

Zukunft braucht Forschung

Forschungspreise 2008



Fraunhofer Gesellschaft

Inhalt

Prof. Dr. Horst Köhler Bundespräsident der Bundesrepublik Deutschland	2
Prof. Dr. E. Jürgen Zöllner Senator für Bildung, Wissenschaft und Forschung in Berlin	3
Steffen Seibert Moderator	4
drum connection Live-Performance	5
Hugo-Geiger-Preis	6
Wissenschaftspreis des Stifterverbands	8
Joseph-von-Fraunhofer-Preis	12
Impressum	24





Willkommen zu unserer Preisverleihung

»Zukunft braucht Forschung« lautet das Motto unserer diesjährigen Jahrestagung. Damit ist die Verantwortung unserer Forschung für den Standort Deutschland beschrieben: Wir wollen mit unserer Arbeit den Menschen eine gute Zukunft sichern.

Dafür tun wir an diesem Tag etwas Entscheidendes: Wir fördern die Forschung auf die wirksamste Art – durch Motivation der Menschen, die sie machen. Wir feiern die Forscherinnen und Forscher, die mit ihrem Erfindergeist entscheidend zur Innovationsfähigkeit Deutschlands beitragen. Stellvertretend für viele zeichnen wir einige Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit Preisen aus und präsentieren ihre herausragenden Beiträge in außergewöhnlicher Form.

Ganz besonders freuen wir uns an diesem Abend über unseren Ehrengast Bundespräsident Horst Köhler. Er hat in den vergangenen Jahren viel zur Motivation der Fraunhofer-Forscher beigetragen: Vor allem mit dem Deutschen Zukunftspreis, dem Preis des Bundespräsidenten für Technik und Innovation. Wir konnten uns fünfmal über eine Nominierung freuen, dreimal waren wir sogar unter den Gewinnern – so auch im letzten Jahr, mit einem Beitrag über innovative Leuchtdioden.

Heute vergeben wir den Joseph-von-Fraunhofer-Preis, den Hugo-Geiger-Preis und den Wissenschaftspreis des Stifterverbands. Wir wünschen uns, liebe Gäste, dass wir mit dieser Inszenierung neuer Forschungsergebnisse Ihre Neugier auf künftige technische Entwicklungen weiter verstärken können – Forschung schafft Zukunft. Und wir hoffen, dass unsere Preisträger den Beifall und die Anerkennung an ihre Wirkungsstätten in den Instituten mitnehmen und dort weitere Motivation auslösen.

Wir wünschen Ihnen einen unterhaltsamen und informativen Abend!

Ihr Hans-Jörg Bullinger
Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft



Prof. Dr. Horst Köhler, Bundespräsident der Bundesrepublik Deutschland, ist Gast auf der Jahrestagung 2008 der Fraunhofer-Gesellschaft in Berlin.



Sehr geehrte Damen, sehr geehrte Herren,

ich freue mich sehr, Sie im Namen des Berliner Senats in der deutschen Hauptstadt begrüßen zu dürfen. Berlin gilt zu Recht als eine Hochburg von Wissenschaft und Forschung. In keiner anderen Stadt Deutschlands konzentrieren sich so viele Hochschulen und Forschungseinrichtungen. In vier Universitäten, der Charité, sieben Fachhochschulen, über einem Dutzend privater Hochschulen und mehr als 60 außeruniversitären Forschungseinrichtungen wird für die Welt von morgen geforscht, gelehrt und gearbeitet.

Erfreulicherweise ist Berlin auch für die Fraunhofer-Gesellschaft ein wichtiger Standort. Die Fraunhofer-Institute stehen wie keine anderen für die enge Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft, für die Umsetzung von Ideen in Produkte und Anwendungen, kurz: für die »Erfindung« der Zukunft. Sie bestimmen damit nicht nur die konkreten Lebensumstände jedes Einzelnen, sondern entscheiden über den gesamtgesellschaftlichen Wohlstand insgesamt. Insofern ist Forschung auch nicht allein Sache von Experten und Eingeweihten, sondern eine »res publica« – die jeden angeht.

Angesichts des internationalen Wettbewerbs reden wir viel über die Optimierung des Innovationssystems. Letztlich sind Forschungsergebnisse aber vor allem eines: Ergebnisse menschlichen Denkens und Handelns. Und wie man aus dem Rohstoff Wissen das Beste macht, zeigen exemplarisch die heutigen Preisträger.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen auf der Fraunhofer-Jahrestagung 2008 hier in Berlin Freude und Inspiration.

