

## Die Forschungspreise im Überblick

Die Forschungspreise werden im Rahmen der diesjährigen Jahrestagung der Fraunhofer-Gesellschaft in Dresden vergeben: dieses Jahr der Fraunhofer-Preis »Technik für den Menschen« (Thema 1) sowie vier Joseph-von-Fraunhofer-Preise (Thema 2 bis 5).

### 1 Auch im Alter sicher leben – in den eigenen vier Wänden

Was tun, wenn man in seiner Wohnung stürzt? Viele ältere Menschen stellen sich diese und ähnliche Fragen, wünschen sich Sicherheit, ohne jedoch die eigenen vier Wände aufgeben zu müssen. Ein neues Technologiekonzept, das von Forschenden des Fraunhofer-Instituts für Experimentelles Software Engineering IESE in Kaiserslautern entwickelt wurde, macht dies nun möglich – und wahrt zudem die Privatsphäre. Ein Kommunikationstool bindet Pflegeberatung mit ein und sorgt für soziale Integration.

### 2 Telefonieren mit glasklarem Klang

Smartphones sind wahre Alleskönner. Eines ist jedoch nach wie vor recht dürftig: die Sprachqualität beim Telefonieren. Ein neuer Codec, an dessen Entwicklung Fraunhofer-Forschende maßgeblich beteiligt waren, soll dies nun ändern. Er hebt die Sprachqualität auf eine neue Stufe – die Worte des Telefonpartners klingen so natürlich, als würde er neben einem stehen. Der Grund: Es wird erstmals das komplette hörbare Frequenzspektrum übertragen.

### 3 Abwasser effektiv reinigen

Wasser ist lebenswichtig – Abwässer müssen daher möglichst effizient gereinigt werden. Möglich machen das keramische Membranen. Forschende vom Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS in Hermsdorf konnten die Trenngrenze dieser Membranen nun deutlich herabsetzen und erstmals auch gelöste organische Moleküle mit einer molaren Masse von nur 200 Dalton zuverlässig abfiltrieren. So lassen sich selbst Industrie-Abwässer effizient reinigen.

### 4 Ausweg aus dem Chrom-Verbot

Sollen Bauteile weder korrodieren noch verschleißen, werden sie vielfach unter Einsatz von hexavalentem Chrom überzogen. Ab September 2017 ist dies jedoch nur noch mit Ausnahmeregelungen erlaubt. Das von Fraunhofer- und RWTH-Forschenden entwickelte extreme Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißen EHLA bietet erstmals eine wirtschaftliche Alternative.

## **5 Holographische Messtechnik im Produktionstakt**

Die Fehlertoleranz in der Automobilproduktion wird zusehends kleiner. Zulieferer stellt das bislang vor ein Problem: Es mangelt an Methoden, Mikrodefekte in der laufenden Fertigung zu erkennen. Bisher ist Sichtkontrolle das Mittel der Wahl, das jedoch für die linienintegrierte Messung während der Herstellung ungeeignet ist. Mit der Entwicklung der produktionstauglichen digitalen Holographie beenden Forschende des Fraunhofer-Instituts für Physikalische Messtechnik IPM in Freiburg dieses Dilemma. Die digitale Holographie ermöglicht die vollflächige Prüfung aller Teile – und das im Sekundentakt.

**Weitere Informationen zu den Forschungspreisen unter [www.fraunhofer.de/presse](http://www.fraunhofer.de/presse)**

Die Fraunhofer-Gesellschaft ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 69 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. 24 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 2,1 Milliarden Euro. Davon fallen 1,9 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

## Die Forschungspreise im Überblick

SONDERAUSGABE  
FORSCHUNG KOMPAKT  
05 | 2017 ||

### **Fraunhofer-Preis »Technik für den Menschen«**

Ehemalige Vorstände und Institutsleiter der Fraunhofer-Gesellschaft sowie die Exzellenzstiftung verleihen 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).

### **Joseph-von-Fraunhofer-Preis**

Seit 1978 verleiht die Fraunhofer-Gesellschaft jährlich Preise für herausragende wissenschaftliche Leistungen ihrer Mitarbeitenden, die anwendungsnahe Probleme lösen. Mehr als 300 Forscherinnen und Forscher haben diesen Preis inzwischen gewonnen. In diesem Jahr werden vier Preise mit jeweils 50 000 Euro vergeben (Thema 2 bis 5).

