stehle. "Den Viren-Zell-Bindungsvorgang zu blockieren, hat noch niemand geschafft." Bisherige Medikamente zur Behandlung von Vireninfektionen beruhen auf anderen Mechanismen. Tel. 07071-29-73043, E-Mail [thilo.stehle@uni-tuebingen.de](mailto:thilo.stehle@uni-tuebingen.de)

## AIDSFORSCHUNG: exakt die Virenvariante bestimmen

**Ein neues Verfahren für die Diagnostik von Aids (HIV) entwickeln derzeit Forscher der Universität Duisburg-Essen zusammen mit mehreren Partnern im Verbund "CORUS". Dieser entscheidende Schritt wird in Zukunft eine genauere Diagnose der HIV-Infektionen und eine individuell auf den Patienten zugeschnittene Therapie ermöglichen.** Der Verbund wird vom Bundesforschungsministerium gefördert und von Prof. Daniel Hoffmann am Zentrum für Medizinische Biotechnologie der Universität Duisburg-Essen (UDE) koordiniert. Das AIDS hervorrufende Virus HIV ("Humane Immundefizienz-Virus") kommt in zwei Varianten vor, sogenannte X4- und R5-Viren. Beide dringen auf verschiedenen Wegen in menschliche Zellen ein und sind unterschiedlich aggressiv. Die Überlebensprognose und richtige Therapiewahl hängen davon ab, welche der beiden Varianten im Patienten vorherrscht oder sich gerade entwickelt. Die Forscher im CORUS-Verbund arbeiten jetzt an der Entwicklung von Molekülen, mit denen X4- und R5-Viren aus Blutproben von Patienten herausgefischt und selektiert werden können. Die verschiedenen Virusvarianten können dann mit bewährten Labormethoden sehr viel genauer untersucht werden, als das heute der Fall ist. Verbundpartner sind neben der UDE das Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung in Braun-

schweig, das Chemotherapeutische Forschungsinstitut Georg-Speyer-Haus in Frankfurt, die Universitätskliniken in Köln und Düsseldorf, sowie Siemens Diagnostics. Tel. 0201-183-3670, -4640, E-Mail: [zmb@uni-due.de](mailto:zmb@uni-due.de)

## BIOLOGIE: Bienensterben durch Beizmittel?

**Wissenschaftler der Nationale Bienenuntersuchungsstelle am Julius Kühn-Institut in Braunschweig haben in ersten Untersuchungen den Wirkstoff Chlothianidin bei toten Bienen tatsächlich in Spuren nachgewiesen. Weitere Tests sollen jetzt folgen und das Ergebnis erhärten.** Seit der vergangenen Woche beklagen Imker aus Baden-Württemberg große Verluste in ihren Bienenvölkern. Seit vergangendem Freitag sind an der Bienenuntersuchungsstelle am Julius Kühn-Institut - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI) 47 Proben mit toten Bienen eingegangen. Außerdem wurde Pflanzenmaterial eingesendet, von dem die Imker vermuten, dass ihre Bienen vor ihrem Tod Nektar und Pollen an den betreffenden Blüten gesammelt haben. Vor allem wird mit Chlothianidin behandeltes Maissaatgut verdächtigt. Der Wirkstoff wurde im besagten Zeitraum als Saatgutbeizmittel mit der Maisaussaat in den Boden gebracht. Saatgutbeizmittel sollen Samen und Pflanzen vor Krankheiten und Schädlingen schützen wie dem Maiswurzelbohrer, einem gefürchteten Quarantäneschädling, der im vergangenen Jahr erstmals in Deutschland auftrat. Die ersten Analyseergebnisse reichen jedoch nicht für eine abschließende Einschätzung aus, erhärten aber den Verdacht. Bisher ist unklar, wie die Bienen überhaupt in diesem Ausmaß mit dem Mittel in Kontakt kommen konnten. Alle in Deutschland zugelassenen Pflanzenschutzmittel werden aufgrund der Bienenschutzverordnung, die erstmals 1972 erlassen wurde, auf ihre Gefährlichkeit Bienen gegenüber untersucht. Entsprechende Hinweise und Auflagen finden sich in den Anwendungsbestimmungen der Pflanzenschutzmittel. Tel. 0531-299-3204, E-Mail über: [pressestelle@jki.bund.de](mailto:pressestelle@jki.bund.de)

