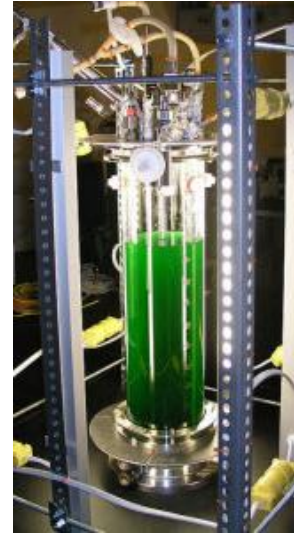


## Aufgabenstellung zur Bachelor-/Studien-/Masterarbeit

### Entwicklung fotosynthetischer Biohybride zur Wasserstoffproduktion

Biohybride bestehen aus biologischen Zellen in einer künstlichen Gerüstmatrix, wodurch z.B. künstliche Gewebe und Organoide, aber auch neue Typen von Biokatalysatoren entwickelt werden können. Im Rahmen des Projekts sollen fotosynthetische Bakterien (sogenannte Cyanobakterien), die Wasserstoff mit Hilfe von Sonnenlicht synthetisieren können, in Hydrogel-basierte Materialien auf Basis von Biopolymeren (Alginat) und Siliziumdioxid eingebracht werden. Ziel ist die Entwicklung eines biohybriden Katalysators mit optimierter Lichtnutzung, um eine maximale Umwandlung von Lichtenergie in chemisch gebundene Energie zu erreichen. Dazu sollen verschiedenen Geometrien des Materials getestet werden: i) dünne Schichten mit kontrollierter Dicke, ii) Mikrokügelchen, sowie iii) 3D-gedruckte diffusionsoptimierte Strukturen.



Hieraus ergibt sich folgende Aufgabenstellung:

**Herstellung biohybrider Dünnschichten:** Durch die Kontrolle der Zelldichte und der Filmdicke sollen die Lichtabsorption und -verteilung, sowie die Diffusion von Nährstoffen bzw. des Substrats/Produkts der Photobiokatalyse optimiert werden.

**Herstellung von biohybriden Mikrokügelchen mithilfe von Nanodosiertechniken:** Alternativ sollen biohybride Mikrokügelchen hergestellt werden, die in eine 3D-Gerüststruktur zur optimierten Lichtnutzung eingebracht werden können.

**3D-Druck der biokatalytischen Phase:** Als weitere Alternative sollen die fotosynthetischen Biohybride direkt durch 3D-Druckverfahren hergestellt werden.

**Charakterisierung der biohybriden Materialien:** Die verschiedenen Materialien sollen zum einen mittels rheologisch charakterisiert werden, um die mechanischen Eigenschaften der Präkursoren, sowie deren Verarbeitbarkeit zu bewerten. Zum anderen soll die biologische Aktivität, Produktivität und Langlebigkeit des Materials mit Hilfe von Fluoreszenzmikroskopie, zeitaufgelöster Spektroskopie und biochemischen Analysen untersucht werden.

**Betreuer:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Seitz

Prof. Dr. Marc Nowaczyk