Die Preisträger erhalten auch eine silberne Anstecknadel mit dem Gesichtsprofil des Namenspatrons.

## **Jury des Preises »Technik für den Menschen« und der Joseph-von-Fraunhofer-Preise 2017**

**Prof. Dr.-Ing. Reimund Neugebauer**, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft (Vorsitz)

**Dr. Reinhold E. Achatz**, ThyssenKrupp AG

**Prof. Dr. Karsten Buse**, Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM

**Dr. Gerd Deuster**, ehem. Leiter der Fraunhofer-Management-Gesellschaft

**Prof. Dr. Michael Dröschner**, Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte e.V.

**Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer**, Technische Universität München

**Dr. Alexandra Goll**, TVM Capital GmbH

**Prof. Dr.-Ing. Horst Hahn**, Fraunhofer-Institut für Bildgestützte Medizin MEVIS

**Prof. Dr. Hartmut Hoffmann**, Technische Universität München

**Dr. Monika Kursawe**, Merck KGaA

**Dr. Gyula Meleghy**, Meleghy Automotive GmbH & Co. KG

**Prof. Dr. Gerd Müller**, ehem. Leiter des Fraunhofer-Instituts für Silicatforschung ISC

**Prof. Dr. Thorsten Posselt**, Fraunhofer-Zentrum für internationales Management und Wissensökonomie IMW

**Prof. Dr.-Ing. Erich R. Reinhardt**, Medical Valley Europäische Metropolregion Nürnberg e.V.

**Prof. Dr. Paul Schönsleben**, ETH Zürich

Die Jury bewertete eingereichte Arbeiten in den folgenden Kategorien:

### **Fraunhofer-Preis »Technik für den Menschen«**

- Bedeutung der Arbeit für Mensch und Gesellschaft
- Neuartigkeit des Ansatzes/Erkenntnisfortschritt
- Marktsituation
- Umsetzung der Ergebnisse in Anwendungen

### **Joseph-von-Fraunhofer-Preise**

- Originalität des wissenschaftlich-methodischen Ansatzes
  - Erkenntnisfortschritt
  - Umsetzung/Anwendungsnahe/wirtschaftlicher Erfolg
  - International gesetzte Maßstäbe
-

## **Auch im Alter sicher leben – in den eigenen vier Wänden**

SONDERAUSGABE  
FORSCHUNG KOMPAKT  
05 | 2017 || Thema 1

Sicherheit? Auf jeden Fall – das gilt vor allem auch für ältere Menschen, die alleine in ihrer Wohnung leben. Doch Überwachung ist ein ganz anderes Thema. Kaum jemand möchte sich tagein, tagaus von Kameras beobachten lassen, auch wenn es nur die lieben Verwandten sind, die per Kamera sichergehen wollen, dass es dem Alleinlebenden gut geht. Was also tun, wenn man aus den eigenen vier Wänden nicht ausziehen will, andererseits aber sicherstellen möchte, dass im Notfall schnellstens Hilfe herbeieilt?

### **Sicherheit plus Privatsphäre**

Forschende des Fraunhofer-Instituts für Experimentelles Software Engineering IESE, des Deutschen Instituts für angewandte Pflegeforschung e.V. sowie der CIBEK technology + trading GmbH haben nun das System SUSI TD entwickelt, das Sicherheit und Privatsphäre miteinander kombiniert. Kameras und Co. sucht man in den ausgestatteten Wohnungen vergeblich. »Unser System basiert auf nicht-invasiven Sensoren, vor allem auf Bewegungsmeldern, wie man sie auch von Lampen oder Alarmanlagen kennt, sowie auf Berührungssensoren an oft benutzten Schubladen oder am Kühlschrank«, erläutert Rolf van Lengen, Abteilungsleiter am IESE. Anhand der Sensordaten lernt das System, die wiederkehrenden Handlungen der Person zu identifizieren und erkennt, wenn Hilfe nötig ist.

Ein weiterer Pluspunkt in puncto Privatsphäre: Die gesammelten Daten verbleiben in der Wohnung und werden auch dort ausgewertet. Erst wenn das Verhalten des Menschen von seinem üblichen abweicht, schickt das System eine verschlüsselte Meldung an die Pflegedienststelle oder den Pflegestützpunkt.

