



DEFINIESTE MIKROUMGEBUNGEN FÜR DIE 3D-ZELLKULTUR

Aufgabenstellung

Zellbiologische Untersuchungen erfolgen heute überwiegend auf einer zweidimensionalen harten Oberfläche, wie z. B. einer Petrischale. Diese Umgebung entspricht jedoch nicht der natürlichen Umgebung von Zellen, die im lebenden Organismus eingebettet sind in ein dichtes Netz von extrazellulärer Matrix und Zellen. Diese dreidimensionale Umgebung erfüllt vielfältige Aufgaben, die von der Versorgung mit Nährstoffen, über Zell-Zell und Zell-Matrix Kommunikation bis zu physikalischen Reizen reichen. Die Untersuchung dieser komplexen Wechselwirkungen ist notwendig für das Verständnis grundlegender biologischer Zusammenhänge, die etwa die Entwicklung neuartiger Medikamente für die Krebsbehandlung ermöglichen können. Diese Untersuchungen erlauben eine definierte dreidimensionale Zellmikroumgebung und bieten damit im Vergleich zur Standardzellkultur einen entscheidenden Vorteil.

Vorgehensweise

Für die Realisierung von definierten Mikroumgebungen wird am Fraunhofer ILT die zweiphotoneninduzierte Vernetzung von künstlichen und natürlichen Polymeren erforscht. Diese Technik erlaubt die Generierung dreidimensionaler vernetzter Strukturen aus einer Bandbreite an photosensitiven Materialien, die von elastischen bis zu inelastischen funktionalen Polymeren bis hin zu Biomaterialien, wie etwa Proteinen, reichen. Die erzielbare Auflösung liegt dabei im Mikro- bis Submikrometerbereich und damit ein bis zwei Größenordnungen unter der typischen Größe einer Zelle.

Ergebnis

Mithilfe der Zweiphotonentechnologie können hochaufgelöste Proteinmikrostrukturen realisiert werden. Ein Anwendungsbeispiel sind hierbei freihängende Proteinmikrofasern mit einer Breite von ca. 0,5 µm und einer Höhe von 2 µm. Diese Proteinmikrofasern können zusätzlich chemisch funktionalisiert werden. Mittels solcher Proteinmikrofasern lässt sich die mechanische Interaktion von Zellen mit Proteinnetzwerken untersuchen, ein Aspekt der unter anderem die Metastasierung von Tumorzellen beeinflusst.

Anwendungsfelder

Die Anwendungsfelder dieser Technologie liegen im Bereich der 3D-Zellkultur, von der Erforschung grundlegender Mechanismen bis zur Medikamentenentwicklung, sowie im Bereich des Tissue Engineering.

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Sascha Engelhardt
Telefon +49 241 8906-605
sascha.engelhardt@ilt.fraunhofer.de

Dr. Martin Wehner
Telefon +49 241 8906-202
martin.wehner@ilt.fraunhofer.de

- 3 Fluoreszenzaufnahme der auf den Proteinfasern wachsenden Zellen (Grün: Zytoskelet, Blau: Zellkern).
- 4 REM-Aufnahme von über Gräben gespannten Proteinmikrofasern auf denen Zellen wachsen.