

FORSCHUNG KOMPAKT – SONDERAUSGABE

06 | 2013 ||

Die Forschungspreise im Überblick

Die Forschungspreise werden bei der Jahrestagung der Fraunhofer-Gesellschaft – dieses Mal in Hannover – vergeben: Dieses Jahr vier Fraunhofer-Preise – einer davon in der Sonderkategorie »Technik für den Menschen« – sowie drei Hugo-Geiger-Preise.

1 Plasma im Beutel

Mit einer Plasmaschicht versehene Beutel dienen als GMP-Labor zur Kultivierung von Stammzellen. Das Plasma wirkt desinfizierend und verändert die Oberfläche des Beutels so, dass Zellen auf ihr wachsen können – abgestimmt auf den Zelltyp.

2 Programmiermodell für zukünftige Supercomputer

Der Bedarf an noch schnelleren, noch effektiveren aber auch energiesparenden Computerclustern wächst in jeder Branche. Ein neues, asynchrones Programmiermodell liefert einen entscheidenden Baustein, um die nächsten Supercomputer zu realisieren.

3 Magnetfeldsensor in 3-D

Mit Magnetfeldsensoren lässt sich die Position von Maschinenteilen und Produkten berührungslos und verschleißfrei messen. Mit einer neuen Generation von Hallsensoren gelingt das nun noch exakter und störungsfrei.

4 Automatisierte Tabakfarm produziert Impfstoffe

Mit Molecular Farming lassen sich Impfstoffe und Therapeutika in Pflanzen produzieren – einfach, schnell und sicher. Erste Schritte zur industriellen Fertigung gelangen einem US-amerikanischen Fraunhofer-Forscherteam: Eine GMP-zugelassene Pflanzenfabrik.

5 Auszeichnung für exzellente Abschlußarbeiten

Wissenschaftliche Exzellenz bewiesen drei junge Forschende in ihren Abschlußarbeiten: So werden mit Hopfenextrakten neue Wege gezeigt, Frischwaren natürlich zu konservieren; ein ultra-kompaktes Mikroskop kann Hunderte von Präparaten gleichzeitig untersuchen und mit Protein-Protein-Interaktionsanalyse rückt man Pilzregern zu Leibe.

Die Fraunhofer-Gesellschaft ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 66 Institute und selbstständige Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. Mehr als 22 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 1,9 Milliarden Euro. Davon erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft rund zwei Drittel aus Aufträgen der Industrie und öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Die internationale Zusammenarbeit wird durch Niederlassungen in Europa, in den USA und in Asien gefördert.

Impressum

FORSCHUNG KOMPAKT der Fraunhofer-Gesellschaft | Erscheinungsweise: monatlich | ISSN 0948-8375 | Herausgeber und Redaktionsanschrift: Fraunhofer-Gesellschaft | Presse und Öffentlichkeitsarbeit | Hansastraße 27c | 80686 München | Telefon +49 89 1205-1303 | presse@zv.fraunhofer.de | Redaktion: Franz Miller, Beate Koch, Franziska Kopold | Abdruck honorarfrei, Belegexemplar erbeten. Alle Pressepublikationen und Newsletter im Internet auf: www.fraunhofer.de/presse. FORSCHUNG KOMPAKT erscheint in einer englischen Ausgabe als RESEARCH NEWS.

Die Forschungspreise im Überblick

SONDERAUSGABE
FORSCHUNG KOMPAKT
06 | 2013 ||

Joseph-von-Fraunhofer-Preis – Forschen für die Praxis

Seit 1978 verleiht die Fraunhofer-Gesellschaft jährlich Preise für herausragende wissenschaftliche Leistungen ihrer Mitarbeiter, die anwendungsnahe Probleme lösen. Mehr als 200 Forscherinnen und Forscher haben diesen Preis inzwischen gewonnen. In diesem Jahr werden vier Preise mit jeweils 50 000 Euro vergeben. Die Preisträger erhalten auch eine silberne Anstecknadel mit dem Gesichtsprofil des Namenspatrons, wie es im Logo der Beiträge 2 bis 4 erscheint.