## COMPUTERGRAFIK: bessere "Freeze Shot"-Kameratechnik

**Wissenschaftler des Instituts für Computergraphik der Technischen Universität Braunschweig haben eine neue Methode entwickelt, die den Rundum-Kamerafahrt-Effekt (Freeze Shot) mit Hilfe von 3-D-Modellierung und modernen Algorithmen vereinfacht.** Bekannt wurde diese Aufnahmetechnik durch die Szenen in dem Film "Matrix", in dem die Kamera während der Bewegung des Schauspielers um ihn herum fährt. Die Software erzeugt ein einwandfreies, dreidimensionales Modell der Schauspieler am Computer, das abschließend mit Computerkameras aus allen Positionen gefilmt werden kann und ist zeit- und kostensparend. Bislang muss die Kameraführung unter erheblichen Aufwand im Vorhinein genau geplant sein: Bis zu 160 Kameras müssen exakt positioniert und ausgerichtet werden. Mit der Methode der TU-Wissenschaftler Martin Eisemann, Marcus Magnor und Anita Sellent werden nur eine Handvoll Kameras benötigt. Der größte Vorteil ist, dass die Kamerafahrt und Geschwindigkeit frei zu wählen sind. Die Szenen müssen nur ein Mal aufgenommen werden - auch wenn die Einstellung von der anderen Seite benötigt wird. Der Trick ist, dass die Personen in Echtzeit als 3-D-Modell rekonstruiert werden. Danach kann von jeder Richtung aus die Szene im Computer "nachgefilmt" bzw. der Blickwinkel verändert werden. Der größte Vorteil ist, dass die Kamerafahrt und die Geschwindigkeit frei zu wählen sind. Bislang gab es bei dieser Technik unschöne Nebeneffekte. Durch falsche Berechnungen des 3-D-Modells wurden oft Farben verschoben und verschwommen dargestellt. Die Braunschweiger Wissenschaftler, die mit dem Max-Planck-Institut und der Universität Hasselt in Belgien kooperieren, konnten durch einen neuen Algorithmus das Problem lösen. Tel. 0531-391-2104, E-Mail: [eisemann@cg.cs.tu-bs.de](mailto:eisemann@cg.cs.tu-bs.de) und [y.yueksel@cg.cs.tu-bs.de](mailto:y.yueksel@cg.cs.tu-bs.de) - Web: <http://graphics.tu-bs.de>

## PHYSIK: Wege zum Quantencomputer

**Physiker der ETH Zürich haben in einem Halbleitermaterial übereinanderliegende Quantenpunkte geschaffen, die einzelne Elektronen "fangen". Mit Lasern lassen sich diese Punkte nicht nur untersuchen, sondern auch energetisch beeinflussen.** Für ihre Untersuchung "züchtete" das Team um Professor

Ataç Imamoglu einen Galliumarsenid-Kristall. Auf diesen brachten sie zwei Schichten aus Indium-Galliumarsenid auf, aus denen sich winzige Inseln - die Quantenpunkte - bildeten. Die Inseln der zweiten Schicht wuchsen direkt über denjenigen der ersten Schicht. "Ein solcher Punkt ist wie ein künstliches Atom, aber größer, und zwei übereinanderliegende Punkte stellen ein künstliches Molekül dar", sagt Lucio Robledo, Erstautor einer aktuellen Studie. Das Forschungsteam unter seiner Leitung konnte in diesen Inseln einzelne Elektronen fangen. Jedes Elektron hat einen gewissen Spin, dreht sich also in einer Richtung um die eigene Achse und ist dadurch gewissermaßen ein Quantenmagnet mit quantenmechanischen Eigenschaften. Vor einigen Jahren wurde vorgeschlagen, den Elektronenspin als Träger für Quanteninformationen zu nutzen. Bei einem normalen Rechner sind die elementaren Informationen Bits, welche nur die Werte Null oder Eins haben. Quanten hingegen können beide Zustände gleichzeitig annehmen. Für das Elektron heißt das: Es hat gleichzeitig zwei verschiedene Spinorientierungen. Die ETH-Forscher können den Spinzustand eines Elektrons mit hoher Zuverlässigkeit in eine bestimmte Richtung einstellen oder aber bei einem Elektron einen bestimmten Zustand auslesen, was in einer früheren Studie gezeigt wurde. Tel. +41 (0) 44 633 27 50, E-Mail: [robledo@phys.ethz.ch](mailto:robledo@phys.ethz.ch)