### **Direkter Draht zu Angeboten der Pflegestützpunkte**

Ebenso wichtig wie die Sicherheit ist es, die selbstständige Lebensführung sowie die soziale Integration zu fördern – sprich die Beratung der älteren Menschen. Was können sie für ihre Gesundheit und einen gelungenen Alltag tun? Welcher Ansprechpartner steht bei Problemen in diesem Bereich zur Verfügung? Dieser Aspekt ist es, der Anne Gebert vom Deutschen Institut für angewandte Pflegeforschung e.V. besonders am Herzen liegt: »Über ein Video-Kommunikationstool können die Personen via Touchscreen direkt mit den Beratern der Pflegestützpunkte sprechen. Die Berater können die Menschen somit noch besser begleiten, als dies alleine durch gelegentliche Hausbesuche möglich ist.« Und nicht nur das: Über das Kommunikationstool können sie auch Freunde und Familienangehörige kontaktieren, Spiele miteinander spielen oder Fotos austauschen.

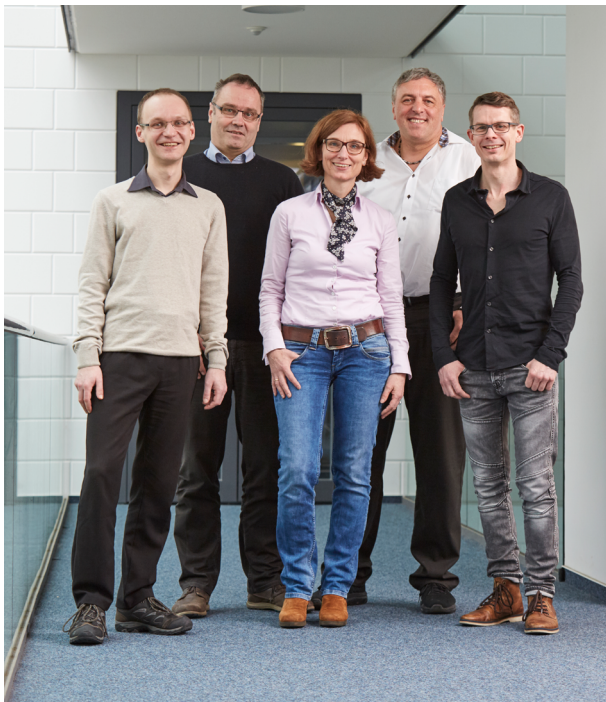
Ein zentraler Leitgedanke bei der Entwicklung des Konzeptes lag darin, keine neuen Strukturen oder Doppelstrukturen zu schaffen. Das Konzept wurde daher mit jenen

Akteuren, die bereits vor Ort tätig sind, entwickelt und erprobt – also mit den Pflegestützpunkten und ambulanten Dienstleistern.

### **Enge Rückkopplung mit Testpersonen**

Essenziell für die Entwicklung eines solchen Systems ist es, die Bedürfnisse der Nutzer im Blick zu haben. Die Forschenden statteten daher zunächst 18 Wohnungen im Raum Trier mit den Sensoren aus, gingen immer wieder in die Haushalte und erlebten die Menschen mit ihren Geschichten, ihren Wünschen und ihren Bedürfnissen. Im Folgeprojekt StuDI wollen die Forschenden ein adaptiertes System nun testweise in 100 Wohnungen integrieren.

Für die Entwicklung von SUSI TD erhalten Cornelius Moucha, Mario Schmitt und Rolf van Lengen vom Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE, Anne Gebert vom Deutschen Institut für angewandte Pflegeforschung e.V. und Bernd Klein von der CIBEK technology + trading GmbH den diesjährigen Joseph-von-Fraunhofer-Preis »Technik für den Menschen«. Die Jury begründet die Preisvergabe unter anderem mit »dem besonderen Wert, der neben der technischen Umsetzung auf die ethischen Gesichtspunkte gelegt wurde«.



**Privatsphäre und Sicherheit.**  
Das neue Technologiekonzept ermöglicht es auch im Alter sicher in den eigenen vier Wänden zu leben. Entwickelt wurde das System von Cornelius Moucha, Rolf van Lengen, Anne Gebert, Bernd Klein, Mario Schmitt (v.l.n.r.). © Piotr Banczerowski / Fraunhofer | Bild in Farbe und Druckqualität: [www.fraunhofer.de/presse](http://www.fraunhofer.de/presse)

## Telefonieren mit glasklarem Klang

Blechern dröhnt die Musik der Warteschleife aus dem Lautsprecher des Smartphones. Und hat man es endlich geschafft und einen menschlichen Gesprächspartner an der Strippe, ist die Sprachqualität auch nicht gerade berauschend. Denn während die meisten Anwendungen des Smartphones große Entwicklungssprünge gemacht haben, verharrt die Sprachübertragung seit Jahren auf dem gleichen Stand.