Ehemalige Vorstände und Institutsleiter der Fraunhofer-Gesellschaft stifteten den Fraunhofer-Preis »Technik für den Menschen«. Er wird alle zwei Jahre für Forschungs- und Entwicklungsleistungen vergeben, die maßgeblich dazu beigetragen haben, die Lebensqualität der Menschen zu verbessern und deren Leistungsfähigkeit im täglichen Leben und bis ins Alter zu erhalten. Der Preis ist mit 50 000 Euro dotiert. (Thema 1)

Hugo-Geiger-Preis – Wissenschaftlichen Nachwuchs fördern

Mit dem Hugo-Geiger-Preis zeichnet das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie drei hervorragende anwendungsorientierte Diplom- oder Masterarbeiten aus. Kriterien der Beurteilung sind: wissenschaftliche Qualität, wirtschaftliche Relevanz, Neuartigkeit und Interdisziplinarität der Ansätze. Benannt ist der Preis nach dem Staatssekretär Hugo Geiger, der als Schirmherr der Gründungsversammlung der Fraunhofer-Gesellschaft am 26. März 1949 fungierte. Vergeben wird ein erster, zweiter und dritter Preis. Die Dotierung beträgt 5000, 3000 und 2000 Euro. (Thema 5).



Plasma im Beutel

Es klingt wie eine dieser trickreichen Denkaufgaben, bei denen man Streichholzfiguren verändert ohne etwas hinzuzufügen oder wegzunehmen: Wie verändert man das Innere eines geschlossenen Beutels ohne ihn zu öffnen? Das geht nicht, würde man sofort meinen. Einem Forscherteam um Dr. Kristina Lachmann und Dr. Michael Thomas am Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST in Braunschweig ist es dennoch gelungen: Sie verwenden ein Plasma, um die Innenflächen von Plastikbeuteln, zu aktivieren. Das heißt: Zum einen wirkt das Plasma desinfizierend, zum anderen verändert es die Oberfläche des Beutels, damit Zellen auf ihr wachsen wollen und können.

»Unser Ziel war, ein geschlossenes System zu bekommen, in dem Zellen ungestört wachsen, ohne die Gefahr von Verunreinigungen«, sagt Dr. Henk Garritsen vom Städtischen Klinikum Braunschweig. »Die Beschichtung mit Plasma bietet uns die Möglichkeit die Beutel als GMP-Labor einzusetzen. GMP steht für Good Manufacturing Practice – für Richtlinien zur Qualitätssicherung etwa bei der Produktion von Arzneimitteln«. Hintergrund des Ganzen ist die Stammzellenforschung und die Idee, Krankheiten mit Patienten-eigenen Stammzellen zu therapieren. Bislang nutzten Forscher für die Kultivierung von Stammzellen meist Petrischalen, Flaschen oder Bioreaktoren in möglichst keimfreier Umgebung. Doch zum Nachfüllen von Nährmedien oder Extrahieren von Zellen müssen diese Systeme geöffnet werden. Dabei kommt es immer wieder zu Verunreinigungen und die mühsam gezüchteten Zellen werden unbrauchbar.

Plasmaschichten für unterschiedliche Zelltypen

Am Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung arbeiteten Dr. Werner Lindenmaier und Dr. Kurt Dittmar bereits mit Beuteln, um Stammzellen zu kultivieren, doch ohne den gewünschten Erfolg. Die räumliche Nähe und die Expertise der IST-Forscher in Sachen Plasmabeschichtung brachten die Teams zusammen. Erste Tests zeigten, dass die Zellen auf plasmabeschichteten Folien wachsen. In einem gemeinsamen Projekt, das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie BMWi gefördert wurde, sollte das geschlossene Beutelsystem plus Zellwachstum genauer erforscht werden.

Die Lösung ist: Beschichtung mittels Plasma. Dafür wird in herkömmliche Beutel, wie sie etwa für Infusionen verwendet werden, Edelgas gefüllt und elektrische Spannung angelegt. »So entsteht im Inneren des Beutels für kurze Zeit ein Plasma – ein leuchtendes, ionisiertes Gas, das die Kunststoffoberfläche chemisch verändert und zugleich desinfiziert«, erklärt Dr. Kristina Lachmann vom IST. In einer Pilotanlage am IST wurden Beutel beschichtet und am HZI sowie dem Klinikum getestet, welche Schicht für welche Art von Zelle am besten geeignet ist. »Wir arbeiten mit Stammzellen für Knochen, Knorpel, Fett oder Nerven – für jeden Zelltyp kann die Beschichtung angepasst werden«, sagt Dr. Kurt Dittmar. Mittlerweile ist die Pilotanlage am IST soweit, das die

einzelnen Schritte für die Beschichtung automatisiert ablaufen. Damit ist es möglich, standardisiert und reproduzierbar modifizierte Beutel für die Zellzüchtung herzustellen. »Wir verwenden für die Beschichtung, medizinisch zugelassene Beutel«, sagt Dr. Michael Thomas. »Nichtsdestotrotz muss die Unbedenklichkeit der Plasmabehandlung nachgewiesen werden, bevor sie eine Zulassung für die klinische Praxis bekommen«. Für die Entwicklung Plasma im Beutel zur Zellkultivierung in geschlossenen Systemen erhalten Dr. Kristina Lachmann, Dr. Michael Thomas, Dr. Henk Garritsen, Dr. Werner Lindenmaier und Dr. Kurt E.J. Dittmar den Fraunhofer-Preis »Technik für den Menschen«.



Das Preisträgerteam präsentiert einen Beutel, der mit Plasma innen beschichtet wurde – Henk Garritsen, Werner Lindenmaier, Michael Thomas, Kristina Lachmann, Kurt Dittmar (v.l.n.r.)
(© Dirk Mahler/Fraunhofer) | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse

Programmiermodell für zukünftige Supercomputer

High Performance Computing ist eine der Schlüsseltechnologien für zahllose Anwendungen, die für uns mittlerweile selbstverständlich sind. Das reicht von der Google-Suche über die Wettervorhersage und Klimasimulation bis hin zur Bio-Informatik. Stichwort Big Data, auch hier wächst der Bedarf an noch schnelleren, noch effektiveren aber auch energiesparenden Computerclustern. Die Anzahl der Prozessoren pro System ist dabei mittlerweile im Millionenbereich angekommen und wird zukünftig noch stärker anwachsen als bisher. Weitgehend unverändert geblieben über die letzten 20 Jahre ist das bei Supercomputern verwendete Programmiermodell, das Message Passing Interface – MPI. Es sorgt dafür, dass die Mikroprozessoren in den verteilten Systemen kommunizieren können. Mittlerweile stößt es aber an seine Grenzen.

»Ich hatte eine Berechnungs- und Simulationsaufgabe für seismische Daten zu lösen«, sagt Dr. Carsten Lojewski vom Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM. »Aber mit bisherigen Methoden ging das nicht. Probleme waren mangelnde Skalierbarkeit, die Begrenzung auf eine block-synchrone, zweiseitige Kommunikation und die fehlende Fehlertoleranz. Darum habe ich aus eigenem Interesse heraus angefangen, ein neues Programmiermodell zu entwickeln«. Am Ende dieser Entwicklung stand GPI – das Global Address Space Programming Interface, das die parallele Architektur von Hochleistungsrechnern maximal effizient nutzt.

Universelle Programierschnittstelle

GPI beruht auf einem komplett neuen Denkansatz: auf einem asynchronen Kommunikationsmodell. Jeder Prozessor kann dabei wahlfrei auf alle Daten direkt zugreifen – egal auf welchem Speicher sie liegen und ohne andere parallel ablaufende Prozesse zu beeinflussen. Gemeinsam mit Rui Machado ebenfalls vom ITWM und Dr. Christian Simmendinger von der T-Systems Solutions for Research erhält Dr. Carsten Lojewski einen der diesjährigen Joseph-von-Fraunhofer-Preise.

Ähnlich wie das Programmiermodell von MPI ist GPI nicht als parallele Programmiersprache entwickelt worden, sondern als parallele Programierschnittstelle und kann daher universell eingesetzt werden. Der Bedarf für eine solche hochskalierbare, flexible und fehlertolerante Schnittstelle ist groß und wächst, allzumal auch die Anzahl der Prozessoren in den Superrechnern exponentiell ansteigt.