## NANOTECHNOLOGIE: Winzige Drähte senden Licht

**Prof. Dr. Carsten Ronning vom Institut für Festkörperphysik der Universität Jena hat gemeinsam mit amerikanischen und deutschen Kollegen ein Verfahren zur Herstellung von Nano-Leuchtdioden entwickelt.** Um zu zeigen, dass ihr Verfahren geeignet ist, Nanodraht-basierte Bauelemente im großen Maßstab herzustellen, produzierten die Forscher unter der Leitung von Mariano Zimmler (Harvard University) bereits mehrere Hundert von Arrays in einem einzigem Prozessdurchgang, die alle als Leuchtdioden funktionierten. "Je nach verwendetem Material der Nanodrähte senden die Dioden ultraviolettes, sichtbares oder infrarotes Licht aus", so Prof. Ronning. Mit der Entwicklung dieser Technik kommt der Physiker der Universität Jena auch seinem Forschungsziel näher, Nanodrähte in Zukunft als Laser einzusetzen. Mit Hilfe der Photolithographie strukturieren die Physiker zunächst eine Siliziumfläche mit Kontakten und deponieren die Nanodrähte darauf. Anschließend werden diese einfach mit einer nicht-leitenden Glasschicht überschichtet, die ausgehärtet wird. "Wenn ein metallischer Kontakt darauf platziert wird, erhalten wir auf diese Weise eine Art Sandwich", erläutert Prof. Dr. Federico Capasso von der Harvard University. Zwischen der elektrisch leitenden Siliziumfläche am Boden und dem oberen metallischen Kontakt kann eine Spannung angelegt werden, so dass Strom nur durch die Nanodrähte fließt und zum Leuchten anregt. Sogenannte Halbleiter-Nanodrähte besitzen gerade einmal ein Tausendstel des Durchmessers eines menschlichen Haares und sind höchstens einen Millimeter lang. Doch zusammengeschaltet in ebenso winzigen Schaltkreisen können sie zwischen einzelnen Elektronen Strom leiten und damit Licht emittieren – und eignen sich hervorragend als Leucht- und Laserdioden. Tel. 03641-947300, E-Mail: [carsten.ronning@uni-jena.de](mailto:carsten.ronning@uni-jena.de)

## COMPUTING: Spins „behalten“ ihren Zustand

**Forscher aus Bielefeld, Grenoble und Beer-Sheeva, Israel, haben die "Vergesslichkeit" von Quantensystemen überwunden – und damit einen weiteren Schritt in Richtung Quantencomputer getan. Und so sieht ihr experimenteller Meilenstein aus:** Die Wissenschaftler vom Arbeitskreis um Professor Achim Müller an der Fakultät für Chemie der Universität Bielefeld identifizierten experimentell gemeinsam mit den Kollegen als wesentliche Quelle der Dekohärenz, wenn man so will die Vergesslichkeit von Spin-Zuständen, die fehlende Distanz zwischen den Molekülen, und nicht nur das: Es gelang ihnen zugleich, diese Quelle auszuschalten. Für ihre Forschungen nutzten sie einen molekularen Magneten aus Vanadium- und Sauerstoffatomen als Zweizustand-Quantensystem, mit dem sich logische Operationen durchführen lassen. Die Herstellung der Distanz zwischen den molekularen Magneten gelang durch deren geschickte über Copolymere gesteuerte Anordnung. Anders als die konventionellen Computer kann ein Quantencomputer seine Zustände (ob 0 oder 1) nicht speichern. Es geht nun darum, die Gründe für diese Vergesslichkeit zu verstehen, und herauszufinden, wodurch sie verursacht wird und wie man sie beseitigen kann. Tel. 0521-106-6153, E-Mail: [a.mueller@uni-bielefeld.de](mailto:a.mueller@uni-bielefeld.de)