Prof. Dr. E. Jürgen Zöllner
Senator für Bildung, Wissenschaft und Forschung in Berlin

Steffen Seibert Moderator



Steffen Seibert, Jahrgang 1960, ist eines der bekanntesten Gesichter des Zweiten Deutschen Fernsehens. Nach dem Studium der Geschichte begann er ein Volontariat beim ZDF, bei dem er letztlich seine gesamte beeindruckende Fernsehkarriere absolvierte. Wichtige Stationen waren seine Tätigkeit als Auslandskorrespondent in Washington, die Moderation des ZDF-Morgenmagazins und des Abendmagazins, der »Heute«-Nachrichten und – seit 2007 – des »Heute«-Journals.

Für seine Arbeit wurde Steffen Seibert mehrfach ausgezeichnet: Für die Moderation der Sondersendung über den Anschlag auf das World Trade Center 2001 erhielt er die Goldene Kamera, im Jahr 2005 gewann er zusammen mit Johannes B. Kerner den Publikums-Bambi.

Steffen Seibert fungiert als UNICEF-Repräsentant und ist Schirmherr des Bundesverbandes »Das frühgeborene Kind« e.V.

drum connection

Live-Performance

Die professionelle Drum-Band ist auf internationalen Bühnen zu Hause und arbeitete mit zahlreichen renommierten Künstlern wie Gloria Gaynor, Randy Crawford, Mark Knopfler und Jazzkantine. Ihr Konzept ist genial einfach und wirkungsvoll: Auf die Basics des Discjockeys legen die vier Drummer ihren Rhythmusteppich und verwandeln so jeden Stil in eine neuartige, kraftvolle Melange – ein einmaliger Percussiongenuss mit sound- und bildgewaltigen Akzenten. Alle vier Akteure sind versierte und viel beschäftigte Live- und Studiomusiker, profiliert, eigenwillig und mit erstklassigem Ruf.

Die Musiker

Jan Peter Eckelmann

Max van der Rose

Enno Kuck

Dirk Erchinger



Hugo-Geiger-Preis

Die Bayerische Staatsregierung stiftete diesen Preis, der alljährlich für hervorragende anwendungsorientierte Diplomarbeiten, Dissertationen oder äquivalente Arbeiten verliehen wird, die an einem Fraunhofer-Institut entstanden sind. Er ist nach dem Staatssekretär Hugo Geiger benannt, der als Schirmherr der Gründungsversammlung der Fraunhofer-Gesellschaft am 26. März 1949 fungierte.

1. Preis

Scharf sehende, künstliche Facettenaugen

Das Prinzip der Facettenaugen, das z.B. bei den Insekten realisiert ist, wird zunehmend für technische Systeme interessant. Dipl.-Phys. Andreas Brückner hat im Rahmen seiner Diplomarbeit die Möglichkeiten künstlicher Facettenaugen in der Sensortechnik ausgelotet. Die von ihm entwickelten Objektive verfügen über eine effektive Auflösung, die eine Größenordnung über der tatsächlichen Pixelzahl liegt. Die extrem flache Bauweise der neuen optischen Systeme – sie sind nur einen halben Millimeter dick – stellt neue Anwendungen in Aussicht, z.B. miniaturisierte Sensoren für die Fahrzeugsicherheit und zur Identifikation.





2. Preis

Neue Perspektiven für die Simulation

Viele technische Prozesse hängen direkt von den Materialeigenschaften der Bauteile ab. Die Simulation solcher Vorgänge ist oft besonders kompliziert, da sie sich im Bereich verschiedener Größen- und Zeitskalen abspielt. Dipl.-Math. Jörg Willems hat mit seiner Diplomarbeit einen wichtigen Beitrag zum Verständnis von Mehrskalens-Problemen aus der Strömungs- und Thermodynamik geleistet. Er trägt damit Wesentliches dazu bei, dass die numerische Simulation bei der Entwicklung von Filtermedien, Isolationsmaterialien, Verbundwerkstoffen und Brennstoffzellen eingesetzt werden kann.

3. Preis

Schnelle Hilfe beim Schlaganfall

Der Schlaganfall gehört zu den häufigsten Erkrankungen mit schwerwiegenden Folgen. Diese Auswirkungen zu verhindern oder zu mildern ist ein wichtiges Ziel der medizinischen Forschung. Dr. med. Johannes Boltze vom Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI etablierte im Rahmen seiner Doktorarbeit ein Modell zur Untersuchung des Schlaganfalls bei der Ratte. Ihm gelang der Nachweis und der Vergleich der therapeutischen Wirksamkeit verschiedener Zellpopulationen des menschlichen Nabelschnurbluts. Das auf diese Weise konzipierte zelltherapeutische Behandlungsverfahren eignet sich in seinen wichtigsten Kenngrößen zum klinischen Einsatz in einer Schlaganfallspezialität.



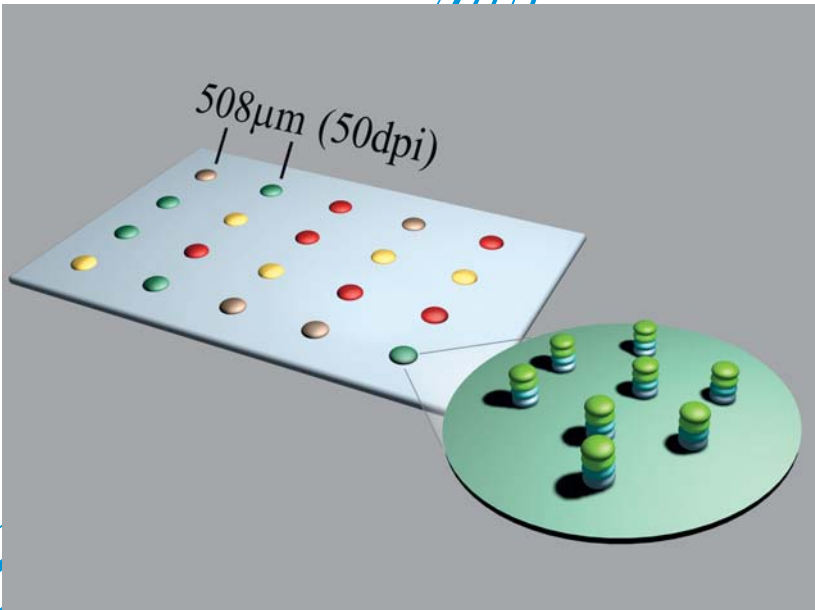
Wissenschaftspreis des Stifterverbands

Der Stifterverband verleiht auf Vorschlag der Fraunhofer-Gesellschaft einen mit 50 000 Euro dotierten Preis. Damit zeichnet er wissenschaftlich exzellente Verbundprojekte der angewandten Forschung aus, die Fraunhofer-Institute gemeinsam mit der Wirtschaft und/oder anderen Forschungsorganisationen bearbeiten.

Biochips für neue Anwendungen

Mikrochips mit biologischen Funktionen haben sich einen festen Platz in der biochemischen Analytik erobert. Sie eignen sich hervorragend zur schnellen und sicheren Erkennung von Bakterien, Antikörpern und Arzneistoffen. Ihre mikrotechnische Herstellung ist allerdings anspruchsvoll und relativ teuer.

Wissenschaftlern aus dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart und aus dem Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) in Heidelberg gelang es in einem gemeinsamen Verbundprojekt, die Herstellungskosten für hochkomplexe Peptid-Arrays um den Faktor 100 zu senken und zugleich die Zahl der funktionellen Peptide um das Zwanzigfache zu erhöhen. Sie entwickelten hierfür einen Laserdrucker für die Herstellung von Biochips sowie eine hochkomplexe Toner- und Kopplungschemie.



Mit diesem Quantensprung in Sachen Preis und Leistung eröffnen sich der Analytik mithilfe von Peptid-Arrays neue Perspektiven, so z.B. die komplette individuelle Analyse der Antikörper- und T-Zell-Spezifitäten eines Patienten oder ein leistungsfähiges Screening bei der Suche nach neuen Medikamenten, Impfstoffen und katalytischen Funktionen in der Chemie. Darüber hinaus erleichtert die preisgünstigere Herstellung der Mikrochips deutlich alle bisherigen Anwendungen dieser Technologie, z.B. die individuelle Diagnose beim Arzt.

Fachleute erwarten, dass sich das neue Verfahren zur Herstellung hochkomplexer Biochips zu einer Schlüsseltechnologie entwickeln wird: Neue Perspektiven für verschiedenste Anwendungsfelder werden entstehen, und wesentliche Beiträge zur Lösung drängender Fragen im Bereich der Lebenswissenschaften können damit geleistet werden.

Die Preisträger aus dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Dr. Stefan Güttler

Martin Gröning

Peter Willems

Bernd Biesinger

Die Preisträger aus dem Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ)

Dr. Frank Breitling

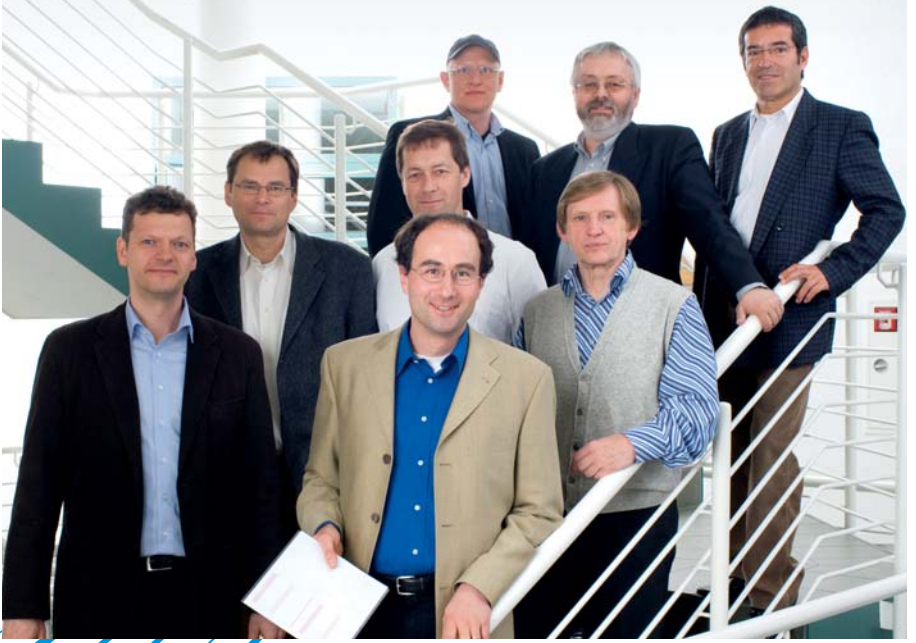
Dr. Ralf Bischoff

Dr. Volker Stadler

Dr. Thomas Felgenhauer

Dipl.-Ing. Klaus Leibe

Dr. Simon Fernandez



Seit 1978 verleiht die Fraunhofer-Gesellschaft alljährlich an ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Joseph-von-Fraunhofer-Preise für herausragende wissenschaftliche Leistungen zur Lösung anwendungsnahe Probleme.

Kabellose Sehprothese

Erkrankungen der Netzhaut führen weltweit bei etwa 30 Millionen Menschen zum Erblinden. Im Projekt EPIRET arbeiteten Forscher daran, diesen Patienten zu helfen. Entstanden ist ein weltweit einzigartiges System: eine komplett implantierbare Sehprothese.

Zwölf Jahre lang entwickelten Neuroinformatiker, Mikroelektroniker, Materialforscher und Mediziner an einer Sehprothese für Patienten, die ihr Augenlicht durch Erkrankungen der Netzhaut verloren haben. Im September 2007 dann der Erfolg: In einer klinischen Studie mit sechs Patienten konnte das Team zeigen, dass zum einen eine komplett implantierbare Sehprothese technologisch möglich ist und zum anderen die Patienten damit deutliche Seh wahrnehmungen hatten. Sie berichteten – je nach Stimulation der Nervenzellen – von Lichtpunkten bis hin zu geometrischen Mustern. Das erscheint für einen normal sehenden Menschen wenig, für erblindete bedeutet es aber eine spürbare Verbesserung. Die Prothese ist so klein und flexibel, dass sie gut in das Auge passt. Sie ist nicht sichtbar und benötigt auch keine störende Kabelverbindung nach außen. Zum Implantat gehört ein externer Sender, der in ein Brillengestell integrierbar ist. Hier werden die Reizmuster in geeignete Signale gewandelt und an die Prothese übertragen. Entsprechend den aufgenommenen Bildern werden dann im Auge die Zellen stimuliert.