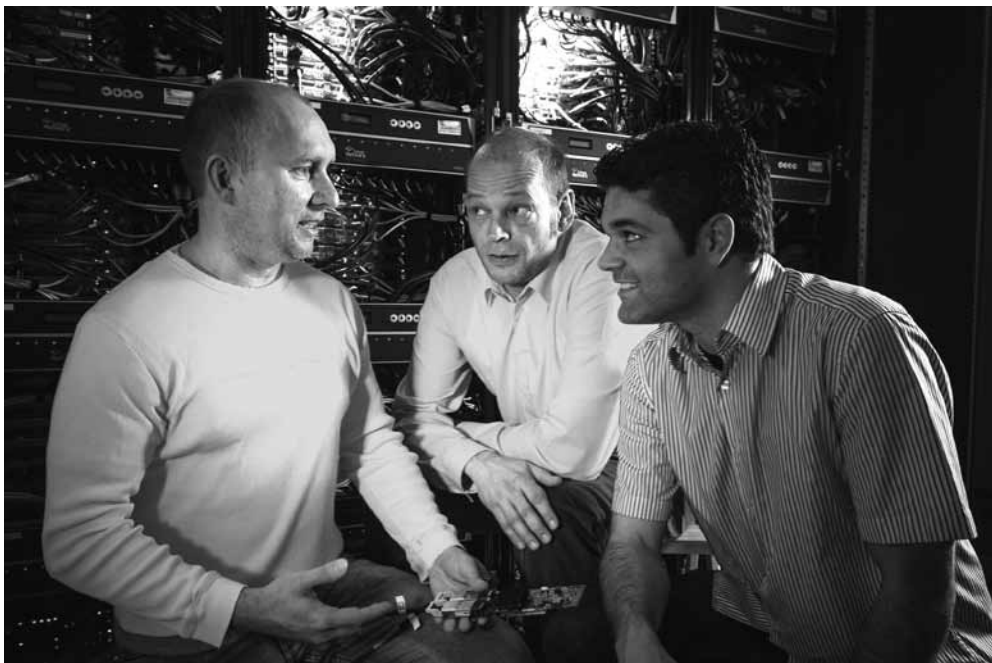
Erste erfolgreiche Beispiele zeigen, wie gut sich GPI umsetzen lässt: »High Performance Computing hat sich mittlerweile zu einem universellen Werkzeug in Wissenschaft und Wirtschaft entwickelt, als festes Element des Designprozesses etwa im Automobil- oder Flugzeugbau«, sagt Dr. Christian Simmendinger. »Beispiel Aerodynamik: Einer der Simulationseckpfeiler im europäischen Aerospace-Umfeld, die Software TAU, wurde in einem Projekt mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR auf die

SONDERAUSGABE
FORSCHUNG KOMPAKT
06 | 2013 || Thema 2



GPI-Plattform portiert. Mit dem Ergebnis, das wir die parallele Effizienz erheblich steigern konnten«.

GPI ist zwar ein Werkzeug für Spezialisten, aber mit dem Potenzial, die algorithmische Entwicklung für leistungsfähige Software zu revolutionieren. Es gilt als Schlüssel, um die nächste Generation von Supercomputern zu ermöglichen – Exascale-Rechner, die 1000mal schneller sind als heutige Großrechner.



Dr. Carsten Lojewski, Dr. Christian Simmendinger, Rui Machado (v.l.n.r.)
entwickelten ein Programmiermodell, das Hochleistungsrechner maximal effizient nutzt.
(© Dirk Mahler/Fraunhofer) | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse

Magnetfeldsensor in 3-D

Magnetfeldsensoren messen berührungslos und verschleißfrei die Position von Maschinenteilen und Produkten – in einem modernen Auto überwachen rund 100 solche Sensoren zum Beispiel Gurt- und Türschlösser, registrieren die Stellung der Pedale oder werden für ABS, EPS und Motorsteuerung eingesetzt. Eine kostengünstige und robuste Lösung. Allerdings erfassen herkömmliche Sensoren meist nur die Feldstärke des senkrecht zur Chipoberfläche gelegenen Magnetfelds. Das ist oft ausreichend, aber störanfällig und ungenau. Michael Hackner, Dr.-Ing. Hans-Peter Hohe und Dr.-Ing. Markus Stahl-Offergeld vom Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS reichte das nicht aus. Sie wollten eine exakte Positionsmessung mit den Vorteilen der Magnetfeldsensoren und entwickelten einen 3-D-Hall-Sensor.