### Klar und natürlich statt dumpf und verzerrt

Der neue Standard Enhanced Voice Services, kurz EVS, soll das künftig ändern: Vergleichbar etwa mit dem Schritt vom Röhrenfernseher zum Flachbildschirm. Statt dumpf und verzerrt hört man die Stimme des Telefonpartners so klar und natürlich wie im Gespräch von Angesicht zu Angesicht. Angestoßen und entwickelt wurde der Codec vom internationalen Gremium für Mobilfunkstandardisierung 3rd Generation Partnership Project (3GPP). Daran war auch ein großes Team des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen IIS in Erlangen maßgeblich beteiligt.

Die Anforderungen an einen solchen Standard sind hoch. »Die Grundvoraussetzung besteht zunächst einmal darin, Sprache in guter Qualität zu übertragen – und zwar bei niedrigen Datenraten, so dass die Übertragung wirtschaftlich bleibt«, sagt Markus Multrus, der die Software-Entwicklung für den Codec am Fraunhofer IIS koordiniert. Zudem sollte der Codec robust gegenüber Fehlern bei der Übertragung sein, damit das Gespräch bei schlechten Empfangsbedingungen nicht unterbrochen wird. Weiterhin sollte der Codec auch mit anderen Signalen gut auskommen – und etwa Musik in Warteschleifen in guter Klangqualität übertragen. Das ist jedoch alles andere als einfach, schließlich sind Sprach- und Audiocodierung zwei verschiedene Welten. Daher analysiert der Codec alle 20 Millisekunden, ob gerade Sprache oder Musik übertragen wird – und verwendet die jeweils passenden Algorithmen.

### Übertragung des gesamten hörbaren Frequenzspektrums

Doch worin genau besteht nun der technische Unterschied zwischen den bisherigen Codecs und EVS? »Das menschliche Ohr nimmt Frequenzen bis ca. 20 Kilohertz wahr«, erläutert Guillaume Fuchs, der die wissenschaftliche Entwicklung von EVS am Fraunhofer IIS vorangetrieben hat. »Der bisherige Codec übermittelt allerdings nur Tonsignale in einem Frequenzbereich bis 3,4 Kilohertz – der Bereich zwischen 3,4 und 20 Kilohertz wird schlichtweg abgeschnitten. Daher klingt die Stimme dumpf. Der neue Codec überträgt je nach Bitrate Frequenzen bis 16 beziehungsweise bis 20 Kilohertz.« Kurzum: Der Codec umfasst das komplette hörbare Frequenzspektrum – bei Datenraten, die mit bisherigen Mobilfunkcodecs vergleichbar sind.

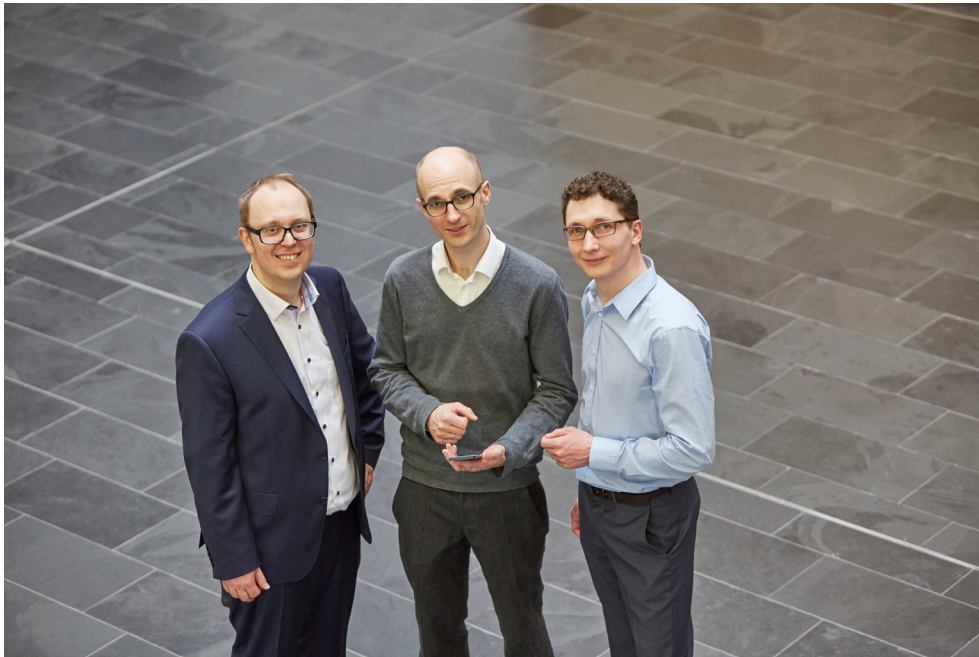
SONDERAUSGABE  
FORSCHUNG KOMPAKT  
05 | 2017 || Thema 2



