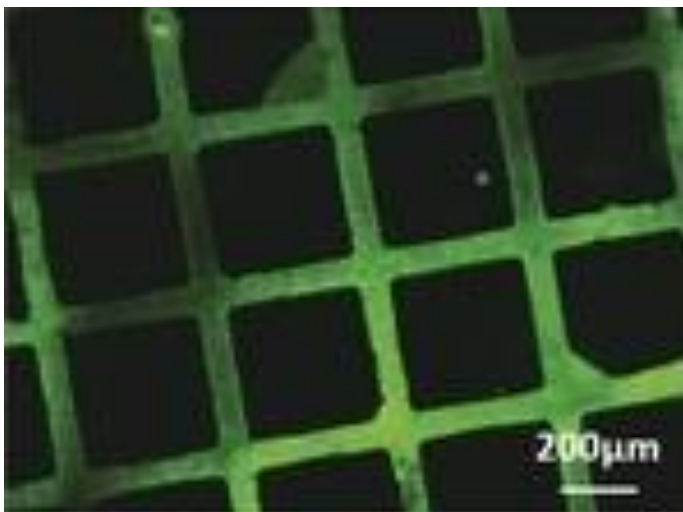


Bioabbaubare Polymer-Beschichtung für Implantate

Bioabbaubare Polymere durch chemische Gasphasenabscheidung erstmalig mit abbaubarem Rückgrat synthetisiert / Paper in Angewandte Chemie



Im mikroskopischen Fluoreszenzbild lassen sich die Strukturen aus Molekülen erkennen, die zu Testzwecken auf die bioabbaubare Beschichtung gedruckt wurden. (Bild: KIT)

Medizinische Implantate tragen oft Oberflächensubstrate, die Wirkstoffe abgeben oder auf denen Biomoleküle sowie Zellen besser haften können. Allerdings gab es bislang keine abbaubaren Gasphasenbeschichtungen für abbaubare Implantate wie chirurgische Nahtmaterialien oder Gerüste für die Gewebekultur. Eine Polymerbeschichtung, die im Körper wie ihr Träger abgebaut wird, stellen nun Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie in der Fachzeitschrift Angewandte Chemie vor. (DOI: 10.1002/ange.201609307)

„Unsere neuen abbaubaren Polymerfilme könnten breite Anwendung für die Funktionalisierung und Beschichtung von Oberflächen finden, in den Biowissenschaften über die Medizin bis hin zur Lebensmittelverpackung“, so Professor Joerg Lahann, Co-Direktor des Instituts für Funktionelle Grenzflächen am Karlsruher Institut für Technologie. Gemeinsam in einem internationalen Team stellte er Polymerfilme her, die mit funktionellen Seitengruppen als „Veranke-

Monika Landgraf
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: presse@kit.edu

Weiterer Kontakt:

Kosta Schinarakis
PKM – Themenscout
Tel.: +49 721 608 41956
Fax: +49 721 608 43658
E-Mail: schinarakis@kit.edu

rungspunkte“ für Moleküle ausgestattet waren, an die sie Fluoreszenzfarbstoffe und Biomoleküle andocken ließen.

Die Forscher stellen jetzt erstmalig eine CVD-Methode vor, die zu abbaubaren Polymeren führt. Über spezielle Seitengruppen lassen sich Biomoleküle oder Wirkstoffe anknüpfen. Dies eröffnet neue Möglichkeiten, etwa für die Beschichtung bioabbaubarer Implantate. Die Polymerisation durch chemische Gasphasenabscheidung (chemical vapor deposition, CVD) ist eine einfache und verbreitete Methode zur Modifizierung von Oberflächen, mit der sich auch komplexe und verwinkelte Trägersubstrate sehr gleichmäßig mit Polymeren beschichten lassen.

Bei der CVD-Polymerisation werden die Ausgangsverbindungen verdampft, bei hoher Temperatur aktiviert und auf Oberflächen abgeschieden, wo sie dann polymerisieren. Allerdings konnten so bisher lediglich dauerhafte Implantate beschichtet werden, nicht aber Materialien, die nach Erfüllung ihrer Aufgabe abgebaut werden sollen, wie chirurgische Nahtmaterialien, Systeme zur gesteuerten Abgabe von Wirkstoffen, Medikamente freisetzende Stents oder Gerüste für die Gewebezüchtung. Denn per CVD ließen sich bisher keine abbaubaren Beschichtungen realisieren.

Jetzt schließt sich diese Lücke, denn die Wissenschaftler des Karlsruher Instituts für Technologie, von der University of Michigan (Ann Arbor, USA) und der Northwestern Polytechnical University (Xi'an, China) haben erstmalig ein CVD-Polymer mit abbaubarem Rückgrat synthetisiert. Dies gelang dem Forscherteam durch Copolymerisation zweier spezieller Monomertypen: Die bisher für dieses Verfahren eingesetzten Paracyclophane wurden mit zyklischen Keten-Acetalen kombiniert. Während die klassischen Polymere auf Basis der Paracyclophane ausschließlich über Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungen verknüpft sind, lagert sich das Keten-Acetal während der Polymerisation so um, dass Ester-Bindungen (also Bindungen zwischen Kohlenstoff- und Sauerstoffatomen) innerhalb des Polymerrückgrates entstehen. Und Ester-Bindungen lassen sich in wässriger Umgebung spalten.

„Wie schnell der Abbau erfolgt, hängt vom Mengenverhältnis der beiden Monomer-Arten sowie von den Seitengruppen der Monomere ab“, erläutert Lahann. „Polare Seitengruppen machen den Polymerfilm weniger wasserabweisend und beschleunigen den Abbau, da leichter Wasser eindringen kann. Die Abbaugeschwindigkeit kann so der entsprechenden Anwendung angepasst werden.“ An Zellkulturen wiesen die Forscher bereits nach, dass weder das Polymer noch dessen Abbauprodukte toxisch sind.

Xie, F., Deng, X., Kratzer, D., Cheng, K. C. K., Friedmann, C., Qi, S., Solorio, L. and Lahann, J. (2016), Backbone-Degradable Polymers Prepared by Chemical Vapor Deposition. Angew. Chem.. doi:10.1002/ange.201609307

<http://dx.doi.org/10.1002/ange.201609307>

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) verbindet seine drei Kernaufgaben Forschung, Lehre und Innovation zu einer Mission. Mit rund 9 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie 25 000 Studierenden ist das KIT eine der großen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschungs- und Lehreinrichtungen Europas.

KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

Das KIT ist seit 2010 als familiengerechte Hochschule zertifiziert.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.kit.edu

Das Foto steht auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.