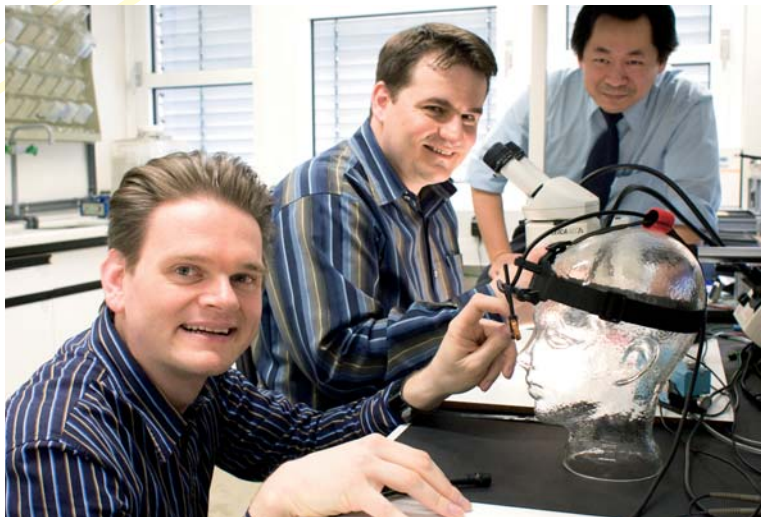
Für ihre Forschungsleistungen erhalten Dr. Ingo Krisch, Dipl.-Ing. Michael Görtz und Dr. Hoc Khiem Trieu vom Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS den Joseph-von-Fraunhofer-Preis.

Interview: Kabellose Sehprothese

Wie funktioniert die Sehprothese?

Dr. Krisch

Die Sehprothese überbrückt die defekten Zellschichten der Netzhaut, das heißt vor allem die Zellschichten, die das einfallende Licht in elektrische Nervenreize umwandeln. Nach Aufnahme der Bildinformation mit einer Kamera wird diese in zellverständliche Reizmuster übersetzt. Ein Sender überträgt sowohl Energie als auch Daten drahtlos zum Implantat. Die Elektronik im Implantat nutzt die Energie und verarbeitet die Daten, um Stimulationsimpulse zu erzeugen.



Wie lief die Zusammenarbeit in diesem interdisziplinären Team?

Dipl.-Ing. Görtz

Wenn Wissenschaftler aus unterschiedlichen Disziplinen ein neues Projekt beginnen, stoßen sie typischerweise auf sprachliche Barrieren. Dies führte anfänglich zu amüsanten Missverständnissen. Schnell haben wir Wege zu einer effektiven und vertrauensvollen Zusammenarbeit gefunden. Aus manchen Projektpartnerschaften sind so im Lauf der Jahre Freundschaften entstanden.

Zwölf Jahre sind eine lange Zeit: Wie wurde das Projekt finanziert?

Dr. Trieu

Als vor zwölf Jahren das Projekt begann, war es im wahrsten Sinne des Wortes ein visionäres Vorhaben mit hohem technischen Risiko. Da eine unmittelbare Vermarktung nicht in Sicht war, gelang die Finanzierung nur mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). In drei Projektphasen von jeweils drei bis vier Jahren förderte das BMBF unsere Grundlagenarbeiten zur Materialverträglichkeit, die Entwicklung und Verifikation des Implantats im Tiermodell und zuletzt die Anpassung für den humanen Einsatz in der klinischen Studie. Auch die Ausdauer und das Vertrauen des BMBF in die Machbarkeit waren entscheidend für das Gelingen. Das Engagement aller Projektpartner war außerordentlich, vor allem in der letzten Projektphase ging es deutlich über die Förderung hinaus. Besonderer Dank gilt da unseren drei Industriepartnern, die im dritten Projektabschnitt deutlich zum erfolgreichen Abschluss der Humanstudie beigetragen haben.

Was waren konkret die Herausforderungen für Ihre Arbeit?

Dr. Krisch

Das System sollte vollständig ins Auge implantierbar sein, auf eine Batterie verzichten und ohne Kabelverbindung betrieben werden. Diese Vorgaben stellen hohe Anforderungen an die Schaltungstechnik und das Implantatdesign. Dank der hauseigenen CMOS-Halbleitertechnologie konnten wir eine Implantatelektronik realisieren, die extrem wenig Energie benötigt und trotzdem so leistungsfähig ist, dass die Stimulationspulse an die Bedürfnisse der Patienten angepasst werden können. Außerdem gelang es uns, ein Implantat zu designen, das so klein und flexibel ist, dass es – dank kurzer Operationsdauer – patientenschonend im Linsensack platziert werden kann.



Was hat Sie am meisten beeindruckt oder gefreut?

Dipl.-Ing. Görtz

Der Höhepunkt des Projektes wurde erreicht, als bei der ersten Patientin in der ersten Stimulationssitzung Sehphosphene ausgelöst werden konnten. Die Patientin meldete sich nach Einschalten des Implantates spontan mit den Worten: »Kann es sein, dass ich so etwas wie ein brennendes Streichholz gesehen habe?«

Wann wird die Sehprothese auf den Markt kommen?