## Kein Unterschied zur natürlichen Sprache

Bevor ein neuer Codec jedoch als Standard gesetzt werden kann, muss er zeigen, was er kann. In zahlreichen Hörtests wurde der Codec weltweit von mehreren Tausend Testpersonen bewertet. Das Ergebnis: Die Hörer beurteilten den neuen Standard signifikant besser als die bisherigen Verfahren. Mittlerweile ist der Codec in 3GPP standardisiert. »In Japan, Korea, den USA und Deutschland wird EVS bereits kommerziell eingesetzt«, freut sich Stefan Döhla, der das Fraunhofer IIS im Gremium vertritt. »Schätzungen zufolge sind bereits 50 bis 100 Millionen Geräte mit EVS ausgerüstet.«

Für die Entwicklung des Sprachcodecs EVS erhalten Dipl.-Ing. Markus Multrus, Dr. Guillaume Fuchs und Dipl.-Ing. Stefan Döhla den diesjährigen Joseph-von-Fraunhofer-Preis – stellvertretend für das Team, das aus über 50 Wissenschaftlern und Ingenieuren bestand. Die Jury begründet die Preisvergabe unter anderem mit »dem weltweiten Einsatz und den hohen zu erwartenden Lizenzeinnahmen«.



**EVS-Entwickler Markus Multrus, Guillaume Fuchs und Stefan Döhla (v.l.n.r). Der EVS Codec überträgt Sprache in glasklarer Qualität, damit hört sich ein Telefonat an wie ein Gespräch im selben Raum. © Piotr Banczerowski / Fraunhofer | Bild in Farbe und Druckqualität: [www.fraunhofer.de/presse](http://www.fraunhofer.de/presse)**



## Abwasser effektiv reinigen

Wer sich im Hochsommer schon einmal mit zu wenig Wasser im Gepäck einen sonnigen Küstenpfad entlang geschleppt hat, weiß: Ohne Wasser hält man nicht lange durch. Denn Wasser ist eine der Grundlagen des Lebens. Und auch in der Industrie ist das kühle Nass ein Muss: In vielen Produktionsprozessen dient es als Lösemittel, Reinigungsmittel, kühlt oder überträgt Wärme. Da zunehmend mehr Wasser verbraucht wird, gilt es, Abwässer aufzubereiten und wiederzuverwenden. Eine gute Möglichkeit dazu bieten keramische Membranen: Da sie auf mechanische Art und Weise trennen – also ähnlich wie ein Kaffeefilter – sind sie besonders energieeffizient. Allerdings war mit dieser Methode bisher bei einer Molekülgröße von 450 Dalton Schluss: Kleinere Moleküle konnten mit keramischen Membranen nicht abgetrennt werden. Experten zufolge galt es sogar als unmöglich, diese Grenze zu unterschreiten.

### Erstmalig 200 Dalton kleine Moleküle abtrennbar

Dr. Ingolf Voigt, Dr.-Ing. Hannes Richter und Dipl.-Chem. Petra Puhlfürß vom Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS haben das Unmögliche geschafft. »Mit unseren keramischen Membranen erreichen wir erstmals eine molekulare Trenngrenze von 200 Dalton – und erzielen damit eine ganz neue Qualität«, freut sich Voigt, stellvertretender Institutsleiter des IKTS und Standortleiter in Hermsdorf.

