

Institut für Bioprocess- und Analysenmesstechnik e.V.

Fachbereich Biowerkstoffe

iba Heiligenstadt e.V.
Prof. Dr.-Ing. K. Liefeith
Fachbereich Biowerkstoffe
Rosenhof
37308 Heiligenstadt

Tel.: 03606 / 671-170
Fax : 03606 / 671-200
Email: klaus.liefeith@iba-heiligenstadt.de

Praktikumsthema:

Untersuchungen zum Einfluss von Polyelektrolyt-Multilayerfilmen verschiedener Sekundärstrukturen auf zelluläre Prozesse

Einordnung der Arbeiten:

Beschichtungen mit Polyelektrolytmultilayern (PEM, auch als „Layer by Layer“ Verfahren bekannt) wurden in den 1990iger Jahren in der Arbeitsgruppe um Gero Decher entwickelt und seither weltweit intensiv beforscht. Durch einen ständigen Wechsel der Beschichtung mit Polykationen und Polyanionen können Polyelektrolyte in Multilagenaufbauten auf geladenen (Bio)Materialoberflächen erzeugt werden. Als Polyelektrolyte werden neben synthetischen Konstrukten häufig natürliche Polymere wie Polypeptide (z.B. Poly-L-Lysin und Poly-L-Glutaminsäure) und Polysaccharide für den Multilagenaufbau verwendet. Vor allem Polysaccharide (zum Beispiel aus der Gruppe der Glykosaminoglykane, wie Chondroitinsulfat und Hyaluronsäure) sind stark quellenden Materialien und führen zur Bildung von hydrogelartigen PEM Filmen. Die Erfolge intensiver Forschung der letzten Jahre auf dem Gebiet zeigen, dass durch die Komposition der PEM die Art und Intensität von biologischen Antworten auf die Biomaterialoberfläche (Zelladhäsion, Antifouling, u.a.) steuerbar ist. Diese Effekte können zusätzlich durch die Einbettung von biologisch aktiven Agenzien (Wachstumsfaktoren, Arzneimittel, Nanopartikel) verstärkt werden.

Ziel der Diplom-/Masterarbeit:

Im Rahmen der Forschungsarbeiten soll der Einfluss der PEM-Filmarchitektur auf die Ausbildung verschiedener Sekundärstrukturen im PEM Film untersucht werden. Das „Overshooting“ - ein Phänomen, welches beim Wechsel von Polyanionen im Filmaufbau beobachtet wurde – führt zur partiellen Degradation der PEM-Beschichtung. Der Einfluss verschiedener Ionenstärken und Polyelektrolytkonzentrationen auf das Ausmaß des Overshooting Effektes ist ein weiterer Schwerpunkt der Arbeiten. Von essentieller Bedeutung für die Nutzung von Beschichtungen auf Biomaterialoberflächen ist die biologische Verträglichkeit. Zusätzlich soll der Einfluss der Beschichtung auf die Induktion verschiedener biologischer Prozesse (z.B. osteogene Differenzierung) analysiert werden.

Arbeitsschwerpunkte:

- Herstellung und Charakterisierung von PEM Filmen auf Biomaterialoberflächen
- Analyse von „Overshooting“-Phänomenen mit Hilfe der Reflektometrischen Interferenzspektroskopie
- Kultivierung von Zellen auf PEM beschichteten Oberflächen und zellbiologische Evaluierung

Anforderung

Die vorgesehenen Arbeiten erfordern elementare Kenntnisse in den Bereichen Zellkultivierung und biochemisch-/molekularbiologische Methoden. Erfahrungen mit oberflächenanalytischen Techniken wie FT-IR Spektroskopie, Ellipsometrie, Surface Plasmonen-Resonanzspektroskopie wären vorteilhaft.