Dr. Trieu

Für die Produktentwicklung gehen wir von weiteren zwei Jahren aus, sodass in drei Jahren mit den ersten kommerziellen Systemen zu rechnen ist.

Der Riss als Werkzeug

Fenster- oder Fassadenverglasungen, Windschutzscheiben, Couchtischglas begegnen uns überall. Dass das Schneiden des Glases aber ein Schlüssel zu hoher Produktqualität ist, wissen die wenigsten Nutzer. Beim konventionellen Verfahren zum Trennen von Flachglas wird mit einem kleinen Rädchen eine Linie auf das Glas geritzt. Anschließend wird das Glas entlang dieser Linie belastet, sodass es bricht. Dabei entstehen Fehler, sogenannte Mikrorisse. Dies erfordert eine aufwendige Nachbearbeitung der Gläser durch Schleifen und Polieren. Doch trotz dieser Behandlung können Spannungen im Glas zurückbleiben, die die Festigkeit vermindern.

Viel Aufwand, hohe Kosten, eingeschränkte Möglichkeiten beim Design – lauter gute Gründe, um ein besseres und effektiveres Verfahren für das Trennen von Gläsern zu entwickeln. In einem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt erarbeitete Dr. Rainer Kübler mit seinem fünfköpfigen Team das schädigungsarme laserinduzierte Trennverfahren für Flachglas. Ihr Trick: Sie erwärmen das Glas entlang der Linie, wo es getrennt werden soll, ohne es zu schädigen, mit einem CO₂-Laser und kühlen es anschließend schockartig ab. Das Ergebnis beim anschließenden Biegebrechen: glatte Kanten, stabileres Glas. Damit eröffnen sich völlig neue Perspektiven für den Einsatz von Glasscheiben in der Architektur. Denn dank der fehlerfreien Kanten können die verbauten Glasscheiben dünner werden – und verlieren nicht an Festigkeit.

Interview: Der Riss als Werkzeug

Wie kommt man auf die Idee, einen Riss als Werkzeug einsetzen zu wollen?

Dr. Kübler

Die Idee ist schon früh am Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM entstanden. Damals wurde in Grundlagenuntersuchungen analysiert, wie sich Risse ausbreiten. Glas ist dafür ein ideales Material, insbesondere um zu beobachten, wie sich Risse unter Spannungen verhalten. Dabei stellten die Kollegen fest, dass unter bestimmten Bedingungen der Riss im Glas eine sehr glatte und ebene Bruchfläche hinterlässt. Dies für Anwendungen zu nutzen, liegt nahe.



Wie ist daraus das LiST-Projekt entstanden?

Dr. Kübler

Vor Jahren untersuchten wir im Industriesauftrag Verfahren zum Ritzen und Brechen von Glas. Dabei haben wir auch durch Spannungstrennen hergestellte Glasmuster gezeigt und unseren Partner damit neugierig gemacht. Ganz nach Fraunhofer-Art wurde daraus in einem kooperativen Meinungs-austausch zwischen Industrie und Institut ein Projekt, um unser Verfahren für den industriellen Einsatz weiterzuentwickeln. Das Ergebnis ist LiST – Laserinduziertes Spannungstrennverfahren für Flachglas.

Wie muss man sich das thermische Schneiden vorstellen?

Dr. Kübler

Ein oszillierender CO₂-Laserstrahl erzeugt ein fortschreitendes Wärmefeld auf der Glasscheibe. In kurzem Abstand danach wird die Scheibe lokal gekühlt. Durch die Temperaturdifferenz entsteht ein Spannungsfeld. Und dieses wiederum erzeugt, ausgehend von einer zuvor eingebrachten Verletzung im Glas, den »thermischen Anritz«. Anschließend wird der in die Oberfläche eingebrachte thermische Anritz durch Biegebruch geöffnet.

Worin lag für Sie die größte Herausforderung?

Dr. Kübler

Die Vorversuche im Labor haben gezeigt, dass wir nur dann die von der Industrie geforderte Bearbeitungsgeschwindigkeit erreichen, wenn es uns gelingt, die Glasoberfläche mit einem optimalen Mix aus Laserleistung, Laserfleckdurchmesser und Bestrahlungsdauer maximal schnell und schädigungsfrei zu erwärmen. Dazu haben wir einige unkonventionelle Ideen beim Laser und in der Steuerung entwickelt und umgesetzt, die den Durchbruch gebracht haben.

Wie sah dann die Umsetzung aus?