Doch wie ist den Forschenden das gelungen? Auf dem Weg, das Unmögliche möglich zu machen, galt es zunächst verschiedene Hindernisse zu überwinden. Das erste lag in der Herstellung der Membran selbst: Möchte man so kleine Moleküle zuverlässig abtrennen, benötigt man eine Membran mit Poren, die kleiner sind als die Moleküle, die man abtrennen möchte. Außerdem müssen alle Poren möglichst gleich groß sein, da eine einzelne größere Öffnung ausreicht, um Moleküle hindurch rutschen zu lassen. Die Herausforderung lag also darin, möglichst kleine Poren zu erzeugen, die alle mehr oder weniger gleich groß sind. »Über eine Weiterentwicklung der Sol-Gel-Technik ist uns dies gelungen«, sagt Richter, Abteilungsleiter am IKTS. Die zweite Hürde lag darin, solche Membranschichten defektfrei über größere Flächen herzustellen. Auch dies ist den Fraunhofer-Forschenden geglückt. »Während üblicherweise nur wenige Quadratmeter große Flächen beschichtet werden, haben wir eine Pilotanlage mit einer Membranfläche von 234 Quadratmetern ausgerüstet – unsere Membran ist also mehrere Größenordnungen größer«, verdeutlicht Puhlfürß, Wissenschaftlerin am IKTS.

### Transfer vom Labor in die Praxis

Die besagte Pilotanlage wurde im Auftrag von Shell von der Firma Andreas Junghans – Anlagenbau und Edelstahlbearbeitung GmbH & Co. KG in Frankenberg gebaut und steht im kanadischen Alberta. Hier reinigt sie seit 2016 erfolgreich Abwasser, das bei

SONDERAUSGABE  
FORSCHUNG KOMPAKT  
05 | 2017 || Thema 3



der Förderung von Öl aus Ölsand verwendet wird. Derzeit planen die Forschenden eine erste Produktionsanlage mit einer Membranfläche von mehr als 5000 Quadratmetern.

Auch in industriellen Produktionsprozessen bringen die neuartigen keramischen Membranen Vorteile: Mit ihnen lassen sich Teilströme direkt im Prozess reinigen und das gereinigte Wasser lässt sich im Kreislauf führen – das spart Wasser und Energie.

Für die Entwicklung der keramischen Nanofiltrationsmembran erhalten Dr. Ingolf Voigt, Dr.-Ing. Hannes Richter und Dipl.-Chem. Petra Puhlfürß den diesjährigen Joseph-von-Fraunhofer-Preis. Die Jury begründet die Preisvergabe unter anderem mit »der erstmaligen Umsetzung für Filtrationsanwendungen im Rahmen dieser Materialklasse«.



**Die von Hannes Richter, Petra Puhlfürß und Ingolf Voigt (v.l.n.r.) entwickelten keramischen Membranen erreichen erstmals eine molekulare Trenngrenze von 200 Dalton. Dadurch lassen sich Abwässer noch effizienter reinigen. © Piotr Banczerowski / Fraunhofer | Bild in Farbe und Druckqualität: [www.fraunhofer.de/presse](http://www.fraunhofer.de/presse)**

## Ausweg aus dem Chrom-Verbot

Sei es in der Automobilindustrie, dem Maschinen- und Anlagenbau oder der Luft- und Raumfahrt – zahlreiche metallische Bauteile müssen vor Korrosion und Verschleiß geschützt werden. Eine gängige Methode dafür ist das Hartverchromen. Dieses Verfahren hat jedoch gravierende Nachteile: Es verbraucht nicht nur viel Energie, das dabei eingesetzte Chrom(VI) ist zudem stark umweltschädigend. Ab September 2017 darf es daher nur noch nach Autorisierung/Zulassung verwendet werden. Dieses Verbot stellt die Industrie vor enorme Herausforderungen.

### Wirtschaftliche Alternative zu Chrom(VI)

Dr.-Ing. Andres Gasser und Dipl.-Ing. Thomas Schopphoven vom Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT in Aachen und ihr Kollege Dipl.-Ing. Gerhard Maria Backes vom Lehrstuhl für Digital Additive Production der RWTH Aachen University haben nun eine wirtschaftliche Alternative entwickelt: Das extreme Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißen, kurz EHLA. Dieses Verfahren bietet Unternehmen nicht nur einen Ausweg aus dem Verbots-Dilemma, sondern bringt zudem noch deutliche Vorteile gegenüber dem Hartverchromen mit sich: Es kommen keinerlei Chemikalien zum Einsatz – was das Verfahren sehr umweltfreundlich macht. Die entstehenden Schichten sind dicht und können das Bauteil somit wesentlich effizienter vor Korrosion und Verschleiß schützen. Zudem ist die Beschichtung stoffschlüssig mit dem Grundwerkstoff verbunden, so dass sie, anders als bei der Hartverchromung, nicht abplatzen kann. Für die neuen Beschichtungen können verschiedene Materialien verwendet werden, beispielsweise Eisen-, Nickel- und Kobalt-Basis-Legierungen.

