

# FORSCHUNG KOMPAKT

November 2016 || Seite 1 | 3

## Neue Biomaterialien für Zellkultur und regenerative Medizin

### Stabile biologische Beschichtung für Implantate

- **Die extrazelluläre Matrix (ECM) regelt alle wichtigen Funktionen von Zellen und ist für Wissenschaftler ein interessantes Biomaterial.**
- **Fraunhofer-Forscher haben eine ECM entwickelt, die künstliche reaktive Gruppen enthält und auch außerhalb des Körpers das natürliche Verhalten der Zellen fördert.**
- **Sie kann deshalb als stabile Beschichtung auf Implantate aufgebracht oder für Zellkulturgefäße und Wundauflagen verwendet werden.**

Biologen, Chemiker und Mediziner müssen wissen, wie biologische Reaktionen im Innern des menschlichen Körpers ablaufen. Zum Beispiel um Implantate einzusetzen, neue Wirkstoffe zu entwickeln oder krankes Gewebe zu ersetzen. Eine wichtige Rolle spielt bei den Untersuchungen die extrazelluläre Matrix (ECM). Sie stellt im menschlichen Gewebe die natürliche Umgebung der Zellen dar und erfüllt wichtige Funktionen (siehe Infokasten). Durch ihre gewebetypische Zusammensetzung ist sie das ideale Material für Anwendungen in der Medizintechnik. »Es ist jedoch sehr kompliziert, die Matrix so zu modifizieren, dass sie für unterschiedliche Aufgabenstellungen angepasst werden kann, sich aber trotzdem wie in natürlicher Umgebung verhält«, sagt Dr. Monika Bach aus der Abteilung Grenzflächentechnologie und Materialwissenschaft des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB.

### Biologische Beschichtung für die Medizintechnik

Chemiker und Biologen des Stuttgarter Forschungsinstituts haben gemeinsam eine funktionale ECM entwickelt, die auch außerhalb des Körpers das natürliche Verhalten der Zellen fördert und flexibel an biologische oder materialtechnische Aufgabenstellungen angepasst werden kann. »Im Labor haben wir gezeigt: Das Biomaterial erfüllt trotz der eingebrachten künstlichen reaktiven Gruppen seine Funktionen und unterstützt das natürliche Verhalten der Zellen, die mit ihr in Kontakt stehen«, schildert Prof. Dr. Petra Kluger, Leiterin der Abteilung Zell- und Tissue Engineering, den Forschungsstand.

Derzeit suchen die IGB-Forscherinnen und -Forscher Kooperationspartner, um mit Hilfe der patentierten Technologie konkrete Produkte zu entwickeln: Zum Beispiel um Implantate zu beschichten, damit sie schneller vom Körper angenommen werden. »Grundsätzlich wäre diese Technologie aber auch interessant, um neue Materialien zu entwickeln, die zur Wund- oder Knochenheilung eingesetzt werden könnten«, sagt

---

#### Kontakt

**Kludia Kunze** | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | [presse@zv.fraunhofer.de](mailto:presse@zv.fraunhofer.de)  
**Dr. Claudia Vorbeck** | Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB | Telefon +49 711 970-4031 |  
Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | [www.igb.fraunhofer.de](http://www.igb.fraunhofer.de) | [claudia.vorbeck@igb.fraunhofer.de](mailto:claudia.vorbeck@igb.fraunhofer.de)

Bach. Denkbar wäre zudem eine Beschichtung für Zellkulturgefäße im Labor. Sie liefert den jeweiligen Zellen eine ideale Umgebung, sodass diese während der Kultivierung ihr natürliches Wachstumsverhalten zeigen. »Denn Zellen reagieren sehr empfindlich auch auf kleine Veränderungen in ihrer Umgebung«, erklärt Bach.

### **Chemische Reaktion, die klickt**

Um die ECM mit künstlichen chemischen Gruppen auszustatten, nutzen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler den natürlichen Stoffwechsel der Zellen und lassen sie die chemische Gruppe selbst einbauen. Dazu werden Zellen, die zuvor aus menschlichen Gewebeproben gewonnen wurden, in einer Zellkulturschale mit Zuckermolekülen gefüttert, die im Vergleich zu herkömmlichen Zuckern an einer Stelle eine reaktive Gruppe tragen. Die Zellen nehmen diesen modifizierten Zucker auf und nutzen ihn als Baustein, um andere Moleküle innerhalb der Zelle und in der ECM aufzubauen. »Diese chemische Gruppe kann anschließend in einer selektiven chemischen Reaktion – Click-Reaktion – mit einem passenden Bindungspartner weiter reagieren. Das muss man sich wie bei einem Druckknopf vorstellen: Eine Hälfte, andere Hälfte – Klick!«, schildert Bach den Vorgang. Auf diese Weise kann eine Implantatoberfläche, die die andere Hälfte des Druckknopfs trägt, stabil mit der clickECM beschichtet – und das Einwachsen des Implantats in das umliegende Gewebe deutlich verbessert werden. Der Vorteil des Zusammenklickens: Die selektive chemische Reaktion hat eine hohe Ausbeute, läuft ohne Nebenreaktionen und unter physiologischen Bedingungen ab, ohne in natürliche Prozesse der Zelle einzugreifen.

#### **Projekt clicECM**

Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB in Stuttgart entwickelten im Projekt clicECM die Bedingungen und Parameter, die notwendig sind, damit die Zellen besonders viel des markierten Zuckers beim Stoffwechsel in ihre extrazelluläre Matrix einbauen, charakterisierten die Zellmatrix und untersuchten den Einfluss der funktionalisierten Matrix auf die Zellen. Die »funktionalisierte« ECM entstand zusammen mit Kolleginnen und Kollegen des Instituts für Grenzflächenverfahrenstechnik und Plasmatechnologie IGVP der Universität Stuttgart. Gefördert wurde clicECM von der Baden-Württemberg Stiftung und über das Fraunhofer-Discover-Programm.

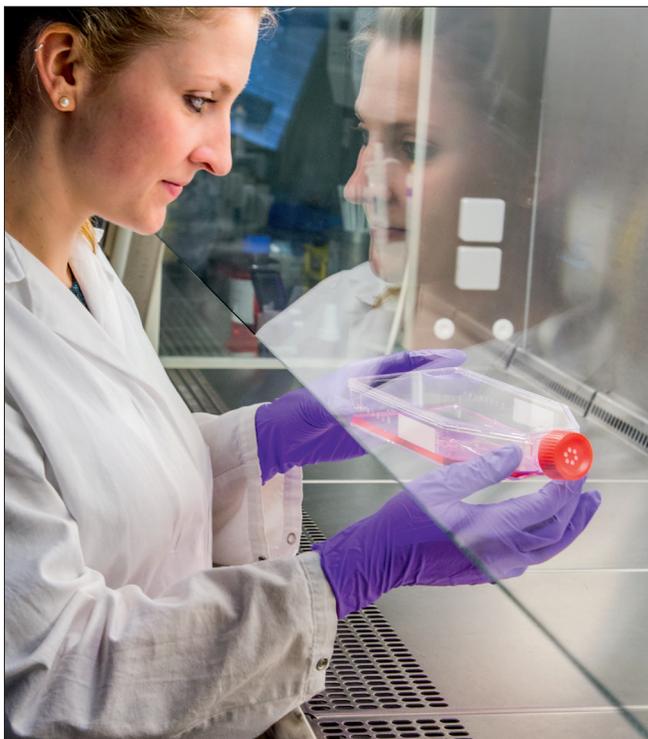
- Website der Uni Stuttgart: <http://www.igvp.uni-stuttgart.de/forschung/chemisch-physikalische.html>
- Fraunhofer IGB – Geschäftsfeld Gesundheit: <http://www.igb.fraunhofer.de/de/forschung/geschaeftsfelder/gesundheits.html>

### **Extrazelluläre Matrix (ECM)**

Jede Zelle produziert eine gewebetypische ECM, je nachdem welche Umgebung die Zellen benötigen: Die des Knochens ist hart und enthält Mineralien für die Festigkeit, die der Haut dagegen setzt sich überwiegend aus Kollagen und elastischen Fasern zusammen. Die Matrix besteht aus einem dreidimensionalen Maschenwerk aus Kollagen, elastischen Fasern und Proteinen mit Kohlenhydratketten. Sie gibt die Form sowie die Elastizität des Gewebes vor und regelt die Beweglichkeit der Zellen in der Matrix. Die extrazelluläre Matrix ist am Aufbau und Umbau von Geweben beteiligt und regelt alle wichtigen Funktionen der Zellen. Über Botenstoffe regt sie Zellen zum Wachsen an.

**FORSCHUNG KOMPAKT**

November 2016 || Seite 3 | 3



**Eine Wissenschaftlerin des Fraunhofer IGB kultiviert Zellen, die eine funktionalisierte extrazelluläre Matrix – die clickECM – bilden. © Fraunhofer IGB | Bild in Farbe und Druckqualität: [www.fraunhofer.de/presse](http://www.fraunhofer.de/presse)**