Fertigung mit Standardprozessen

»Zunächst verschalteten wir mehrere Sensoren auf einem Chip miteinander, um die Messgenauigkeit der einzelnen Sensoren zu erhöhen«, sagt Markus Stahl-Offergeld. »Dann ordneten wir die Sensoren so an, dass sie das dreidimensionale Magnetfeld in einem Punkt messen können. Ergebnis waren unsere Pixelzellen«. So entstand eine neue Generation von 3-D-Hall-Sensoren, die alle drei Raumachsen eines Magnetfelds erfassen und die exakte Position eines Objekts berechnen können. Für jede der drei magnetischen Achsen verfügt der Sensorchip über einen eigenen Sensor. Diese sind in der Pixelzelle zusammengelegt und erreichen je nach Messgeschwindigkeit eine Auflösung von wenigen Mikrottesla. Tesla ist die Einheit für die magnetische Flussdichte. Ebenfalls direkt auf dem Chip integriert ist die Auswerteelektronik und eine Spule, die Selbsttests und Kalibrierung erlauben. »Trotz seiner Komplexität, lässt sich der Hallin-One-Magnetfeldsensor mit Standardprozessen der Halbleitertechnik herstellen – das macht ihn kostengünstig«, erklärt Dr.-Ing. Hans-Peter Hohe. Für ihre weltweit einzigartigen Sensoren erhalten die drei Entwickler des IIS einen der diesjährigen Joseph-von-Fraunhofer-Preise.

Langjährige Partnerschaft

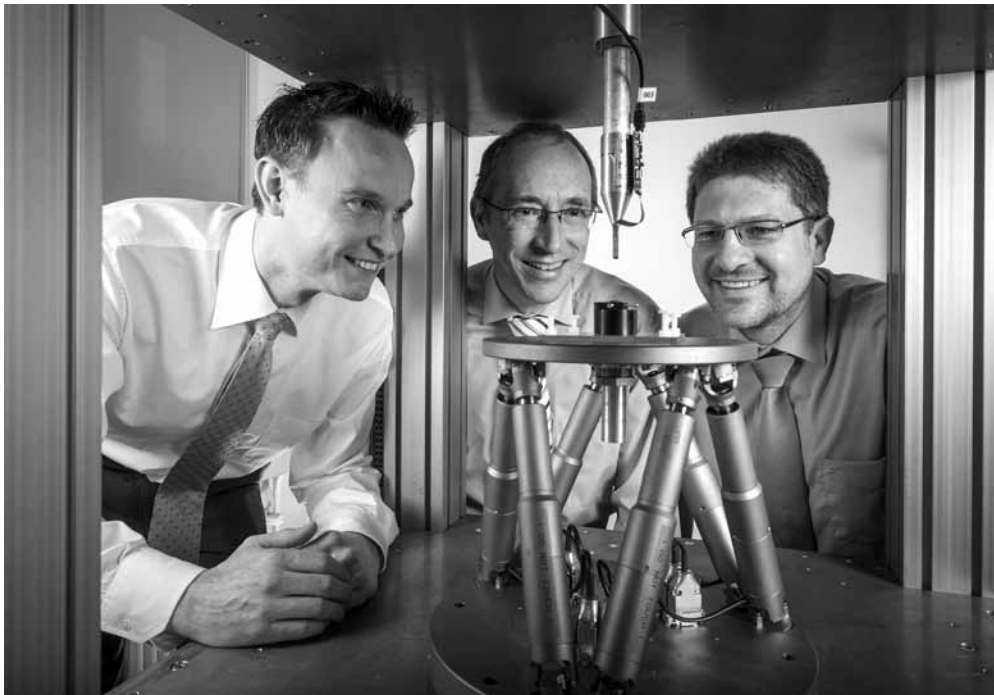
Eines der ersten Unternehmen, die das Potenzial von HallinOne nutzte, war die Firma Seuffer GmbH in Calw. Bereits 2006 brachte sie einen Sensor auf den Markt, der verhindert, dass die Waschmaschine unruhig läuft und sich beim Schleudern durch das Bad bewegt. Ein Magnet wird an den Laugenbehälter angebracht, der Sensor an einem fixen Bestandteil der Waschmaschine. Je nachdem, wie viel Wäsche sich in der Trommel befindet und wie sie sich beim Schleudern verteilt, bewegt sich der Laugenbehälter und damit der Magnet. Das misst der Sensor, wertet die Daten aus und gibt diese an die Waschmaschine weiter. Läuft die Trommel unruhig, wird sie kurz gestoppt, bewegt sich hin und her, um die Wäsche besser zu verteilen. Aktuell entwickeln IIS und Seuffer einen

SONDERAUSGABE
FORSCHUNG KOMPAKT
06 | 2013 || Thema 3



kabellosen Fensterwächter, der den Öffnungszustand eines Fensters erfasst und über ein drahtloses Sensornetz mit Hilfe von Energy Harvesting überträgt.

»Unser nächstes Ziel ist es, einen Sensor für die fünf-achsige Positionsmessung zu entwickeln«, beschreibt Michael Hackner die Zukunftspläne. »Damit können wir mehr mechanische Freiheitsgrade gleichzeitig erfassen, also auch Verschiebungen und Drehbewegungen des Magneten in alle Richtungen. Im Labor klappt das schon, aber für die Praxis müssen wir das System noch verbessern«. Einsetzen ließe sich das zum Beispiel für Bedienelemente von Computern, Baumaschinen, Robotern oder Flugzeugen.



Exakte Positionsmessungen ermöglicht der 3-D-Hall-Sensor, den Dr.-Ing. Markus Stahl-Offergeld, Dr.-Ing. Hans-Peter Hohe und Michael Hackner (v.l.n.r.) entwickelten.

(© Dirk Mahler/Fraunhofer) | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse

Automatisierte Tabakfarm produziert Impfstoffe

Der Engpass an Impfstoff während der Schweinegrippe 2009 zeigte: Die Produktion mit Hühnereiern ist ausgereift, aber sie dauert in einem weltweiten Notfall zu lange und liefert nicht ausreichend Impfstoff. Gefragt sind alternative Verfahren mit kürzeren Produktionszeiten und größerer Ausbeute, wie etwa die Produktion von Impfstoffen und Therapeutika in Pflanzen. Molecular Farming, so der Fachausdruck für dieses Verfahren, ist einfach, schnell und sicher: Die für die Proteinbildung notwendigen genetischen Informationen werden mit Hilfe von Virenvektoren – diese sind für den Menschen ungefährlich – in die Pflanze eingeschleust. Hinzu kommt, dass Pflanzen eine ähnliche Proteinsynthese haben wie Menschen und auch komplexe Proteine produzieren können.

»Wir verwenden Tabakpflanzen, weil sich die Virenvektoren in ihnen gut vervielfältigen können. Zudem entsteht schnell viel Biomasse und damit auch eine größere Menge der gewünschten Proteine«, sagt Vidadi Yusibov vom Fraunhofer Center for Molecular Biotechnology CMB in Newark. Im Labor war schon bewiesen, dass das gut funktioniert. Doch lässt sich das Molecular Farming zur Massenproduktion hoch skalieren? Die ersten Hürden haben die Forscher schon genommen: Sie entwickelten eine komplett automatisierte Pflanzenfabrik mit einer Zulassung nach GMP-Kriterien, den Good Manufacturing-Process Richtlinien zur Qualitätssicherung in der Arzneimittelproduktion. Eine Grundvoraussetzung für die Produktion von Biopharmazeutika wie Impfstoffen oder Proteinen. Dafür erhalten zwei Fraunhofer-Forscher aus den USA, Prof. Dr. Andre Sharon vom Fraunhofer Center for Manufacturing Innovation CMI in Boston, Partner-Institut des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie IPT, und Prof. Dr. Vidadi Yusibov vom Fraunhofer CMB, Partner-Institut des Fraunhofer-Instituts für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME, einen der diesjährigen Joseph-von-Fraunhofer-Preise.

Pflanzen mit vorhersagbarer Qualität – jederzeit an jedem Ort

Ausschlaggebend war ein Auftrag der DARPA – der Defence Advanced Research Projects Agency – der US-Regierung, die nach Alternativen für die Impfstoff-Produktion suchte. »Die größte Herausforderung für uns als Ingenieure war es sicherlich, die biologischen Prozesse zu verstehen – und auch die Biologen mussten lernen, was aus Sicht der Ingenieure machbar ist. Doch gemeinsam gelang es uns, die automatisierte Pflanzenproduktionsanlage aufzubauen. Wir haben jetzt Pflanzen, die zu jeder Zeit, an jedem Ort, immer wieder in der gleichen vorhersagbaren Qualität wachsen und Proteine herstellen – klingt schon verrückt«, erzählt Andre Sharon vom CMI. Sehr real sind die Lösungen: In Regal-Einsätzen mit Funktionen für Bewässerung und Nährstoffversorgung wachsen die Pflanzen nicht in Erde, sondern in Hydrokulturen aus Mineralwolle. Beleuchtung, Bewässerung und Versorgung mit Nährstoffen werden in den speziell gestalteten Wachstumsmodulen exakt dosiert und verteilt. Eigens entwickelte

SONDERAUSGABE
FORSCHUNG KOMPAKT
06 | 2013 || Thema 4



Roboter bringen die Pflanzen von Station zu Station – vom Einsetzen der winzigen Samen über die Vakuumfiltration bis zur Ernte und Extraktion.