Auch gegenüber dem thermischen Spritzen – einer anderen gängigen Art, Beschichtungen herzustellen – punktet das neuartige Verfahren: Statt lediglich etwa 50 Prozent des eingesetzten Materials gelangen rund 90 Prozent dorthin, wo sie gebraucht werden. Dies macht das Verfahren weitaus ressourcenschonender und somit deutlich wirtschaftlicher. »Mit dem EHLA-Verfahren können wir erstmalig dünne Schichten im Zehntel-Millimeter-Bereich auf große Flächen in kurzer Zeit ressourceneffizient auftragen«, fasst Dr.-Ing. Andres Gasser zusammen, der die Gruppe Laserauftragschweißen am Fraunhofer ILT leitet.

EHLA basiert auf dem Laserauftragschweißen, mit dem sich hochwertige Beschichtungen verschiedener Materialien herstellen lassen. Was den Verschleiß- und Korrosionsschutz angeht, konnte sich das Laserauftragschweißen bisher jedoch nur vereinzelt durchsetzen – es ist zu langsam. »Mit EHLA können wir das Bauteil mit Geschwindigkeiten beschichten, die 100- bis 250-mal über denen liegen, die beim konventionellen Laserauftragschweißen eingesetzt werden. Zudem heizt es sich kaum auf. Dadurch können wir auch hitzeempfindliche Komponenten beschichten«, weiß Dipl.-Ing. Gerhard Maria Backes. Weitere Vorteile: Die entstehende Schicht ist reiner und schützt

SONDERAUSGABE  
FORSCHUNG KOMPAKT  
05 | 2017 || Thema 4



besser vor Korrosion. Zudem werden gänzlich neue Materialkombinationen möglich, etwa Beschichtungen auf Aluminium- oder schwer schweißbaren Gusseisenlegierungen.

### **Nachhaltig, umweltfreundlich und arbeitsplatzsichernd**

Bei einigen Unternehmen ist das neue Verfahren bereits im Einsatz. So etwa bei der niederländischen IHC Vremac Cylinders B.V., die ihre bis zu zehn Meter langen Hydraulik-Zylinder für Offshore-Anwendungen damit beschichten. Dipl.-Ing. Thomas Schopphoven sieht großes Potenzial für die neue Beschichtungstechnik: »Mit EHLA könnten wir in die Serienbeschichtung kommen – und künftig auch Bauteile beschichten, die bisher unbeschichtet eingesetzt wurden. Das ermöglicht neue Komponenten, die während des Produktlebenszyklus nicht mehr verschleifen. Zudem könnte EHLA die Beschichtungstechnik, die verstärkt in Niedriglohnländer abwandert, hier in Europa halten«.

Für die Entwicklung des EHLA-Verfahrens erhalten Dr.-Ing. Andres Gasser, Dipl.-Ing. Thomas Schopphoven und Dipl.-Ing. Gerhard Maria Backes den diesjährigen Joseph-von-Fraunhofer-Preis. Die Jury begründet die Preisvergabe unter anderem mit »der bereits erfolgten Umsetzung sowie dem wirtschaftlichen Ersatz von Chrom(VI) in wesentlichen Einsatzgebieten«.



**Mit EHLA lassen sich Metallschutzschichten mit extremer Hochgeschwindigkeit aufbringen. Entwickelt wurde es von Thomas Schopphoven, Gerhard Maria Backes und Andres Gasser (v.l.n.r.). © Piotr Banczerowski / Fraunhofer | Bild in Farbe und Druckqualität: [www.fraunhofer.de/presse](http://www.fraunhofer.de/presse)**

## Holographische Messtechnik im Produktionstakt

Manchmal zählt jeder tausendstel Millimeter – etwa bei Bauteilen für die Automobil- oder Luftfahrtindustrie. Um herauszufinden, ob das einzelne Bauteil auch fehlerfrei und maßhaltig ist, eignet sich grundsätzlich die digitale Holographie. Allerdings war diese Methode bisher erschütterungsempfindlich und langsam. Für Produktionsumgebungen war sie daher nicht geeignet und es konnten bislang nur Stichproben untersucht werden.