Dr. Kübler

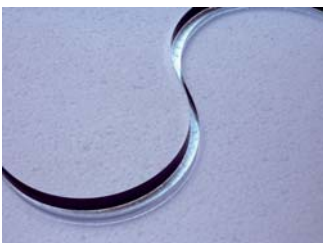
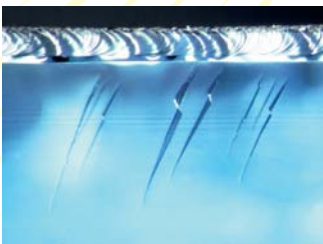
Zusammen mit der Firma Grenzebach haben wir eine Demonstratoranlage zum Bortentrennen an einer großen Flachglaslinie für Dickglas in Italien in Betrieb genommen. Als wir so weit waren, haben wir den Mitarbeitern dort gesagt, dass das Flachglas jetzt im laufenden Prozess thermisch geritzt wird und sie ganz normal weiterproduzieren könnten. Die Gesichtsausdrücke und das Staunen der Menschen über die bisher nicht vorstellbare Kantenqualität und die erreichte Prozessqualität über viele Stunden und viele Kilometer Risslänge werde ich nie vergessen. Sie waren begeistert.

Wie schätzen Sie den Markt für Ihr Fertigungsverfahren ein?

Dr. Kübler

Unser Partner, die Firma Grenzebach, ist ein Global Player im Glasmaschinenbau. Allein dadurch hat unser Verfahren einen weltweiten Marktzugang. Zusammen sind wir aber noch nicht am Ziel, denn heute gibt es beispielsweise Vorschriften, wie Glas in der Architektur verbaut werden muss.

Hier müssen wir Aufklärungsarbeit leisten, denn unser Verfahren ermöglicht andere Designs ohne Festigkeits- oder Sicherheitseinbußen.



Schnelle Wundheilung

Allein in Deutschland leiden etwa drei Millionen – meist ältere – Patienten an großflächigen und schlecht heilenden Wunden. Diabetes, Verbrennungen oder Wundlägerigkeit können die Ursache sein. Mit gängigen Auflagen aus Kollagen oder Polymilchsäuren lassen sich die Wunden behandeln – der Erfolg ist aber noch nicht optimal. Eine neue Wundaufgabe aus Kieselgelfasern soll das ändern. Sie versorgt neu wachsende Hautzellen mit Nährstoffen und wird vom Körper im Zuge der Heilung komplett aufgenommen. Entwickelt wurde sie von Dipl.-Ing. Walther Glaubitt und Dr. Jörn Probst vom Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC in Würzburg, die dafür den Joseph-von-Fraunhofer-Preis erhalten.

Die Wundaufgabe aus Kieselgelfasern hat eine Reihe von Vorteilen: Sie ist zu 100 Prozent bioresorbierbar – einmal aufgelegt, bleibt sie im Körper und wird dort ohne Rückstände abgebaut. Zudem bietet sie den Zellen ein Klettergerüst, an dem entlang sie wachsen können, und genügend Zeit, um ein neues Gewebe samt Versorgung aufzubauen. Basis der Fasern ist eine nasschemische Werkstoffsynthese (Sol-Gel-Verfahren). Dabei wird aus Tetraethoxysilan (TEOS), Ethanol und Wasser in einem mehrstufigen, sauer katalysierten Syntheseprozess ein transparentes, honigartiges Gel hergestellt.



Dieses verarbeiten die Forscher dann in einem Spinnurm weiter: Bei konstanter Temperatur und Luftfeuchte wird das Gel durch feine Düsen gepresst. Dabei entstehen haarfeine Endlospäden, die im freien Fall aushärten. Die Fasern werden auf einem Changiertisch aufgefangen und zu einer bestimmten Vliesstruktur versponnen, sodass ein etwa DIN-A4-großes Vlies aus mehreren Schichten entsteht. Die Wundauflagen werden dann in der erforderlichen Größe geschnitten, verpackt und sterilisiert.

Ein potenter Partner, der die Wundauflage in den Markt einführen will, ist bereits gefunden: die Bayer Innovation GmbH, eine 100-prozentige Tochter der Bayer AG. Der Antrag auf Zulassung läuft. Im März 2009 sollen die klinischen Studien starten. Eine weltweite Einführung in den Krankenhäusern ist für 2011 geplant.



Interview: Schnelle Wundheilung

Wie entstand die Idee, Kieselgelfasern in der Medizin einzusetzen?

