

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

27. November 2015 || Seite 1 | 4

Künstliche Herzklappe nach dem Vorbild der Natur

Für ihre Doktorarbeit an der Universität Stuttgart wurde die IGB-Wissenschaftlerin Dr. Svenja Hinderer am 26. November 2015 mit dem Deutschen Studienpreis der Körber-Stiftung ausgezeichnet. Mit einem modifizierten Elektrosponnenverfahren gelang es Hinderer einen Herzklappenersatz herzustellen, dessen strukturelle, mechanische und biochemische Eigenschaften denen natürlicher Taschenklappen sehr nahe kommen – und der im Kinderherzen mitwachsen könnte.

Bisherige künstliche Herzklappen wachsen im Kind nicht mit, sodass sie regelmäßig und in anspruchsvollen Operationen ausgetauscht werden müssen. Auch bei Erwachsenen halten sie lediglich etwa 25 Jahre, verkalken oder erfordern die lebenslange Einnahme antikoagulierender Medikamente.

Eine alternative künstliche Herzklappe – aus einem elektrogenesponnenen Hybridmaterial – entwickelte Svenja Hinderer in ihrer Doktorarbeit am Institut für Grenzflächenverfahrenstechnik und Plasmatechnologie IGVP der Universität Stuttgart unter der Leitung von Prof. Dr. Katja Schenke-Layland, die am Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB die Abteilung Zellsysteme leitet. Für ihre Doktorarbeit »Electrospinning – a suitable method to generate scaffolds for regenerative medicine applications« wurde Dr. Svenja Hinderer am 26. November 2015 durch Bundestagspräsident Norbert Lammert mit dem von der Körber-Stiftung verliehenen Deutschen Studienpreis ausgezeichnet.

»Um ein als Klappenersatz geeignetes Material zu entwickeln, das den Zellen eine möglichst physiologische Umgebung bietet, habe ich mich in meiner Doktorarbeit immer wieder am Vorbild der Natur orientiert«, schildert Hinderer. Zunächst untersuchte die Chemikerin daher detailliert die extrazelluläre Matrix nativer Herzklappen hinsichtlich struktureller, mechanischer und biochemischer Beschaffenheit. Für die Herstellung von Trägersubstraten als Klappenmaterial entwickelte sie die Methode des Elektrosponnens weiter. Das auf dieser Grundlage hergestellte Trägersubstrat besteht aus einem Polymergemisch, einem UV-vernetzbaaren Polyethylenglykol und Polylactid (PLA). »Um die Eigenschaften des Materials weiter denen nativer Herzklappen anzugleichen, habe ich zusätzlich Proteoglykane versponnen, die unter anderem für die Wasserspeicherfähigkeit des Herzklappengewebes entscheidend sind. Wichtig war, dass die empfindlichen Proteine dabei ihre Funktion nicht verlieren«, erklärt Hinderer. Auf diese Weise gelang es ihr eine Struktur herzustellen, die morphologisch der nativen extrazellulären Matrix sehr ähnelt.

In einem Bioreaktor, der – wie das Herz Blut – Wasser durch die Klappen pumpt, simulierte Hinderer die physiologischen Drücke des Herzens, denen das Material hervorra-

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR GRENZFLÄCHEN- UND BIOVERFAHRENSTECHNIK IGB

gend standhält. Videos der Bioreaktorsimulation zeigen beeindruckend, wie das Material als Herzklappenersatz die Funktion des Öffnens und Schließens übernimmt.

PRESSEINFORMATION27. November 2015 || Seite 2 | 4

Ein nächster Test erfolgte in einem von einer Ingenieurstudentin in ihrem Team entwickelten Bioreaktor, in dem sie das elektrogesponnene Material zusammen mit menschlichen Zellen kultivieren konnte. »Aufgrund der speziellen mechanischen Reize im Reaktor, die denen im Körper nachempfunden waren, begannen die Zellen nach bereits sechs Tagen, elastische Fasern zu bilden. Das im Bioreaktor gereifte Gewebe wies die gleichen Strukturen auf wie eine natürliche, sich entwickelnde Herzklappe«, so Hinderer. Die elastischen Fasern verleihen Geweben, wie Haut, Blutgefäßen oder eben Herzklappen ihre Widerstandsfähigkeit und Elastizität. Sind sie einmal zerstört, kann der Mensch die Fasern nicht wiederherstellen. Sie werden nur während der Embryonalentwicklung und in den ersten Jahren nach der Geburt gebildet.

Das stabile und zugleich elastische Trägersubstrat ist biokompatibel und sterilisierbar – und damit für medizinische Anwendungen hervorragend geeignet. Zukünftiges Ziel ist es, ein zellfreies Medizinprodukt zu entwickeln, das sich erst nach dem Einsetzen in den Patienten selbst besiedelt. Dazu erforscht Hinderer, die seit Juli 2015 die Gruppe »Biomaterialien, Bioreaktoren und Bioimaging« am Fraunhofer IGB leitet, wie die Trägersubstrate mit weiteren spezifischen Proteinen modifiziert werden können, um gezielt Stammzellen anzulocken. Während die Zellen das Material besiedeln und eine neue Herzklappe mit ihrer eigenen Matrix bilden, soll das polymere Grundgerüst später im Körper abgebaut werden. Dadurch hat es das Potenzial, im Kinderherzen mitzuwachsen. Doch bis es soweit ist, muss sich die künstliche Herzklappe zunächst im Tiermodell an Schweinen beweisen.

