

iba Heiligenstadt e.V.  
Prof. Dr. Klaus Liefeith  
Fachbereich Biowerkstoffe  
Rosenhof  
37308 Heilbad Heiligenstadt

Tel.: 03606 / 671-500  
Fax: 03606 / 671-200  
Email: klaus.liefeith@iba-heiligenstadt.de

## **Bachelor- / Masterthema**

### **Ellipsometrie-QCM-D Methodenkopplung zur Bestimmung von Quellverhalten verschiedener Polyelektrolytmultilayers**

#### **Einordnung der Arbeiten**

Polyelektrolytmultilayer (PEMs) können zur Beschichtung von diversen Oberflächen eingesetzt werden. Grundsätzlich zeichnen sich PEMs durch eine einfache Herstellung, eine hohe Stabilität und gute Funktionalität aus. Das beinhaltet nicht nur die Änderungen der Oberflächeneigenschaften, sondern auch die Nutzung als Wirkstoffreservoir durch eine nachträgliche Beladung der PEMs durch eine einfache Diffusion. In einer Vielzahl der Fälle werden die PEM allerdings dazu verwendet, die Adhäsionseigenschaften eines Substrates gezielt zu manipulieren bzw. die physikochemischen Eigenschaften zu ändern. Unter anderem kann durch die Beschichtung mit PEMs in Abhängigkeit der gewählten Elektrolyte die Adsorption von Proteinen erhöht oder abgesenkt werden. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit ist die Änderung der Diffusion von bestimmten Molekülen durch eine Membran. Neben der Wahl der Elektrolyte hat die Zusammensetzung des Puffers bei der Herstellung ebenfalls einen signifikanten Einfluss auf die Eigenschaften der PEMs.

Durch die Methodenkopplung der QCM-D und der Ellipsometrie sollen die Eigenschaften der PEMs bei unterschiedlichen Bedingungen analysiert werden. Durch die Kopplung eines akustischen Kontrasts (QCM-D) mit einem optischen Kontrast (Ellipsometrie) sollen die Defizite der einzelnen Methoden kompensiert werden. Insbesondere die Anteile des Puffers und der Polyelektrolyte lassen sich durch die Kopplung wesentlich besser auflösen.

Im Rahmen verschiedener Forschungsvorhaben zu Charakterisierung von biokompatiblen Oberflächen sind Arbeiten zur Methodenkopplung von QCM-D und Ellipsometrie vorgesehen. Hierbei wird eine wirtschaftlich-genutzte Beschichtung aus Polyelektrolytmultischichten betrachtet. Der Einfluss der Ionenstärke eines Puffers auf das Quellverhalten der Beschichtung sowie verschiedene Parameter der Proteinadsorption sollen getestet werden.

#### **Ziel der Arbeiten**

Das Ziel der Arbeit ist die Nutzung eines optischen und eines akustischen Kontrastes um das Dickenwachstum, das Quellen und die Adsorption von biologischen Polymeren zu erforschen. Damit handelt es sich um ein methodisches Thema, welches sowohl den experimentellen Part sowie die Erstellung von Schichtmodellen zur Modellierung der Daten beinhaltet.

Die folgenden Parameter sollen getestet werden:

- Einfluss verschiedener Puffer auf das Quellverhalten der Schichten
- Adsorption von Proteinen bei unterschiedlichen Puffern
- Änderung der Proteinkonformation durch Adsorption

### **Arbeitsschwerpunkte**

- Einarbeitung in die QCM-D am iba
- Einarbeitung in die Ellipsometrie am iba
- Nutzung der QCM-D, um die Schichtdicke und Masse der Beschichtung während der Anlagerung und Einlagerung von Molekülen zu bestimmen
- Nutzung der Ellipsometrie, um die Schichtdicke und die optischen Eigenschaften des Systems im statischen Zustand zu bestimmen
- Nutzung der Daten um die Dynamik Beschichtung umfangreich zu modellieren

### **Anforderungen**

Die Arbeiten erfordern grundlegende Kenntnis der Optik- und Schwingungslehre. Studenten aus den Fachgebieten Chemie, Physik oder Biologie sind geeignet. Erste Erfahrung mit Datenauswertung und Modellerstellung sind vom Vorteil, aber nicht Bedingung.

Die Arbeiten sind auf eine Dauer von ca. 6 Monaten inklusive der Einarbeitung in das Thema sowie der Erstellung der Bachelor- / Masterarbeit ausgelegt.