Dr. Probst

Materialien, die bei schwer heilenden Wunden eingesetzt werden, wie PLA (Polymilchsäure), senken den pH-Wert, wenn sie sich im menschlichen Körper abbauen. Das führt nicht selten zu einer Abwehrreaktion. Natürliche Materialien wie Kollagen schrumpfen im Heilungsverlauf so schnell zusammen, dass sie die Wunde nicht mehr optimal versorgen können. Die Kieselgelfasern reagieren völlig anders.

Was ist die Schlüsselinnovation dieser Entwicklung?

Dipl.-Ing. Glaubitt

Unsere haarfeinen Fasern bieten den Zellen ein formstabiles dreidimensionales Gerüst für gerichtetes Wachstum und bauen sich pH-neutral ab. Degradationszeit und Gerüststruktur lassen sich weitestgehend an die Anforderungen im Wundmilieu anpassen.

Woraus genau bestehen die Fasern?

Dipl.-Ing. Glaubitt

Die Kieselgelfasern müssten chemisch exakt als Polyhydroxykieselsäureethylester-Fasern bezeichnet werden. Der Werkstoff ist also ein anorganisch-organisches Hybridpolymer, das über Wasserstoffbrückenbindungen stabilisiert ist. Im Körper wird es hydrolytisch degradiert, das heißt ohne Rückstände abgebaut, die den Körper belasten könnten.

Wie kam es zur Entwicklung der Fasern?

Dr. Probst

Im Jahr 2002 entstand am Fraunhofer ISC im Zuge einer Neustrukturierung das Geschäftsfeld Life Science, das zur Aufgabe hat, Materialien des Fraunhofer ISC für die Bereiche Medizintechnik und Biotechnologie zu evaluieren und gezielt weiterzuentwickeln. In diesem Zusammenhang wurden intensive In-vitro- und In-vivo-Untersuchungen in Bezug auf Biokompatibilität und Abbauverhalten des Materials

durchgeführt. Um die Technologie für eine reproduzierbare Herstellung von dreidimensionalen Vliesstrukturen zu etablieren, wurden erhebliche Eigenmittel des Instituts eingesetzt.

Mit welchen Partnern haben Sie zusammengearbeitet?

Dipl.-Ing. Glaubitt

Bei der Entwicklung der Kieselgelfasern kooperiert das Fraunhofer ISC exklusiv mit der Bayer Innovation GmbH, einer 100-prozentigen Tochter der Bayer AG. Für die biologisch-medizinische Evaluierung arbeiten wir eng mit der Firma Biomatech in Lyon, dem Charité Campus Benjamin Franklin in Berlin, der School of Pharmacy an der Universität von Nottingham und dem Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe der Medizin und der Zahnheilkunde an der Universität Würzburg zusammen. In zulassungsrelevanten Fragen berät uns die Firma Qserve Consultancy B.V. aus Amsterdam.

Welches Marktpotenzial hat so eine Wundauflage?

Dr. Probst

Die Entwicklung der Kieselgelfaservliese ist mittlerweile zu einem Leuchtturmprojekt der Bayer Innovation GmbH avanciert. Der neuen Technologieplattform wird für 2012 ein Marktpotenzial von mehreren Milliarden Euro bei hohen zweistelligen Gewinnmargen prognostiziert.

Welche weiteren Ideen gibt es rund um die Kieselgelfasern?

Dipl.-Ing. Glaubitt und Dr. Probst

Im Jahr 2008 starteten zwei weitere Projekte, die das Potenzial der Fasern für Knorpel und Knochen erschließen sollen. Zudem sind Kooperationen in Planung, die die Bereiche Gefäße, Herzmuskelgewebe und plastische Chirurgie umfassen und bis hinein in die aktuelle Stammzellforschung reichen.

Impressum

Fraunhofer-Gesellschaft Presse und Öffentlichkeitsarbeit

Bildquellen

Seite 1: Bernhard Huber
Seite 2: BPA
Seite 4: Getty Images
Seite 5: drum connection
Seite 6, 7: privat
Seite 9: Fraunhofer IPA
Seite 11, 13, 17, 21:
Kai-Uwe Nielsen
Seite 19: Fraunhofer IWM
Seite 20: Fraunhofer ISC

Kontakt

Franz Miller
Telefon +49 89 1205-1301
Fax +49 89 1205-7515
Hansastraße 27 c
80686 München

Allgemeine Anfragen:
Telefon +49 89 1205-1399
Fax +49 89 1205-7515
info@fraunhofer.de
publikationen@fraunhofer.de
www.fraunhofer.de

© Fraunhofer-Gesellschaft,
München 2008

