

Kurzfassung

Die Proteinadsorption an Grenzflächen ist sowohl wirtschaftlich als auch medizinisch von großer Bedeutung. Proteinfilm können entscheidend die Bildung von Biofilmen an Grenzflächen beeinflussen. Sowohl bei medizinischen als auch bei technischen Anwendungen ist die Kontrolle von Biofilmbildung notwendig.

In dieser Arbeit wurden grundlegende Mechanismen der Proteinadsorption sowohl an Fest/Flüssig-Grenzflächen als auch an Flüssig/Gas-Grenzflächen mittels oberflächensensitiver Röntgenstreuungsmethoden analysiert. Bei den untersuchten Proteinen handelt es sich um Lysozym, Ribonuklease A, Rinderserum-Albumin, Fibronectin und Apolipoprotein A1. Ein wesentlicher Teil dieser Arbeit beinhaltet die temperaturabhängige Desorption und Adsorption von Proteinen an der Fest/Flüssig-Grenzfläche. Als Substrat wurden sowohl hydrophile als auch hydrophobe Siliziumwafer verwendet. Durch die geschickte Wahl zweier verschiedener Umgebungen, in diesem Fall Puffer und Proteinlösung, ist es möglich, zwischen thermodynamischen und kinetischen Mechanismen bei der Proteinadsorption zu unterscheiden. Die Stärke der Effekte, Desorption im Puffer und Adsorption in der Proteinlösung, hängt dabei sowohl von der Konformationsstabilität der Proteine als auch von elektrostatischen Wechselwirkungen ab. Die untersuchten Mechanismen lassen sich zum Teil auch auf komplexe Proteine übertragen, wobei die Konformation ebenfalls entscheidend zum temperaturabhängigen Verhalten beiträgt. Ein weiterer Teil der Arbeit behandelt die Adsorption von Proteinen an der Flüssig/Gas-Grenzfläche und an Modellmembranen. Hierbei tragen hydrophobe Effekte zur Proteinadsorption an der freien Flüssig/Gas-Grenzfläche bei, wohingegen bei der Adsorption an Membranen elektrostatische Wechselwirkungen eine größere Rolle spielen. Die verwendeten Modellmembranen bestehen aus Phospholipiden (DPPA), auch in einer Mischung mit Cholesterol, oder Stearinsäure. Im Rahmen dieser Arbeit wurden außerdem erste Hinweise darauf gefunden, dass Proteine sich sowohl an der freien Flüssig/Gas-Grenzfläche als auch an Membranen lateral anordnen.

Diese Ergebnisse verbessern das Verständnis der zugrundeliegenden Mechanismen bei der Proteinadsorption. Das gezielte Ausnutzen dieser Mechanismen ermöglicht es, anwendungsbezogene Oberflächen herzustellen, um Proteinadsorption, und damit auch die Biofilmbildung, zu kontrollieren.