Vier Wochen wachsen die Pflanzen heran, dann wird der Virenvektor eingebracht – mittels Vakuumfiltration. Dafür greift der Roboter einen Einsatz, dreht ihn und taucht die Tabakpflanzen kopfüber in Wasser. »In diesem Wasser ist der biologische Überträger, der die genetischen Informationen enthält. Diese sagen den Pflanzen, welches Protein sie produzieren sollen. Dann wird ein Vakuum erzeugt – sprich, wir ziehen die Luft ab – aus dem Wasser und aus den Pflanzen. Sobald man es abstellt, saugen die Pflanzen das Wasser samt dem Vektor ein. Das dauert nur wenige Sekunden«, erklärt Professor Sharon. Danach kommen die Pflanzen zurück ins Wachstumsregal. In etwa einer Woche haben sie die Proteine produziert. Nach der Ernte werden die Blätter voll automatisch in kleine Stücke geschnitten und homogenisiert. So entsteht ein Gemisch, aus dem die Proteine extrahiert werden. Endprodukt ist eine klare Flüssigkeit.

In der Pilotanlage können bis zu 300 Kilogramm Biomasse im Monat hergestellt werden, das entspricht in etwa 2,5 Millionen Impfstoffeinheiten.



Professor Vidadi Yusibov und Professor Andre Sharon (v.l.n.r.) in der vollautomatisierten Pflanzenfabrik. (© Dirk Mahler/Fraunhofer) | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse

Auszeichnung für exzellente Abschlußarbeiten

Drei herausragende junge Wissenschaftler erhalten den Hugo-Geiger-Preis für ihre überragenden Abschlussarbeiten: Auf Platz eins eröffnet Andrea Hickisch mit Hopfenextrakten ganz neue Wege, natürlich konservierte Frischwaren zu genießen. Hunderte von Präparaten gleichzeitig zu untersuchen ist mit René Berlichs ultrakompaktem Mikroskop ein Leichtes. Selbst nichttransparente Proben sind dank integrierter Beleuchtung leicht zu studieren. Der dritte Preisträger, Yannick Bantel, rückt Pilzerregern zu Leibe: Seine Protein-Protein-Interaktionsanalyse bildet ein wichtiges Fundament für die Entwicklung möglicher Heilmittel.

SONDERAUSGABE
FORSCHUNG KOMPAKT
06 | 2013 || Thema 5

Hopfenextrakte als natürliche Konservierungsstoffe

Bunte Salate, mundgerecht geschnittenes Obst – frische Fertig-Lebensmittel sind gesund und gefragt, aber leider auch leicht verderblich. Andrea Hickisch vom Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV nutzte in ihrer Diplomarbeit die antibakterielle Wirkung von Hopfenextrakten, um diese Nahrungsmittel »natürlich« haltbar und sicher zu machen.

Wir legen Wert auf unsere Ernährung: In der Mittagspause essen wir Obst, Gemüse oder schonend zubereitete Gerichte. Die Lebensmittelindustrie hat diesen Bedarf erkannt: Gabelfertig finden sich entsprechende Angebote wie in Spalten aufgefächerte Früchte oder Salatvariationen mit Fisch oder Geflügel an jeder Supermarktttheke. Frisch und nur minimal verarbeitet verderben diese Produkte allerdings leicht. Und da die Käufer sie in der Regel roh oder nur kurz erhitzt genießen, können sie ein Gesundheitsrisiko für die Verbraucher darstellen – zumal die Waren oft schon längere Wege hinter sich haben.

Nun hat eine junge Forscherin des Fraunhofer-Instituts für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV einen Weg gefunden, das mikrobiologische Risiko bei der Herstellung frischer und minimal verarbeiteter Lebensmittel deutlich zu reduzieren. Die Erkenntnis ihrer Diplomarbeit: Natürliche Hopfenextrakte bieten eine starke Alternative zu herkömmlichen Konservierungsstoffen.

Dass Hopfen Getränke haltbar macht, ist spätestens seit dem Mittelalter in Europa bekannt und wird in der Bierherstellung bis heute genutzt. Doch Hopfen kann weit mehr als das, wie Andrea Hickisch beweist: Sie untersuchte wie natürliche Hopfenextrakte auf verschiedene Lebensmittel verderbende Bakterien und Krankheitserreger wirken.