Svenja Hinderer

Svenja Hinderer studierte von 2005 bis 2010 Angewandte Chemie an der Hochschule Reutlingen. Im Anschluss promovierte sie am Institut für Grenzflächenverfahrenstechnik und Plasmatechnologie IGVP der Universität Stuttgart, in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB. Im Juli 2014 schloss sie ihre Promotion in der Fakultät 4 Energie-, Verfahrens- und Biotechnik der Universität Stuttgart mit Auszeichnung ab. Seit 2014 ist Dr. Svenja Hinderer am Fraunhofer IGB als wissenschaftliche Mitarbeiterin tätig, seit Juli 2015 leitet sie hier die Gruppe »Biomaterialien, Bioreaktoren und Bioimaging«. Zudem lehrt sie an der Universitätsfrauenklinik Tübingen im Studiengang Medizintechnik.

Der Deutsche Studienpreis

Aus über 418 Bewerbungen nominierte die Jury des Deutschen Studienpreises dieses Jahr 27 junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in den drei Sektionen »Geisteswissenschaften«, »Sozialwissenschaften« sowie »Natur- und Technikwissenschaften«. Dr. Svenja Hinderer schaffte es im Bereich »Natur- und Technikwissenschaften« auf den begehrten, mit 25 000 Euro dotierten Spitzenplatz. Kriterium für die Auswahl der Preisträger waren neben der fachwissenschaftlichen Exzellenz vor allem die spezifi-

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR GRENZFLÄCHEN- UND BIOVERFAHRENSTECHNIK IGB

sche gesellschaftliche Bedeutung der Forschungsbeiträge. Gefragt war dabei weniger die ökonomische Verwertbarkeit, sondern eher der gesamtgesellschaftliche Nutzen wissenschaftlicher Erkenntnis.

PRESSEINFORMATION

27. November 2015 || Seite 3 | 4

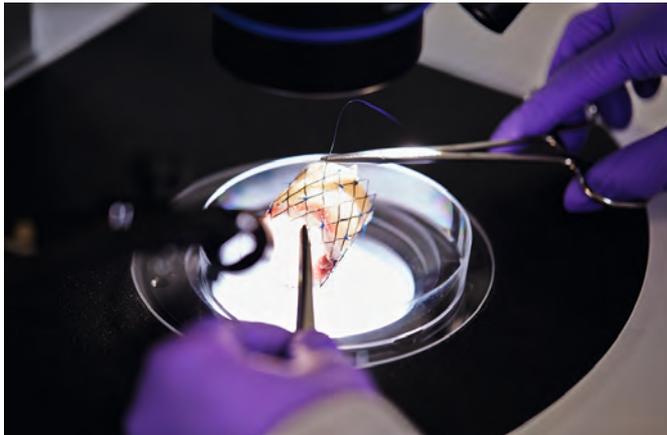
Weitere Informationen und Materialien zu Svenja Hinderer, den Ergebnissen ihrer Doktorarbeit samt Originalwettbewerbsbeitrag und Filmportrait

<http://www.koerber-stiftung.de/wissenschaft/schwerpunkt-lust-auf-mint/news-details-sp-lust-auf-mint/artikel/bundestagspraesident-verleiht-den-deutschen-studienpreis-2015-1.html>

<http://www.koerber-stiftung.de/wissenschaft/deutscher-studienpreis/preistraeger/2015/svenja-hinderer.html>



Dr. Svenja Hinderer. (Copyright: Körber-Stiftung/ David Ausserhofer). | Bild in Farbe und Druckqualität:
www.igb.fraunhofer.de/presse



PRESSEINFORMATION

27. November 2015 || Seite 4 | 4

Elektrogesponnenes Trägersubstrat, eingepasst in eine Schweineherzklappe.
(© Fraunhofer IGB) | Bild in Farbe und Druckqualität:
www.igb.fraunhofer.de/presse

Abdruck honorarfrei, Belegexemplar erbeten.

Kontakt Fachabteilung

Dr. Svenja Hinderer | Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB | Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | www.igb.fraunhofer.de | Telefon +49 711 970-4196 | svenja.hinderer@igb.fraunhofer.de

Kontakt Presse

Dr. Claudia Vorbeck | Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB | Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | www.igb.fraunhofer.de | Telefon +49 711 970-4031 | claudia.vorbeck@igb.fraunhofer.de

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 66 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. Mehr als 24 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von mehr als 2 Milliarden Euro. Davon fallen rund 1,7 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und 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.

Das **Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB** entwickelt und optimiert Verfahren und Produkte für die Geschäftsfelder Medizin, Pharmazie, Chemie, Umwelt und Energie. Das Institut verbindet höchste wissenschaftliche Qualität mit professionellem Know-how in den Kompetenzfeldern Grenzflächentechnologie und Materialwissenschaft, Molekulare Biotechnologie, Physikalische Prozesstechnik, Umweltbiotechnologie und Bioverfahrenstechnik sowie Zellsysteme – stets mit Blick auf Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit.