



BESCHICHTUNGEN FÜR DIE MEDIZINTECHNIK

Beschichtungen und Oberflächenfunktionalisierungen werden in der Medizintechnik gezielt genutzt, um Produkten neue Materialeigenschaften hinzuzufügen oder bestehende Materialbeschaffenheiten zu verändern. Das Anwendungsgebiet ist dabei sehr vielfältig. Es reicht von Funktionalisierungen von Silikonoberflächen zur Optimierung der Haptik über Farbkodierungen auf Implantaten zur Vermeidung von Verwechslungen und bioaktive Beschichtungen zur Optimierung des Anwachsens von Knochenzellen bis hin zu antimikrobiellen Funktionen.

Vor allem auf dem Gebiet der antimikrobiellen, biokompatiblen und nicht zytotoxischen Beschichtungen hat das Fraunhofer IFAM langjährige Erfahrung. Diese werden beispielsweise genutzt, um das Risiko von Infektionen bei der Implantation von Zahnersatz zu senken und so den Langzeiterfolg der Zahnimplantate zu verbessern. In Kooperation mit der Industrie wurde die DentaPlas-Beschichtung entwickelt. Diese Beschichtung hemmt das Wachstum von Bakterien auf der Oberfläche, wodurch das Implantat besser einwachsen kann und sich somit dauerhaft im Kiefer verankert. Die Forscher kombinierten hierzu physikalisch und chemisch wirkende Oberflächen. Die DentaPlas-Schicht wurde mit einer rauen Struktur ausgestattet, auf der Zellen gut anwachsen und mit einer hydrophilen, Wasser anziehenden Plasmapolymerschicht kombiniert. In diese bis zu 100 Nanometer dünne Plasmapolymerschicht integrierten die Forscher Silbernanopartikel, welche kontinuierlich geringe Mengen antimikrobiell wirkender Silberionen freisetzen.

Die Atmosphären-Beschichtungstechnologie zur Farbkodierung von Implantaten ist ein weiteres Beispiel aus der Kernkompetenz Oberflächentechnik. Diese wurde entwickelt, um Verwechslungen der Implantate während einer Operation zu vermeiden. Hier gehen die aktuellen Entwicklungen in Richtung einer Integration eines Datamatrix- oder QR-Codes für

eine Unique Device Identification des Medizinproduktes. Mittels physikalischer Gasphasenabscheidung lassen sich polymere Implantate wie PEEK mit Titan beschichten, um die Biokompatibilität des Implantates zu gewährleisten. Hier ist es den Forschern gelungen, mittels spezieller Haftvermittlungsschichten die Haftung des Titans auf dem PEEK signifikant zu steigern und ein mögliches Ablösen zu verhindern.

Eine weitere Methode zur Beeinflussung der Interaktion zwischen Körperzellen und Medizinprodukt ist die Steuerung der Oberflächenenergie: So beeinflussen beispielsweise Änderungen von hydrophober zu hydrophiler Oberflächen durch Plasmaaktivierung die Zelladhäsion beträchtlich. Ergänzend ist die makroskopische Oberflächenstruktur für die Zelladhäsion ein maßgeblicher Parameter. Mittels Laserstrukturierung können Knochenzellen ein Vorzugswachstum gegeben und Bereiche auf orthopädischen Implantaten selektiv für Knochenzellen attraktiv ausgestattet werden.

1 *Zwei HeLa-Zellen auf einer funktionalisierten Oberfläche in Interaktion.*