Die Ergebnisse ihrer Forschung: Ob als Verpackungszusatz oder unmittelbar auf die Produkte aufgebracht, die antibakterielle Wirkung der Hopfenpflanze eröffnet ganz

neue Wege, die Verbraucher mit natürlich konservierten frischen Lebensmitteln zu versorgen. Hickischs Untersuchungen sind für die Lebensmittelindustrie von großer Bedeutung. Schließlich stehen Verbraucher, die auf ihre Ernährung achten, meist auch den synthetischen Konservierungsstoffen kritisch gegenüber.

Ultrakompaktes Fluoreszenz-Mikroskop

Insektenaugen mögen auf uns seltsam wirken, aber so klein sie sind, sie sehen viel und im wahrsten Sinne des Wortes facettenreich. Technisch betrachtet überträgt hier eine Vielzahl nebeneinander angeordneter Objektive jeweils einzelne Teilbereiche, die anschließend zu lückenlosen Bildern zusammengefügt werden. Nach diesem Vorbild gestaltete mikrooptische Systeme bieten der Wissenschaft dank ihrer kompakten Bauweise faszinierende neue Möglichkeiten und Einblicke.

In seiner Masterarbeit entwickelte René Berlich M. Sc. vom Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF nicht nur ein integriertes Beleuchtungsmodul für diese Mikroskope, die bequem in jede Hosentasche passen. Er erweiterte die Systeme sogar in ihrem bestehenden Ansatz: Dank seiner Arbeit erhöhte sich ihr Auflösungsvermögen und sie machen nun noch kleinere Strukturen sichtbar. Erstmals können mit ihrer Hilfe auch Fluoreszenzsignale untersucht werden.

Das im Vergleich zu herkömmlichen Fluoreszenzmikroskopen mit nur einem Objektiv extrem weite Gesichtsfeld ermöglicht die parallele Auslese einer Vielzahl von Proben ohne Scannen. Hunderte von Präparaten gleichzeitig zu untersuchen, spart zudem Zeit und Kosten. Ein entscheidender Schritt hin zur Automatisierung biomedizinischer Laboruntersuchungen.

Berlichs System bietet eine einzigartige Kombination: kosteneffiziente Herstellung, großes Bildfeld, ultra-flacher Aufbau. Mit einem Abstand von nur 7mm zwischen Objekt und Detektor eignet es sich beispielsweise ideal zur Anwendung in mobilen, medizinischen Analysegeräten.

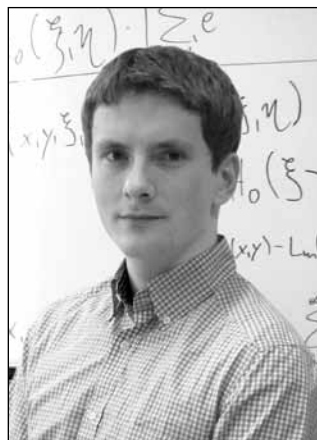
Neue Wege für die Biotechnik

Pilze können den menschlichen Organismus auf vielseitige Weise befallen. Verantwortlich hierfür sind unter anderem ihre Protein-Bausteine und deren Interaktionsmechanismen.

Ein prominenter Vertreter dieser Pilzerreger ist *Candida albicans*. Er fordert allein in Deutschland jährlich mehr als 10 000 Todesopfer. Viele Proteine dieses Pilzes sind bekannt, über ihre Interaktionen wusste man jedoch sehr wenig – bislang. Denn dank der Diplomarbeit von Yannick Bantel vom Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB ist die Protein-Protein-Interaktionsanalyse einen entscheidenden Schritt weiter.

Bantel nutzte für seine Forschung das Verfahren des erweiterten genetischen Codes: Er baute eine unnatürliche Aminosäure in den genetischen Code von *Candida albicans* ein. Auf diese Weise lassen sich maßgeschneiderte Proteine erzeugen, die in der Natur nicht vorkommen.

Dem jungen Wissenschaftler gelang es mit der Methode nicht nur, Protein-Protein-Interaktionen im lebenden Organismus nachzuweisen. Er identifizierte bislang unbekannte Interaktionen und dies mit hoher Spezifität und Effizienz. Seine Analysen bilden ein wichtiges Fundament für die Entwicklung möglicher Therapeutika und zeugen vom Potenzial des erweiterten genetischen Codes für die medizinische und industrielle Biotechnologie.



Die Gewinner der Hugo-Geiger-Preise: Andrea Hickisch, René Berlich und Yannick Bantel.

(© privat) | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse

SONDERAUSGABE
FORSCHUNG KOMPAKT
06 | 2013 ||