### Schnelle robuste Ergebnisse

Drei Forscher des Fraunhofer-Instituts für Physikalische Messtechnik IPM – Dr. Markus Fratz, Dr. Alexander Bertz und Dr. Tobias Beckmann – haben das Verfahren der digitalen Holographie nun aus dem Labor in die Produktion geholt. »Wir konnten alle Nachteile beseitigen und haben damit erstmals ein System entwickelt, das eine Hundertprozent-Kontrolle in der Produktion erlaubt«, freut sich Beckmann, der das Projekt gemeinsam mit Fratz leitet. »Unser System kann zentimetergroße raue Objekte in Sekundenbruchteilen mikrometergenau erfassen und kompensiert dabei Störeinflüsse wie Erschütterungen.« Es ermöglicht somit erstmalig Messungen während der laufenden Produktion. Statt also wie bisher nur Stichproben zu nehmen, lässt sich nun jedes einzelne Teil auf Maßhaltigkeit und gleichzeitig auf winzigste Fehler überprüfen. Die Aufgabe, die die drei Forscher dabei lösten, war alles andere als einfach. »Die Fehlersuche ist in etwa so, als wolle man aus 300 Metern Höhe die 3D-Form eines 25 Meter hohen Fußballstadions so genau vermessen, dass man den Fußabdruck eines Babys im Rasen findet – und das in Sekundenbruchteilen und auch dann, wenn das Stadion durch ein leichtes Erdbeben erschüttert wird«, verdeutlicht Fratz.

### Laserwellen verschiedener Wellenlängen und intelligente Algorithmen

Doch wie ist den Forschern das gelungen? Statt den Gegenstand mit Laserlicht nur einer einzigen Wellenlänge interferometrisch zu vermessen, beleuchten sie ihn nacheinander mit Laserstrahlen unterschiedlicher Wellenlänge und verrechnen die entstehenden Bilder miteinander. Ein weiterer Clou liegt in den Algorithmen zur Auswertung. Die Forscher haben die Rechenschritte so parallelisiert, dass sie die komplette Leistung einer High-End-Grafikkarte ausnutzen. Dadurch ist das System so schnell, dass es innerhalb von Sekundenbruchteilen Gegenstände auf den Mikrometer genau vermessen kann. »Für hochgenaue dreidimensionale Messungen ist unser System das weltweit schnellste, das am Markt verfügbar ist«, freut sich Bertz, Gruppenleiter am Fraunhofer IPM. Diese Schnelligkeit wiederum macht das System robust und vergleichsweise unempfindlich gegen Störeinflüsse wie Erschütterungen. Das ist ähnlich wie beim Fotografieren: Je kürzer die Belichtungszeit, desto weniger verwackelt das Bild.

SONDERAUSGABE  
FORSCHUNG KOMPAKT  
05 | 2017 || Thema 5



## Produktion ohne Risiko

Für die Werner Gießler GmbH – einen Mittelständler, der Komponenten für Dieseleinspritzanlagen herstellt – war das Verfahren eine Art Rettung. Das Unternehmen bekam von seinem Kunden Bosch den Auftrag, statt 6,5 Millionen Bauteilen pro Jahr künftig 10 Millionen zu liefern, und zwar ohne ein einziges Fehlteil. Mit der bisherigen Sichtprüfung war das ein Ding der Unmöglichkeit. Doch mithilfe der digitalen Holographie konnte der Mittelständler den Auftrag annehmen. »Ich bin nicht risikofreudig genug, um auf diese Technologie zu verzichten«, fasst der Geschäftsführer Thomas Gießler zusammen. »Denn Firmen, die nicht gelernt haben, die Qualität ihrer Teile zu prüfen, gibt es bald nicht mehr.« Das System ist bereits in die Produktion integriert.

Für die Entwicklung der produktionstauglichen digitalen Holographie erhalten Dr. Markus Fratz, Dr. Alexander Bertz und Dr. Tobias Beckmann den diesjährigen Joseph-von-Fraunhofer-Preis. Die Jury begründet die Preisvergabe unter anderem mit »der herausragenden wissenschaftlichen Arbeit und der erstmaligen Darstellung der Industrietauglichkeit des Verfahrens«.



Mit der Entwicklung der produktionstauglichen digitalen Holographie ermöglichen Markus Fratz, Alexander Bertz und Tobias Beckmann (v.l.n.r.) die vollflächige Prüfung aller Teile im Herstellungsprozess – und das im Sekundentakt. © Piotr Banczerowski / Fraunhofer | Bild in Farbe und Druckqualität: [www.fraunhofer.de/presse](http://www.fraunhofer.de/presse)