## MIKROSKOPIE: mit dem Nanofinger sehen

**Eine Nanometer-dünne Nadel, die zugleich als Antenne für Infrarotlaserlicht dient, ist das Herzstück eines neuartigen kombinierten Rasterkraftmikroskops, das Chemiker am Lehrstuhl für Physikalische Chemie II von Prof. Dr. Martina Havenith-Newen an der Ruhr-Universität entwickelt haben.** Es kann nicht nur winzig klein in Molekülschichten hineinschreiben, sondern diese zehn bis 20 Nanometer kleine Schrift auch durch Abtasten lesen und ihre chemische Struktur anhand ihres Infrarotlaser-Fingerabdruck analysieren. "In ersten Experimenten konnten wir zeigen, dass unser Nanoskop sensitiv genug ist, um die chemische Zusammensetzung einer strukturierten, aus zwei unterschiedlichen DNA-Strängen bestehenden Einzelmolekülschicht nachzuweisen", erklärt Ilona Kopf, eine der Mitentwickler. Wie bei anderen Rasterkraftmikroskopen auch wird die Oberfläche mit einem Nanofinger abgetastet. Zusätzlich wird dieser Nanofinger aber auch als Antenne für infrarotes Laserlicht benutzt, das simultan auf die Oberfläche leuchtet. Da jedes Molekül im infraroten Spektralbereich einen charakteristischen "chemischen" Fingerabdruck hat, - das heißt es kann abhängig von seinem chemischen Aufbau bestimmte Energien absorbieren - ermöglicht die Betrachtung der vom Nanofinger abgestreuten Lichtintensität die chemische Zusammensetzung der Probe zu bestimmen. So erhält man einen chemischen Fingerabdruck von einer solchen geschriebenen Nanolinie in Form eines Infrarotspektrums. Die Auflösung des Nanoskop lässt die Beobachtung weit kleinerer Strukturen zu als die eines konventionellen Mikroskops. Die Möglichkeit, gleichzeitig topographische und chemische Informationen von biologischen Nanostrukturen zu bestimmen, bildet die Basis für eine ganz neue Generation von Nanogeräten, etwa für die medizinische Diagnostik. Mit Hilfe eines Musterabgleichs kann sowohl die Substanz identifiziert werden als auch die Packungsdichte der DNA-Stränge auf der Oberfläche gemessen werden. Tel. 0234-32-24249, E-Mail: [ilona.kopf@rub.de](mailto:ilona.kopf@rub.de)

## MECHANIK: Kraft der Pflanzen messen

**Stefan Schwan, Forscher am Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM, Halle/Saale, konnte erstmals die Kraftwirkung von Proteinaggregaten in Pflanzen für unterschiedliche Richtungen ermitteln und hat neue Mess-Systeme geschaffen, die sich besonders für die Bestimmung der Kraftwirkung von Aktuatoren in Flüssigkeiten eignet.** Hintergrund: Auch Pflanzen haben Ventile. Diese sogenannten mechano-chemischen Proteinaggregate steuern Transportvorgänge in Pflanzen, die sich im Mikrobereich abspielen. Schwans Ausgangsgedanke ist, dass die zunehmende Miniaturisierung technischer Prozesse neue Mikrosensoren und -aktoren und damit auch neue technische Lösungen zur Messung von kleinen Kräften benötigt. Für Aktuatoren, die biologische Komponenten integrieren, müssen die Kraftmessungen zudem in Flüssigkeiten erfolgen. Schwan entwickelte verschiedene mikrosystemtechnische Mess-Systeme zur Ermittlung der Kraftwirkung von Pflanzenproteinaggregaten. In seiner Dissertationsschrift "Mechanische Bewertung der Kraftentwicklung von chemo-mechanischen Proteinen" beschreibt er die Messung von Kräften, die Proteinaggregate ausüben können. Diese Proteinaggregate, die aus dem Stengel der Ackerbohnenpflanze entnommen wurden, ändern durch chemische Reize ihre Form und ihr Volumen und blockieren so lokal den Flüssigkeitstransport bei einer Verletzung der Pflanze. Für seine Untersuchungen, welche Kräfte ein solches Proteinaggregat dabei ausüben kann, erhielt Stefan Schwan den mit 1.500 Euro dotierten Werkstoffmechanik-Preis 2008. Der von der Plansee Mitsubishi Group Füssen GmbH gestiftete Preis prämiert Arbeiten von Nachwuchswissenschaftlern im Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM. Internet: <http://www.iwmh.fraunhofer.de>

---

### IMPRESSUM

Redaktion: Dipl.-Päd. Ulrich Schmitz - Postfach 300742 - 53187 Bonn/Deutschland - Telefon +49-(0)228-972003 - 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